

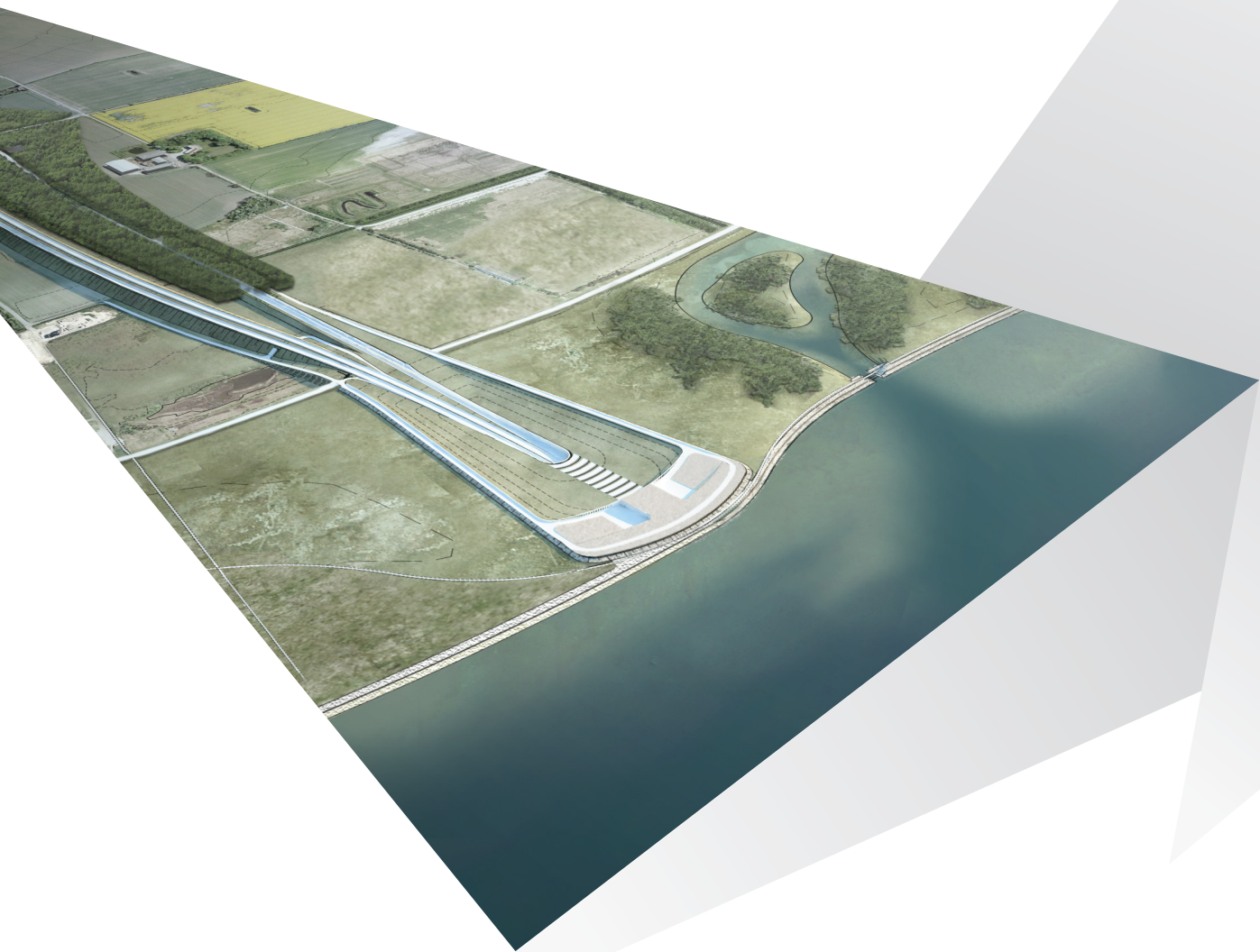
ENDELIG RAPPORT

# Det danske tilslutnings- og rampeanlæg for en fast Femern Bælt-forbindelse

MILJØVURDERING

E6TR00165

JUNI 2013



UDARBEJDET FOR: FEMERN A/S

AF: COWI A/S

**COWI**

**ANSVARLIG REDAKTØR:**

COWI A/S  
Parallevej 2  
DK-2800 Kongens Lyngby  
Danmark

Projektchef: Anne Eiby, COWI  
www.cowi.com

Citeres som: COWI (2013).

Miljøvurdering.  
Det danske tilslutnings- og rampeanlæg for en fast Femern Bælt-forbindelse.  
Rapport nr. E6TR00165

Rapport: 532 sider

JUNI 2013

ISBN 978-87-92416-62-9

**KORT:**

Geodatastyrelsen (tidligere Kort- og Matrikelstyrelsen), Kort10 og matrikelkort  
GEUS (De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland), Danmarks digitale  
jordartskort 1:25.000  
Ortofoto: DDOLand 2012, copyright COWI

**FOTO:**

RAT 2013 (Cover page)  
COWI (alle fotos)  
RAT 2013 (alle visualiseringer)

© Femern A/S 2013  
All rights reserved.

The sole responsibility of this publication lies with the author. The European Union is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.



**Co-financed by the European Union**  
Trans-European Transport Network (TEN-T)

# INDHOLD

1	Indledning	9
1.1	Miljøvurderingens omfang	9
1.2	Eksisterende forhold	10
1.3	To alternativer	11
1.4	Ikke med i miljøvurderingen	11
1.5	Metode for miljøvurdering	11
2	Projektets udformning	13
3	Opsummering af væsentlige miljøkonsekvenser	17
4	Landskab og jordbund	23
4.1	Metode for miljøvurderingen	23
4.2	Miljøkonsekvenser og afværgeforanstaltninger	28
4.3	0-alternativet (2025)	58
4.4	Kumulative virkninger	59
4.5	Klimascenarium (2125)	59
4.6	Dekommissionering	59
4.7	Sammenligning af alternativer	59
4.8	Eventuelle mangler	61
5	Plante- og dyreliv	62
5.1	Metode for miljøvurderingen	62
5.2	Miljøkonsekvenser og afværgeforanstaltninger - sænketunnel	70
5.1	Miljøkonsekvenser og afværgeforanstaltninger - skråstagsbro	129
5.2	Overvågningsprogram	181
5.3	Input til plejeplan	191
5.4	Input til miljøplan	192
5.5	Input til driftsplan	194

5.6	0-alternativet (2025)	195
5.7	Kumulative virkninger	195
5.8	Klimascenarium (2125)	196
5.9	Dekommissionering	198
5.10	Sammenligning af alternativer	198
5.11	Eventuelle mangler	203
6	Input til Natura 2000-vurdering	204
6.2	Metode for miljøvurdering	205
6.3	Miljøkonsekvenser og afværgeforanstaltninger - Natura 2000 screening	206
6.4	Eksisterende forhold - Natura 2000- konsekvensvurdering	210
6.5	Miljøkonsekvenser og afværgeforanstaltninger - Natura 2000- konsekvensvurdering	216
6.6	Opsummering	229
6.7	Eventuelle mangler	229
7	Kulturarv	237
7.1	Metode for miljøvurderingen	237
7.2	Miljøkonsekvenser og afværgeforanstaltninger	241
7.3	0-alternativet (2025)	260
7.4	Kumulative virkninger	260
7.5	Klimascenarium (2125)	260
7.6	Dekommissionering	261
7.7	Sammenligning af alternativer	261
7.8	Eventuelle mangler	262
8	Friluftsliv	263
8.1	Metode for miljøvurderingen	264
8.2	Miljøkonsekvenser og afværgeforanstaltninger	269
8.3	0-alternativet (2025)	299
8.4	Kumulative virkninger	299
8.5	Klimascenarium (2125)	299
8.6	Dekommissionering	299
8.7	Sammenligning af alternativer	299
8.8	Eventuelle mangler	301
9	Overfladevand	302
9.1	Metode for miljøvurderingen	302
9.3	Miljøkonsekvenser og afværgeforanstaltninger	306
9.4	0-alternativet (2025)	323
9.5	Kumulative virkninger	323
9.6	Klimascenarium (2125)	323
9.7	Dekommissionering	323



9.8	Sammenligning af alternativer	323
9.9	Eventuelle mangler	324
<b>10</b>	<b>Grundvand</b>	<b>325</b>
10.1	Metode for miljøvurderingen	325
10.2	Miljøkonsekvenser og afværgeforanstaltninger	328
10.3	0-alternativet (2025)	332
10.4	Kumulative virkninger	332
10.5	Klimascenarium (2125)	333
10.6	Dekommissionering	333
10.7	Sammenligning af alternativer	333
10.8	Eventuelle mangler	334
<b>11</b>	<b>Luft og klima</b>	<b>335</b>
11.1	Metode for miljøvurderingen	336
11.2	Miljøkonsekvenser og afværgeforanstaltninger - sænketunnel	370
11.3	Miljøkonsekvenser og afværgeforanstaltninger - Skråtagsbro	389
11.4	Miljøkonsekvenser og afværgeforanstaltninger - 50% alternativet	402
11.5	Kvælstofdeposition	406
11.6	Klimapåvirkning	410
11.7	0-alternativet (2025)	413
11.8	Kumulative virkninger	413
11.9	Klimascenarium (2125)	414
11.10	Dekommissionering	414
11.11	Sammenligning af alternativer	414
11.12	Eventuelle mangler	417
<b>12</b>	<b>Støj og vibrationer</b>	<b>418</b>
12.1	Metode for miljøvurderingen	418
12.2	Miljøkonsekvenser og afværgeforanstaltninger	431
12.3	0-alternativet (2025)	451
12.4	Kumulative virkninger	458
12.5	Klimascenarium (2125)	458
12.6	Dekommissionering	458
12.7	Sammenligning af alternativer	458
12.8	Eventuelle mangler	459
<b>13</b>	<b>Materielle goder m.m.</b>	<b>460</b>
13.1	Metode for miljøvurderingen	461
13.2	Miljøkonsekvenser og afværgeforanstaltninger	465
13.3	0-alternativet (2025)	477
13.4	Kumulative virkninger	477

13.5	Klimascenarium (2125)	478
13.6	Dekommissionering	478
13.7	Sammenligning af alternativer	478
13.8	Eventuelle mangler	479
14	Befolkning og de afledte socio-økonomiske effekter	480
14.1	Metode for miljøvurderingen	480
14.2	Miljøkonsekvenser og afværgeforanstaltninger	487
14.3	0-alternativet (2025)	520
14.4	Kumulative virkninger	522
14.5	Klimascenarium (2125)	522
14.6	Dekommissionering	522
14.7	Sammenligning af alternativer	522
14.8	Eventuelle mangler	524
15	Referencer	525

# 1 Indledning

Denne rapport indeholder en miljøvurdering af det danske tilslutnings- og rampeanlæg for en fast Femern Bælt-forbindelse.

Miljøvurderingen er en ud af mange baggrundsrapporter til den egentlige VVM-redegørelse. Der er således selvstændige baggrundsrapporter, der behandler påvirkninger i det marine område, på Femern og for migrerende dyr. Herudover er der for Lolland en selvstændig baggrundsrapport, der indeholder en miljøkortlægning af eksisterende forhold, og en selvstændig opgørelse af projektets udledninger af drivhusgasser. Endelig er der for den borede tunnel lavet en baggrundsrapport på et lidt mindre detaljeret niveau.

Miljøvurderingen af det danske tilslutnings- og rampeanlæg for en fast Femern Bælt-forbindelse indeholder en detaljeret udredning og argumentation for de identificerede miljøkonsekvenser på Lolland. Den fungerer således som baggrundsrapport til de vurderinger af miljøkonsekvenser på Lolland, der er præsenteret i selve VVM-redegørelsen.

## 1.1 Miljøvurderingens omfang

Miljøvurderingen er opdelt på følgende miljømner:

- › Landskab og jordbund (eksklusive forurenede jord)
- › Plante- og dyreliv
- › Input til Natura 2000-vurdering
- › Kulturarv og arkæologi
- › Friluftsliv
- › Overfladevand
- › Grundvand (baseret på Rambølls undersøgelser)

- › Luft og klima (baseret på information fra Femern om trafik og energiforbrug under anlæg)
- › Støj og vibrationer (baseret på Femerns trafiktal og Atkins' beregninger af støj og vibrationer i driftsfasen)
- › Materielle goder m.m. (inklusive forurenede jord)
- › Befolkning og afledte socio-økonomiske effekter (inklusive sundhed).

For hvert miljøemne indgår – hvor relevant - følgende elementer:

- › Metode for miljøvurderingen
- › Miljøkonsekvenser og afværgeforanstaltninger
- › 0-alternativet (2025) (indgår også i miljøkortlægning og er kun gentaget, hvor relevant)
- › Kumulative virkninger
- › Klimascenarium (2125) (ikke relevant for trafik og støj)
- › Dekommissionering
- › Sammenligning af alternativer
- › Eventuelle mangler.

Afsnittet Input til Natura 2000 er inddelt anderledes og indeholder ikke alle de nævnte punkter, da afsnittet er et input til en separat Natura 2000-rapport for det samlede projekt.

I afsnittet om plante- og dyreliv er der tilføjet et afsnit om overvågningsprogram samt input til plejeplan, miljøplan og driftsplan. Endelig afviger inddelingen i afsnittene om omfanget af transport fra den nævnte opdeling.

## 1.2 Eksisterende forhold

En beskrivelse af de eksisterende miljøforhold, inklusive 0-alternativet, fremgår af miljøkortlægningen (COWI 2013), som er en separat baggrundsrapport. For at forstå miljøvurderingen fuldstændigt vil det være nødvendigt at læse miljøkortlægningen. I et vist omfang er der ved de konkrete vurderinger i miljøvurderingen medtaget en kortfattet beskrivelse af de eksisterende forhold, da vurderingen ellers fremstår løsrevet og svær at forstå.

## 1.3 To alternativer

En fast Femern Bælt-forbindelse kan enten etableres som en sænketunnel eller som en skråstagsbro. Sænketunnel er Femerns foretrukne løsning, men i denne miljøvurdering er sænketunnel og skråstagsbro vurderet som ligeværdige alternativer og vurderet til samme detaljeringsgrad (med enkelte undtagelser, som er nævnt i teksten).

### 1.3.1 To scenarier

For begge alternativer er der for miljøemnerne omfanget af transport, luft og klima samt støj og vibrationer vurderet på to scenarier:

- › Et scenarium, hvor færgesejlads er stoppet
- › Et scenarium, hvor færgesejlads fortsætter.

For de øvrige miljøemner er scenarierne kun inddraget, hvor de medfører en forskel i miljøvurderingen.

## 1.4 Ikke med i miljøvurderingen

Miljøvurdering af det danske tilslutnings- og rampeanlæg for en fast Femern Bælt-forbindelse er et baggrundsdokument og kan ikke stå alene. For fuldt at forstå det miljøvurderede projekt og få en beskrivelse af øvrige forhold, som lovmæssigt skal være indeholdt i en VVM, er der således nødvendigt at hente information i selve VVM-redegørelsen eller de øvrige baggrundsdokumenter. Det gælder f.eks. forhold i det marine område.

For følgende forhold henvises til selve VVM-redegørelsen (Femern 2013):

- › En detaljeret beskrivelse af projektets udformning udover anlæggenes arealinddragelse i anlægs- og driftsfasen
- › Arealmæssige konsekvenser for ejendomme
- › Trafikale konsekvenser
- › Konsekvenser af et udvidet renseanlæg
- › Hvordan linjeføringer, alternative steder for produktion af tunnelelementer og placering af overskydende sediment er fravalgt undervejs i VVM-processen.

## 1.5 Metode for miljøvurdering

Metoden for miljøvurderingen er beskrevet under de enkelte miljøemner. Metoden tager udgangspunkt i, hvilken betydning de påvirkede miljøemner har (beskrevet i miljøkortlægningen). På baggrund af betydningen og den forventede påvirkning er der lavet en vurdering af, hvor alvorlig påvirkningen er, og om den medfører væ-

sentlige konsekvenser for de enkelte miljøemner. Der er i projektet indarbejdet afværgenforanstaltninger for at afbøde de væsentlige konsekvenser.

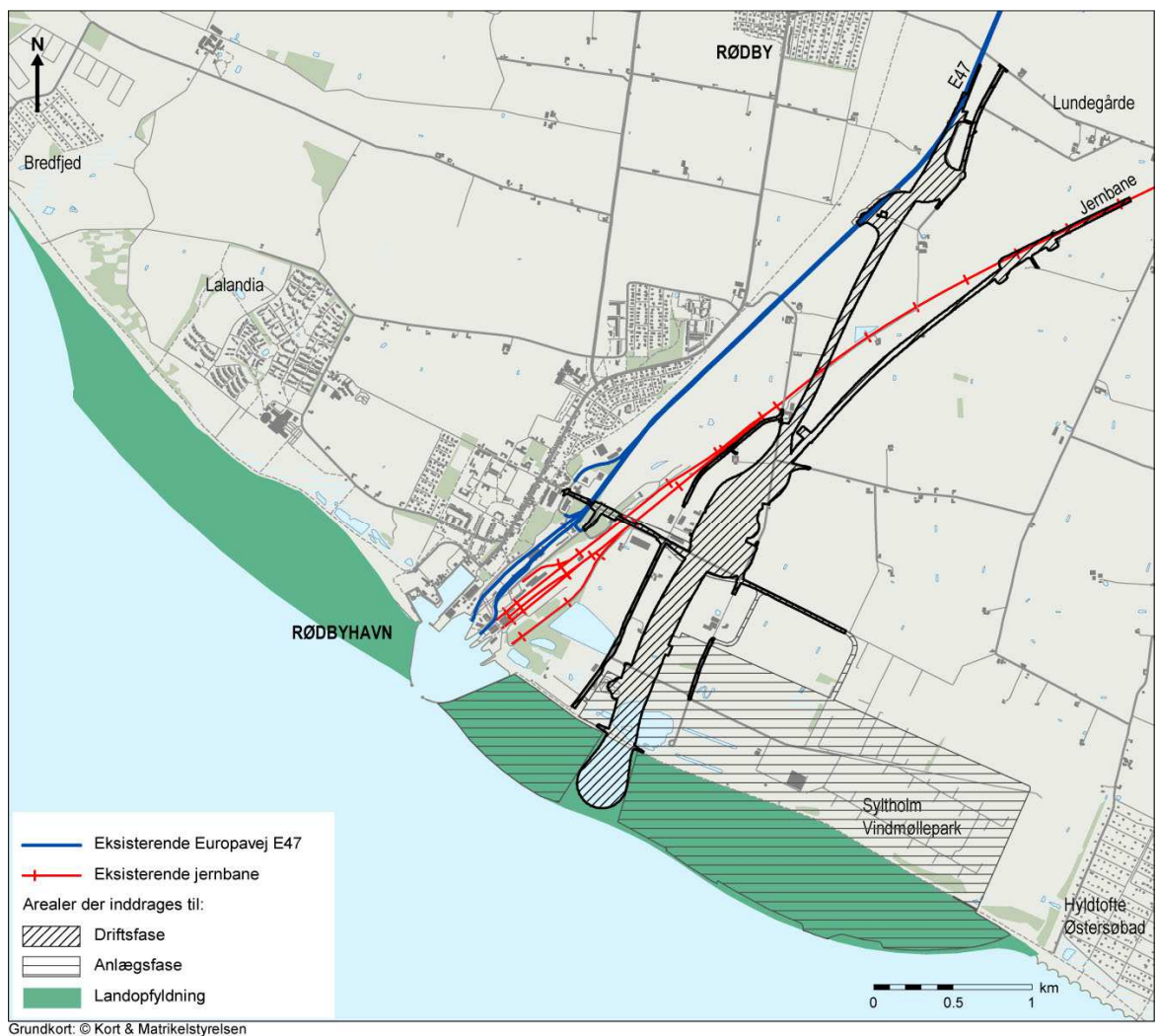
Den anvendte metode er valgt, da den lever op til de tyske krav til en VVM-undersøgelse. Femern har valgt at anvende samme metode for den danske del af VVM-undersøgelsen for at ensarte resultatet af miljøvurderingen mest muligt.

Efter selve miljøvurderingen (afsnittet miljøkonsekvenser og afværgenforanstaltninger) er der for hvert miljøemne en beskrivelse af følgende forhold:

- › om vurderingen vil være anderledes i 2025, som er det år, der er valgt for 0-alternativet
- › om projektet sammen med øvrige aktiviteter i nærområdet og allerede vedtagne, men ikke gennemførte projekter, medfører kumulative virkninger på miljøemnet
- › om vurderingerne vil være anderledes i et ændret klima i 2125 (kun for relevante emner)
- › hvilke effekter på miljøemnet en nedtagning af projektet (dekommissionering) vil have (kun for relevante emner)
- › om der er væsentlige mangler i det grundlag og den viden, som vurderingerne bygger på (VVM-krav).

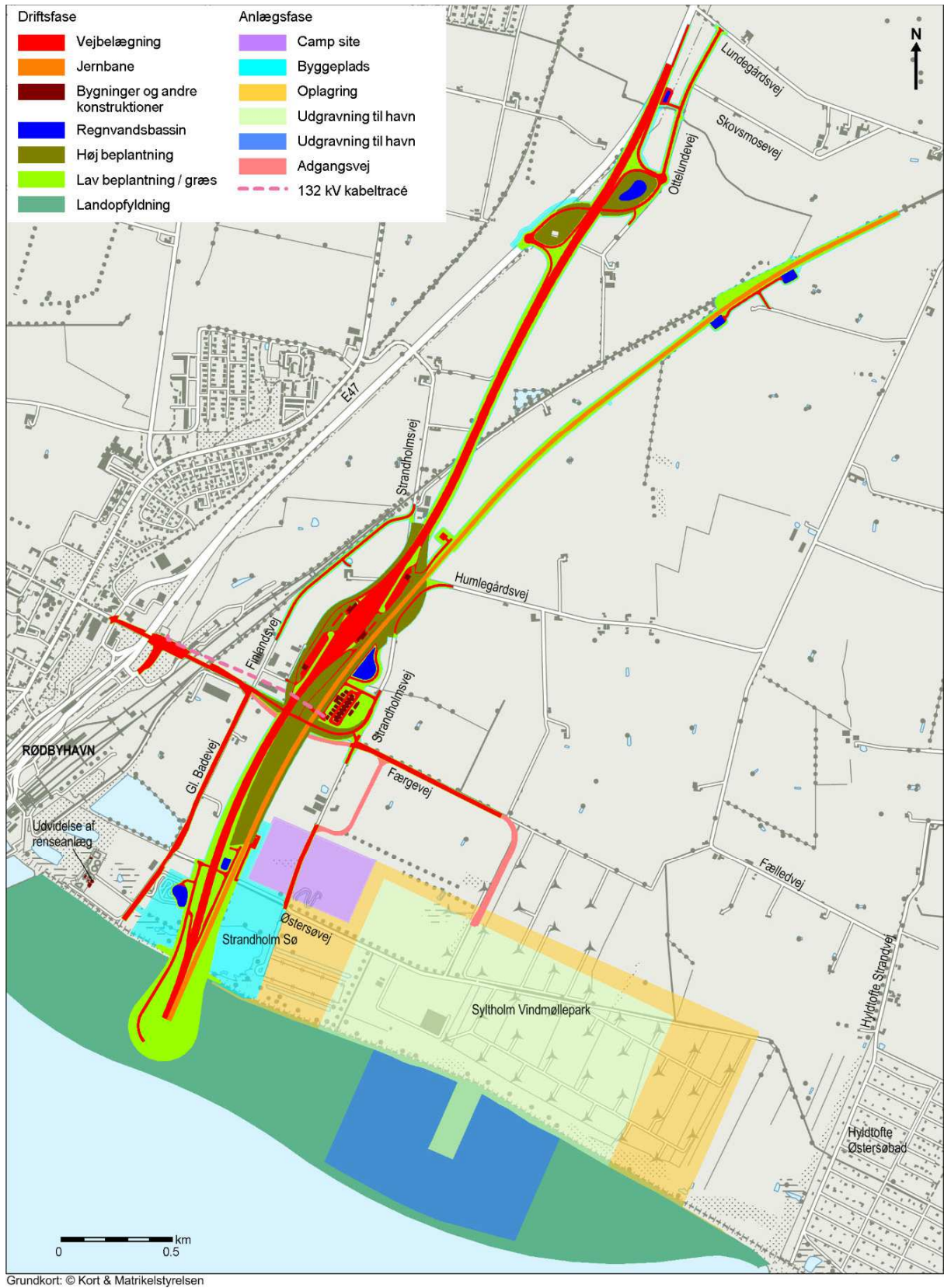
## 2 Projektets udformning

For en nærmere beskrivelse af projektet og alternativerne henvises til selve VVM-redegørelsen (Femern 2012d). Her er udelukkende vist den overordnede arealinddragelse for sænketunnel og skråstagsbro i såvel anlægs- som driftsfasen. Under de enkelte miljøemner er der en mere detaljeret beskrivelse af de belastninger, som projektet medfører, og som er relevante for det pågældende miljøemne.

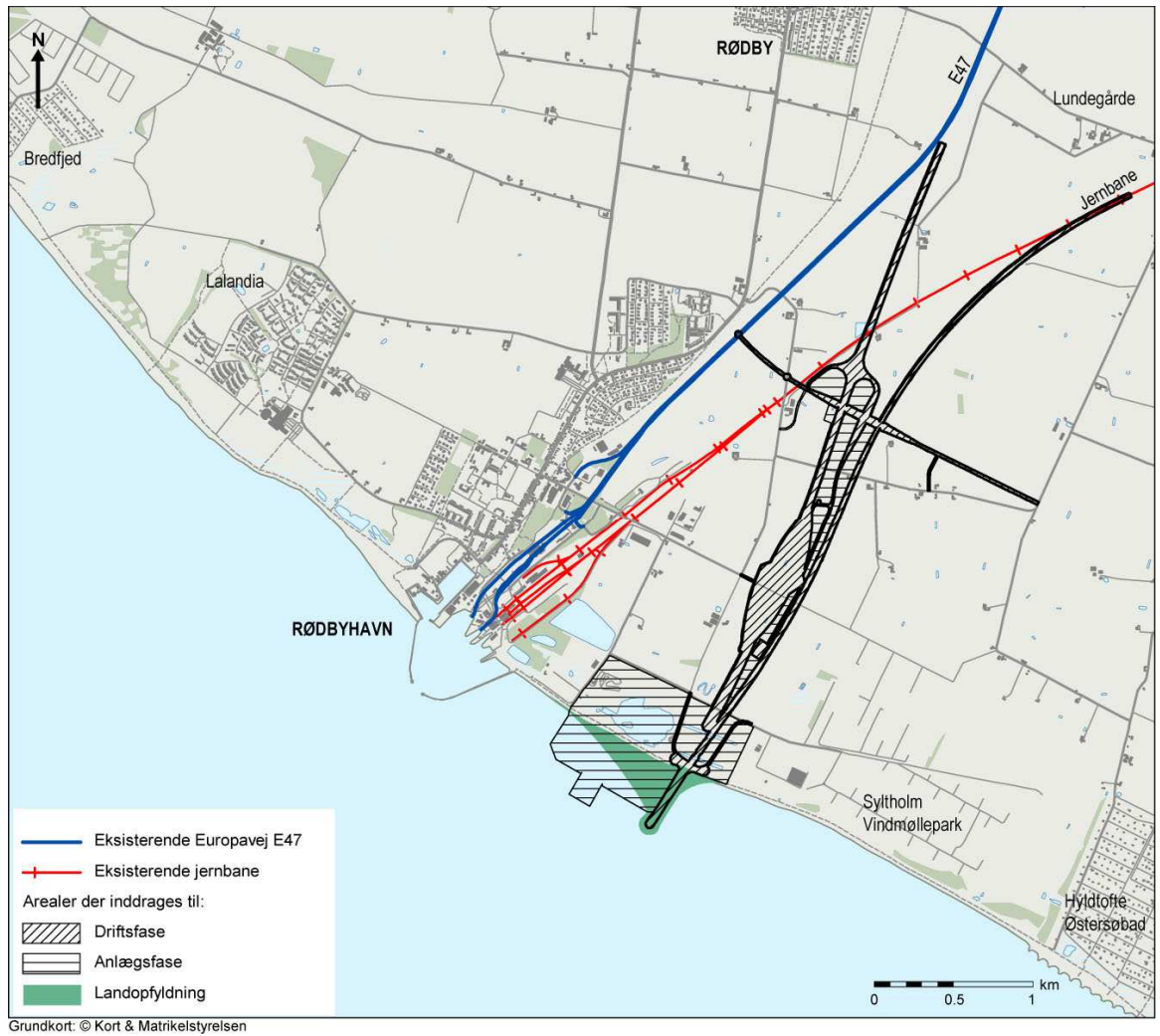


Figur 2.1 Sænketunnelens arealinddragelse under anlæg og drift



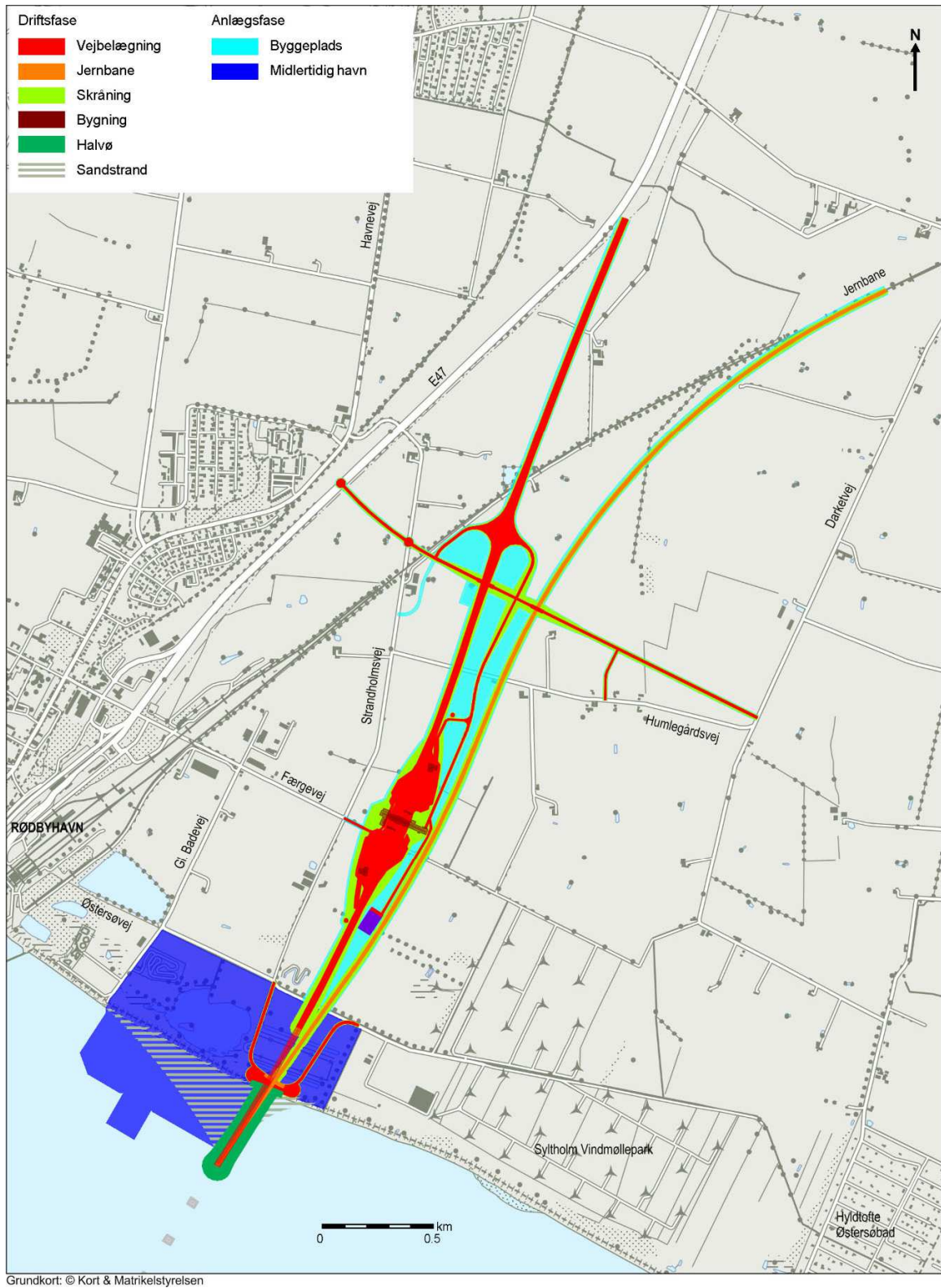


Figur 2.2 Detailkort for sænketunnel



Figur 2.3 Skråstagsbroens arealinddragelse under anlæg og drift





Figur 2.4 *Detailkort for skråstagsbro*

### 3 Opsummering af væsentlige miljøkonsekvenser

I hvert af miljøvurderingens kapitler er de væsentlige miljøkonsekvenser samt de gennemførte afværgeforanstaltninger beskrevet. Det gælder for en sænketunnel og en skråstagsbro såvel for anlægsfasen som for driftsfasen.

For at skabe et overblik er de væsentlige konsekvenser for hvert af de to alternativer opsummeret for hvert enkelt miljøemne (input til Natura 2000 undtaget) her. Det er nævnt, hvorvidt tiltag indarbejdet i projektet kan afværge eller kompensere de væsentlige konsekvenser.

Tabel 3.1 Relativ sammenligning af konsekvenserne for sænketunnel og skråstagsbro.

Vurderet miljøforhold	Sænketunnel	Skråstagsbro
Landskab og jordbund		+
Plante- og dyreliv		+
Kulturarv		++
Friluftsliv		(+)
Overfladevand		+
Grundvand		+
Luft og klima		+
Støj og vibrationer	(+)	
Materielle goder m.m.		(+)
Befolkning		(+)

For hvert miljøforhold er det relativt set mest miljøvenlige alternativ identificeret og vægtet efter skalaen: 0 ingen væsentlig miljømæssig fordel; (+) lille miljømæssig fordel; + miljømæssig fordel; ++ stor miljømæssig fordel.

### Landskab og jordbund

Sænketunnel har en væsentlig konsekvens for kystdiget og de bagvedliggende lavbundsarealer i anlægsfasen, da 2,5 km af kyststrækningen inddrages. Der er desuden væsentlige konsekvenser som følge af anlægsarbejderne ved etablering af landopfyldningen langs 8 km af kysten. I driftsfasen er der en væsentlig konsekvens som følge af den permanente fragmentering af kystdiget over 200 m, hvor tunnelen krydser, og som følge af etablering af de nye landopfyldninger ud for kysten. Det er ikke muligt at afværge disse påvirkninger af landskabet.

Skråstagsbroen har en væsentlig konsekvens for kystdiget i anlægsfasen, da 1 km inddrages til en anlægshavn. I driftsfasen er der en væsentlig konsekvens som følge af den permanente fragmentering af kystdiget over 100 m, hvor broen krydser, og som følge af etablering af den nye landopfyldning over 1 km ud for kysten. Endelig vil broen vil have en væsentlig visuel påvirkning af det omgivende landskab og kunne ses på lang afstand. Det er ikke muligt at afværge disse påvirkninger af landskabet.

Begge alternativer medfører væsentlige konsekvenser for landskabet, som ikke kan afværges eller kompenseres. Konsekvenserne vurderes at være mindre for en skråstagsbro end for en sænketunnel. Konsekvenserne for sænketunnel er ikke udelukkende negative, da det nye landområde også kan blive en landskabelig gevinst for området.

### Plante- og dyreliv

Sænketunnel har en væsentlig konsekvens som følge af arealinddragelse af 28,4 ha terrestriske § 3-beskyttede naturområder (heraf 6 ha med meget høj og 21,5 ha med høj biologisk værdi), 11 søer med et samlet areal på 10 ha (herunder Strandholm Sø på 8,8 ha) og 0,1 ha fredskov. Konsekvensen kompenseres ved at etablere erstatningsarealer. Herudover er der en risiko for en væsentlig konsekvens som følge af den generelt øgede barriereeffekt i området, som afværges ved etablering af faunapassager. Endelig er der afledte effekter ved etablering af de nye landopfyldninger, som ikke kan afværges). For bilag IV-padderne grønbroget tudse, stor vandsalamander, spidssnudet frø og springfrø er der væsentlige konsekvenser som følge af barriereeffekt, nedlæggelse af ynglevandhuller og mulighed for trafikdrab. Ved at etablere nye vandhuller, en passage foran tunnelportalen og opsætning af paddehegn afværges disse. For de rødlistede atlingand, okkergul pletvinge, markperlemorsommerfugl, arter af natsværmere, arter af løbebiller og hare er der væsentlige konsekvenser som følge af inddragelse af levested, fragmentering og risiko for trafikdrab. Konsekvenserne afværges og/eller kompenseres ved at etablere nye levesteder og en passage foran tunnelportalen. Samlet set vurderes alle væsentlige konsekvenser af en sænketunnel, bortset fra en risiko for mulig afledt påvirkning på eksisterende områder fra de nye landopfyldninger, at kunne afværges. Der vil dog gå mange år, måske mere end 25, før alle konsekvenser forventes at være kompenseret.

Skråstagsbroen har en væsentlig konsekvens som følge af arealinddragelse af 13,0 ha terrestriske § 3 beskyttede naturområder (heraf 2,6 ha med meget høj og 9,9 ha med høj biologisk værdi) samt 11 søer med et samlet areal på 8,9 ha. Konsekvensen kompenseres ved at etablere erstatningsarealer. Herudover er der en risiko for

en væsentlig konsekvens som følge af den generelt øgede barriereeffekt i området (som afværges ved etablering af faunapassager). For bilag IV-padderne grønbroget tudse, stor vandsalamander, spidssnudet frø og springfrø er der væsentlige konsekvenser som følge af barriereeffekt, nedlæggelse af ynglevandhuller og mulighed for trafikdrab. Ved at etablere nye vandhuller og opsætning af paddehegn afværges disse. For de rødlistede okkergul pletvinge, arter af natsværmere, arter af løbebiller og hare er der væsentlige konsekvenser som følge af inddragelse af levested, fragmentering og risiko for trafikdrab. Konsekvenserne afværges og/eller kompenseres ved at etablere nye levesteder. Samlet set vurderes alle væsentlige konsekvenser af en skråstagsbro at kunne afværges. Der vil dog gå mange år, måske mere end 25, før alle konsekvenser forventes at være kompenseret.

Begge alternativer medfører væsentlige konsekvenser for plante og dyreliv, som alle kan afværges eller kompenseres (på sigt), bortset fra en risiko for afledte konsekvenser efter anlæggelsen af en ny landopfyldning. Konsekvenserne vurderes at være mindre for en skråstagsbro end for en sænketunnel.

#### Kulturarv

Sænketunnel har væsentlige konsekvenser i anlægsfasen i form af fjernelse af stormflodsdiaget på en ca. 2,5 km lang strækning. I driftsfasen er de væsentlige konsekvenser, at diget mister sin kystnærhed på en ca. 8 km strækning på grund af etablering af landopfyldningen. Konsekvensen kan ikke afværges, men de 2,5 km dige genopbygges efter anlægsarbejdet.

Skråstagsbro har væsentlige konsekvenser i anlægsfasen i form af fjernelse af stormflodsdiaget på en ca. 1 km lang strækning. I driftsfasen vurderes konsekvensen for diget ikke at være væsentlig. Konsekvensen kan ikke afværges.

Begge alternativer medfører væsentlige konsekvenser for kulturarv, som ikke kan afværges eller kompenseres. Konsekvenserne vurderes at være mindre for en skråstagsbro end for en sænketunnel.

#### Friluftsliv

Sænketunnelen har væsentlige konsekvenser i anlægsfasen for udsigtsmulighed, bevægelse i naturen langs stier, strand og hav samt rekreative faciliteter. Det skyldes den midlertidige fjernelse af kystdiaget og kysten på en 2,5 km strækning og forstyrrelse som følge af anlægsarbejdet over en 8 km strækning. Konsekvensen kompenseres ved, at der efter 1-2 års anlægsarbejde bliver etableret en strand i den vestlige ende af landopfyldningen og yderligere 2 strande efter anlægsfasen. Også konsekvensen for fiskeriinteresserne er væsentlig, fordi bundgarnfiskeriet ophører. I driftsfasen for sænketunnelen betyder landopfyldningen, at diget mister sin kystnærhed på en ca. 8 km strækning. Det ændrer de visuelle udsigtsmuligheder fra diget, hvilket er vurderet som en væsentlig konsekvens. Dette kompenseres dog ved nye udsigts- og oplevelsesmuligheder i landopfyldningsområdet.

Skråstagsbroen har væsentlige konsekvenser i forhold til udsigtsmulighed over havet samt bevægelse i naturen, strand og hav i anlægsfasen på grund af den midlertidige fjernelse af diget over 1 km. Skråstagsbroen vil i driftsfasen medføre væsentlige påvirkninger på friluftslivet, på grund af broens barriereeffekt på havet og

fragmenteringen af stranden og kystlinjen. En del af denne påvirkning bliver dog afværget, ved at der etableres nye stier og en stitunnel under brorampen.

Begge alternativer medfører væsentlige konsekvenser for friluftsliv, som til en hvis grad kan afværges eller kompenseres. Konsekvenserne vurderes at være mindre for en skråstagsbro end for en sænketunnel.

#### Overfladevand

Sænketunnel har væsentlige konsekvenser som følge af ændring af afvandingsforholdene, hvilket afværges ved omlægning af vandløb. Herudover er der væsentlige konsekvenser som følge af omlægning og/eller rørlægning af over 3.000 m § 3-beskyttede vandløb, som kompenseres ved forbedret tilstand i øvrige § 3-beskyttede vandløb. Endelig har nedlæggelsen af Strandholm Sø væsentlige konsekvenser, som kompenseres ved, at etablere en erstatningssø med omgivende naturarealer.

Skråstagsbro har væsentlige konsekvenser som følge af omlægning og/eller rørlægning af over 500 m § 3-beskyttede vandløb, som kompenseres ved forbedret tilstand i øvrige § 3-beskyttede vandløb. Midlertidig nedlæggelse af Strandholm Sø har også væsentlige konsekvenser, som kompenseres ved at etablere en erstatningssø.

Begge alternativer medfører væsentlige konsekvenser for overfladevand, som dog alle kan afværges eller kompenseres. Konsekvenserne vurderes at være mindre for en skråstagsbro end for en sænketunnel.

#### Grundvand (baseret på Rambølls undersøgelser)

Sænketunnel har ingen væsentlig konsekvens for mængden af det terrænnære grundvand eller for forurening af regionale grundvandsforekomster. Væsentlige konsekvenser for det terrænnære grundvand som følge af grundvandssænkninger i anlægsfasen afværges ved at etablere afskærende vægge.

Skråstagsbro har ingen væsentlig konsekvens for mængden eller kvaliteten af det terrænnære grundvand eller de regionale grundvandsforekomster.

Kun sænketunnel kan medføre en væsentlig konsekvens for grundvand, som dog afværges. Konsekvenserne vurderes at være mindre for en skråstagsbro end for en sænketunnel.

#### Luft og klima

Sænketunnel har en væsentlig konsekvens i form af en udledning på 1,9 millioner ton CO<sub>2</sub> i anlægsfasen og en udledning på 3.825 ton CO<sub>2</sub> per år i driftsfasen. I anlægsfasen vil der endvidere være en betydelig emission af PM<sub>10</sub> samt NO<sub>2</sub>, men idet emissionen sker over et stort område og primært off-shore langt fra beboede områder, vil det ikke have en væsentlig konsekvens i form af overskridelse af grænseværdier.

I driftsfasen vil CO<sub>2</sub> udledningen reduceres med omkring 190.000 ton CO<sub>2</sub> per år (45.000 ton CO<sub>2</sub> per år, hvis færgedrift opretholdes) i forhold til 0-alternativet. I en



radius af 200 m fra tunnelmundingen overskrider grænseværdier for PM<sub>10</sub> samt NO<sub>2</sub>, hvilket vurderes at være en betydelig påvirkning, men da området ikke tillader egentlig ophold, vurderes påvirkningen ikke at få væsentlige konsekvenser.

Skråstagsbro har en væsentlig konsekvens i form af en udledning på 1,2 millioner ton CO<sub>2</sub> i anlægsfasen og en udledning på 955 ton CO<sub>2</sub> per år i driftsfasen. I anlægsfasen vil der endvidere være emission af PM<sub>10</sub> samt NO<sub>2</sub>, men idet emissionen sker over et stort område og langt fra beboede områder, vil det ikke have en væsentlig konsekvens i form af overskridelse af grænseværdier.

I driftsfasen vil CO<sub>2</sub> udledningen reduceres med omkring 190.000 ton CO<sub>2</sub> per år (45.000 ton CO<sub>2</sub> per år, hvis færgedrift opretholdes) i forhold til 0-alternativet.

Begge alternativer medfører en væsentlig udledning af CO<sub>2</sub> og dermed konsekvens for klima påvirkningen. I driftsfasen vil den faste forbindelse medføre en mindre udledning og dermed på sigt kompensere for merudledningen i anlægsfasen. Samlet set vurderes konsekvenserne for luft og klima at være mindre for en skråstagsbro end for en sænketunnel.

#### Støj og vibrationer

Sænketunnel har lokalt væsentlige konsekvenser i starten af anlægsfasen som følge af etablering af tunnelementfabrik, landopfyldning samt meget lokalt lidt støjgener ved etablering af fundamenter til køreledningsmaster. Konsekvenserne er meget lokale og tidsbegrænsede.

Skråstagsbro har lokalt konsekvenser som følge af nedramning af fundamenter til køreledningsmaster, men konsekvenserne er lokale og kortvarige (nogle få uger ved hvert fundament). I driftsfasen vil der ikke være væsentlige konsekvenser, men nogen støjudbredelse på havet.

I driftsfasen vil der ikke være væsentlige konsekvenser. Den faste forbindelse vil lokalt reducere støjbelastningen i Rødbyhavn, specielt ved ophør af færgedrift. Konsekvenserne vurderes at være lidt mindre ved en sænketunnel end ved en skråstagsbro.

#### Materielle goder m.m.

Sænketunnel medfører fjernelse af dele af Syltholm Vindmøllepark og industri anlægget RGS 90 (behandlet i særskilt VVM). Konsekvensen af sidstnævnte kompenseres ved at flytte RGS 90 til en ny placering. Herudover fjernes en pumpestation som følge af landopfyldningen, men dette afværges ved at opføre en ny pumpestation øst for tunnelportalen. Samlet set er det således kun fjernelse af vindmølleparken, der vurderes som en væsentlig konsekvens for materielle goder.

Skråstagsbroen medfører ingen væsentlige konsekvenser.

#### Befolkning og afledte socio-økonomiske effekter.

Sænketunnel har i anlægsfasen væsentlige konsekvenser for befolkningen som følge af den barriereeffekt, der skabes lokalt, den øgede trafikmængde i lokalområdet og den manglende mulighed for at opleve og bruge kysten og de lokale strande.

Stranden ved Rødbyhavn vil ikke kunne benyttes i op til 6½ år på grund af anlægsarbejdet og etablering af landopfyldning. Dette vil der blive kompenseret for ved at etablere en ny strand i den vestlige ende af landopfyldningsområdet i løbet af de første 1-2 år. De øvrige nævnte konsekvenser kan ikke afværges. Der vil muligvis på sigt være en væsentlig positiv konsekvens af projektet for mennesker i form af etablering af rekreative arealer på de nye landopfyldninger.

Skråstagsbro har i anlægsfasen væsentlige konsekvenser for befolkningen som følge af den barriereeffekt, der skabes lokalt og den øgede trafikmængde i lokalområdet. De nævnte konsekvenser kan ikke afværges.

Begge alternativer medfører væsentlige konsekvenser for befolkning. Konsekvenserne vurderes at være mindre for en skråstagsbro end for en sænketunnel.

## 4 Landskab og jordbund

Landskab og jordbund omfatter dannelse under istiden, terræn, jordbundstyper, overordnet arealanvendelse, kulturlandskabets hovedtræk samt landskabsoplevelsen.

### 4.1 Metode for miljøvurderingen

De landskabelige og jordbundsmæssige forhold i undersøgelsesområdet er kortlagt med afsæt i landskabskaraktermetoden (Miljøministeriet 2007). På baggrund af karakterområdernes, jordbundens og de gældende planforholds betydning er der lavet en samlet vurdering af landskabets og jordbundens betydning.

I denne miljøvurdering er resultaterne fra miljøkortlægningen opsummeret i nedenstående afsnit. Herefter er det beskrevet, hvilke kriterier, der er brugt til at vurdere projektets påvirkninger og konsekvenser for landskab og jordbund. Der er fokuseret på de landskaber og den jordbund, der reelt bliver påvirket. Det betyder, at landskaber og jordbund vest for Rødbyhavn ikke er detaljeret gennemgået i denne miljøvurdering, og der henvises i stedet til miljøkortlægningen.

Miljøpåvirkningerne er vurderet og beskrevet i forhold til grad, alvorlighed og væsentlighed. I den nedenstående metodegennemgang er forklaret, hvordan begreberne bliver anvendt som led i vurderingerne.

Miljøpåvirkningerne er vurderet for de to alternativer i såvel driftsfasen som anlægsfasen.

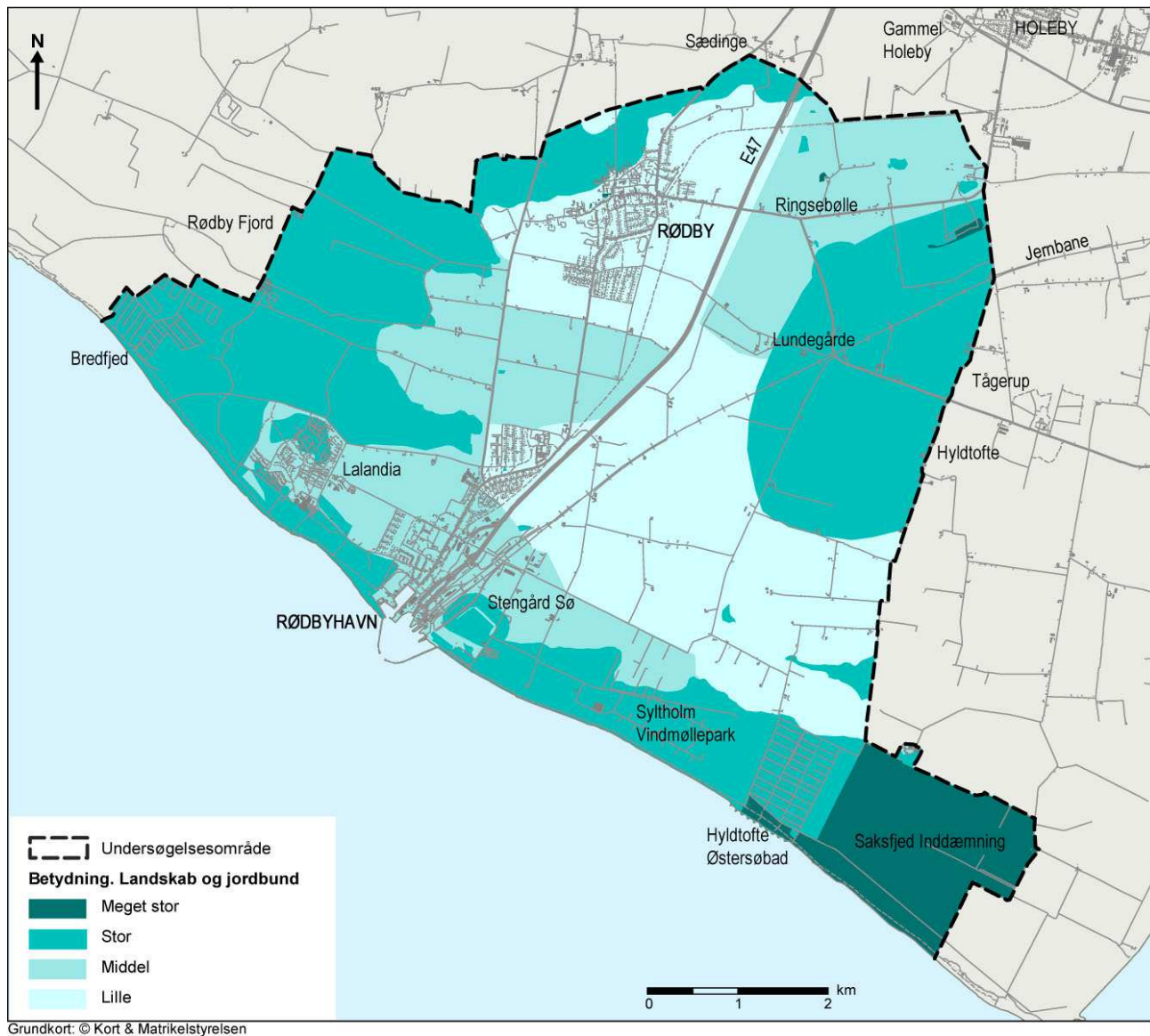
Driftsfasen repræsenterer de permanente dele af anlægget og de påvirkninger, der er afledt af driften, herunder arealinddragelse for selve anlægget. Påvirkningerne i anlægsfasen er af tidsbegrænset karakter og kan samlet set vare i op til 6½ år. Anlægsfasens påvirkninger er knyttet til byggearbejdet, produktionsfaciliteter/arbejdshavn samt etablering af landopfyldninger af overskudssediment. I miljøvurderingen antages, at områderne vil blive retableret umiddelbart efter, at anlægsfasen ophører, og at landskabets karakter vil blive genskabt.

#### 4.1.1 Områdernes betydning og følsomhed

Med udgangspunkt i kortlægningen af de landskabelige og jordbundsmæssige værdier i området er betydningen af disse vurderet. Herudover er områdernes generelle følsomhed overfor ændringer vurderet.

## Betydning

Betydningen af landskab og jordbund er vurderet på en firetrinsskala som meget stor, stor, middel eller lille. Kriterierne for betydningen omfatter bl.a. landskabskarakterområdernes samlede karakter, jord samt udpegninger og lovgivning for jordbunds- og landskabsområder. En nærmere gennemgang af kriterierne fremgår af miljøkortlægningen (COWI 2013).



Figur 4.1 Betydningen af områdets landskabelige og jordbundsmæssige værdier

På Figur 4.1 kan man se, at et område - Saksfjed Inddæmning - øst for Hyldtofte Østersøbad er vurderet til at være af meget stor betydning pga. den beskyttelsesmæssige status som fredet område. Diget og den tidligere lagune- og fjordbund er vurderet at have stor betydning. Udover at have en særlig dannelseshistorie rummer de sandede lavbundslande gode potentialer for natur. Diget har ligeledes en særlig dannelseshistorie foruden en markant visuel fremtræden. Landskabet inden for strand- og søbeskyttelseslinjen er ligeledes af stor betydning. Endelig er et område mod nordøst udpeget som større uforstyrret landskab og er derfor også vurderet at være af stor betydning.

Af middel betydning er landbrugsområdet. Det skyldes, at landbrugslandskabet ikke rummer særlige landskabelementer, og at jordbunden er almindelig for området. Jordens landbrugsmæssige værdi (bonitet) er behandlet i kapitlet om Materielle goder.

### Følsomhed

Følsomheden overfor en given påvirkning af de landskabelige og jordbundsmæssige værdier indgår i vurderingen af betydningen. I karakterbeskrivelsen indgår f.eks. karakterområdets styrke og væsentlige strukturer, elementer mv. Disse karakteristika er med til at afgøre, om de lokale landskabelige forhold er følsomme over for ændringer.

De landskabelige interesser er følsomme over for fjernelse af karaktergivende forhold og strukturer. Samtidig er sammenhængende landskaber følsomme over for fragmentering. Anlæg af et stort infrastrukturanlæg kan fragmentere et sammenhængende landskab og ændre de rumlige og visuelle forhold markant.

Følsomhed over for en række specifikke påvirkninger (arealinddragelse, fragmentering mv.) er desuden inddraget i kriterierne for påvirkningsgrad. De relevante miljøpåvirkninger er beskrevet i det følgende afsnit.

## 4.1.2 Relevante miljøbelastninger

Nedenfor er oplistet, hvilke miljøbelastninger der kan forekomme i forhold til de landskabelige og jordbundsmæssige interesser i anlægs- og driftsfasen:

- › **Arealinddragelse.** Der inddrages dele af landskabelige karakterområder og udpegede landskabsområder til de nye anlæg. Dette kan i anlægsfasen medføre dræning, udgravning og opfyldning af lavbundslande som følge af anlæggets placering.
- › **Visuel fragmentering.** Tilstedeværelse af den faste forbindelse kan betyde fragmentering af karakteristiske landskaber eller landskabelementer og forstyrre de visuelle og funktionelle sammenhænge.
- › **Visuel påvirkning.** Både i anlægs- og driftsfasen vil projektets anlægsarbejder og konstruktioner påvirke landskabet og landskabsoplevelsen. Ikke kun ved sin fysiske tilstedeværelse, men også i form af støj, belysning og visuel uro.
- › **Erosion.** Ved opførelse af ramper, jordvolde og øvrige ændringer i terrænet er der risiko for erosion af den blotlagte jord, ligesom skråninger, der ikke er anlagt med rette hældning og materiale, kan blive udsat for vind- og vanderosion.
- › **Ændringer i hydrologiske forhold.** Grundvandsænkninger, -barrierer og eventuelle omlægninger af dræn og vandløb kan få betydning for landskabet, hvis det f.eks. medfører at lavbundsarealer afvandes og vandføringer i vandløb forsvinder.

- › **Indirekte påvirkninger.** Som følge af anlægget kan der forekomme indirekte påvirkninger i forbindelse med anlægs- og driftsfasen. Dette kan være ved forurening af jorden og jordkomprimering på grund af færdsel med tunge maskiner.

Andre indirekte påvirkninger som luftforurening og anlæggets barriereeffekt, der kan have betydning for oplevelsen og muligheden for at færdes i landskabet, behandles under kapitlet om Friluftsliv. Begrænsninger i adgangsforholdene til landbrugsområder, arealinddragelse af landbrugsjord samt påvirkninger set i forhold til forurenede jord er behandlet i kapitlet om Materielle goder.

### 4.1.3 Kriterier for miljøvurdering

Kriterierne til at vurdere en miljøpåvirkning og dens påvirkningsgrad fremgår af Tabel 4.1. Karakterområderne er vurderet i forhold til tre kategorier; tab, fragmentering og visuel påvirkning. For landskab og jordbund er de alle vurderet som havende udelukkende lokal karakter.

*Tabel 4.1 Tabellen viser de mulige belastninger samt de udvalgte kriterier, der ligger til grund for vurdering af påvirkninger på landskab og jordbund*

Funktionselement	Kriterier for vurdering af påvirkning (kort beskrivelse)		Påvirkningsgrad (størrelse/ intensitet)
	Anlægsfasen	Driftsfasen	
Landskabskarakterområder  Landskabelige funktioner og værdier  Terrestrisk jordbund	<b>Arealinddragelse af landskab og jordbund</b>		
	Lokalt, midlertidigt tab - gennem midlertidig befæstelse eller bebyggelse, samt blotlægning af jordoverflader - ændringer i hydrologiske forhold for vandløb og lavbundsområder	Lokalt, permanent tab - fra bygværket - fra forurening - irreversible forhold, herunder jordkomprimering	<b>Baseres på en individuel konkret vurdering (afhængig af areal der påvirkes)</b>
	<b>Fragmentering af jordbund og landskabskarakterområder</b>		
	Lokal/regional, midlertidig fragmentering - fra anlægsområdet, anlægsinstallationer	Lokal, permanent fragmentering - fra bygværket og trafikken - ændringer i hydrologiske forhold for lavbundsområder	<b>Baseres på en individuel konkret vurdering</b>
<b>Visuel påvirkning af landskab/landskabskarakterområder</b>			
Lokal, midlertidig påvirkning af visuelle forhold - fra anlægsområdet, anlægsinstallationer og drift i anlægsområdet	Lokal, permanent visuel påvirkning eller midlertidig påvirkning gennem vedligeholdelse - fra bygværket, dæmninger/ afgravninger, hegn samt trafik	<b>Baseres på en individuel konkret vurdering</b>	



#### 4.1.4 Miljøpåvirkningens grad og alvorlighed

Landskaber og landskabskarakterområder varierer i størrelse afhængig af, hvilken skala der vælges som udgangspunkt. De to projekialternativer vil kun inddrage dele af landskabskarakterområderne.

Ved inddragelse af hele/dele af væsentlige karakterskabende elementer eller væsentlige strukturer i landskabet vurderes påvirkningsgraden konkret på baggrund af, hvor stort et areal der bliver påvirket. I forhold til fragmentering og visuelle påvirkninger sker vurdering af påvirkningsgraden ved en individuel, konkret vurdering for hver udpegning, område eller element. Påvirkningen afhænger af landskabets og/eller jordbundsområdet karakter, udformning og eksisterende sammenhæng inden for området.

Påvirkningsgraden er vurderet på en firetrinsskala, der dækker meget høj, høj, middel og lille. Når man kender et områdes eller elements betydning og har vurderet påvirkningens grad, kan miljøpåvirkningens alvorlighed bestemmes.

I Tabel 4.2 ses den matrix, hvor krydsningen af betydning og påvirkningsgrad udmunder i, hvor alvorlig en påvirkning er. En påvirknings alvorlighed angives med trinene; meget alvorlig, alvorlig, middel alvorlig, mindre alvorlig og ubetydelig. Eksempelvis er en miljøpåvirkning alvorlig, hvis et område af meget stor betydning påvirkes negativt, også selvom påvirkningsgraden er middel. For et område, der påvirkes i meget høj grad (f.eks. ved inddragelse af areal), men kun er af lille betydning, vil påvirkningen kun være mindre alvorlig.

Tabel 4.2 *I tabellen ses, hvordan påvirkningsgrad og et områdes betydning bruges til at bestemme hvor alvorlig påvirkningen er.*

Betydning Påvirkningsgrad	Meget stor	Stor	Middel	Lille
Meget høj	Meget alvorlig	Alvorlig	Middel alvorlig	Mindre alvorlig
Høj	Alvorlig	Alvorlig	Middel alvorlig	Mindre alvorlig
Middel	Middel alvorlig	Middel alvorlig	Middel alvorlig	Mindre alvorlig
Lille	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Ubetydelig

#### 4.1.5 Miljøkonsekvensens væsentlighed

Med vurdering af væsentligheden af en miljøkonsekvens er angivet og beskrevet, om miljøkonsekvensen af den givne påvirkning er vurderet som væsentlig eller uvæsentlig, uanset hvor alvorlig den er. Væsentligheden er beskrevet for de to projekialternativers påvirkninger på landskabelige og jordbundsmæssige interesser for såvel driftsfasen som anlægsfasen.

#### 4.1.6 Afværgeforanstaltninger

For at mindske projekternes negative påvirkninger er nødvendige afværgeforanstaltninger blevet indarbejdet. Dette er primært gjort, hvor projektet er vurderet at kunne få væsentlige konsekvenser. Herved er påvirkningerne mindsket, omend de ikke nødvendigvis modvirkes helt. Selv om der bliver etableret afværgeforanstalt-

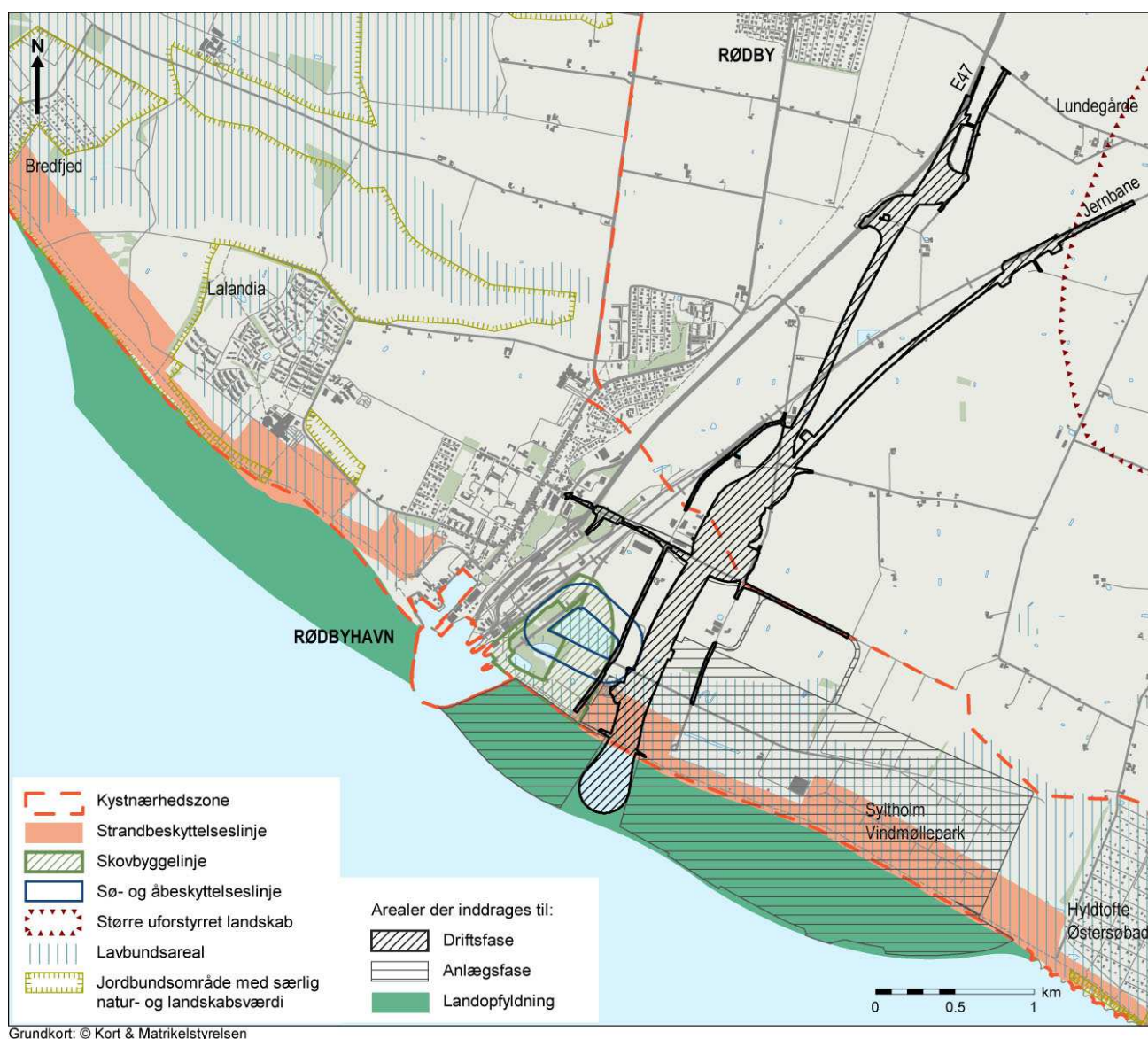


ninger for at begrænse en eller flere påvirkninger, kan konsekvensen for landskabsområdet stadig opleves som væsentlig.

## 4.2 Miljøkonsekvenser og afværgeforanstaltninger

### 4.2.1 Sænketunnel anlægsfasen

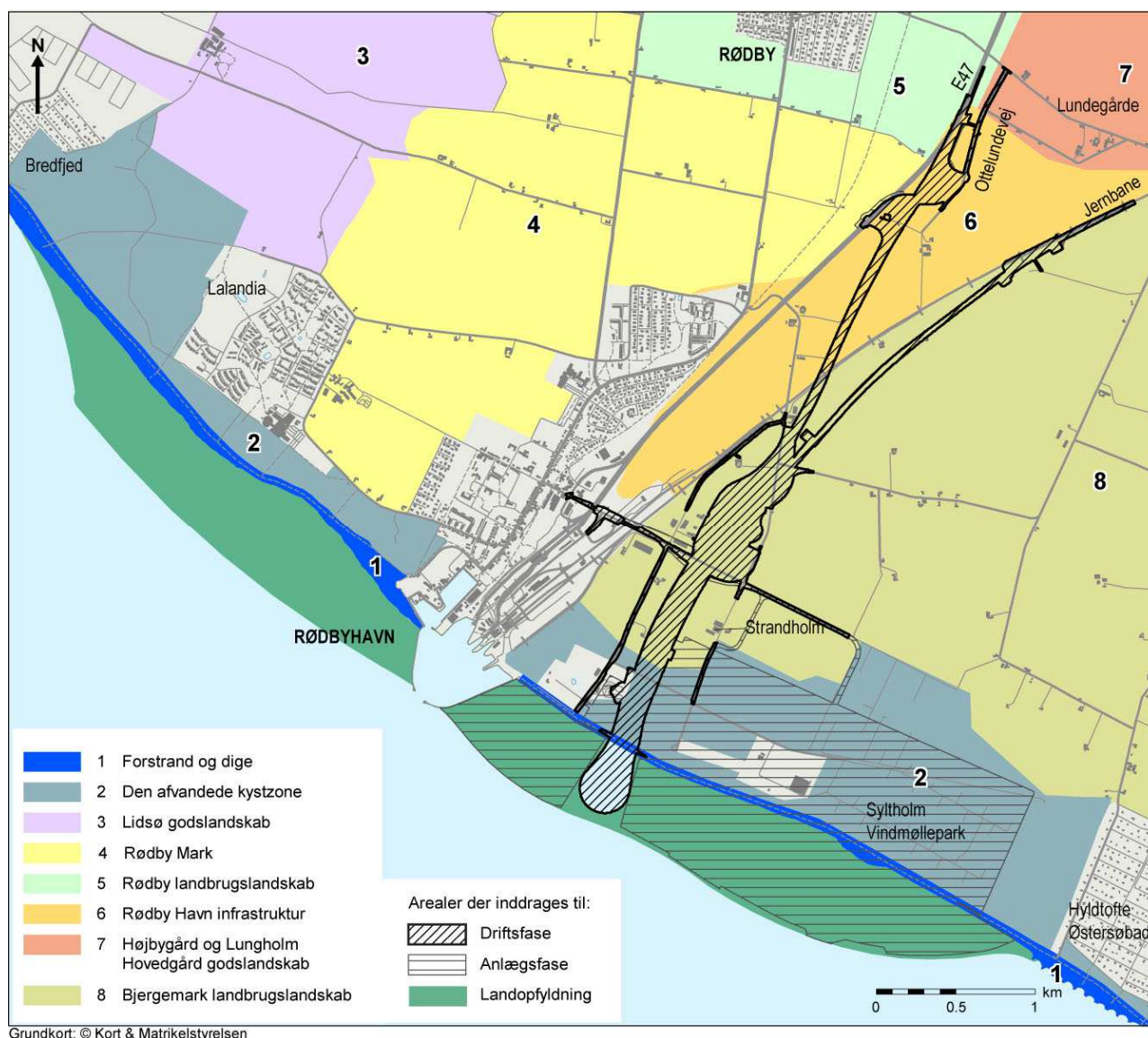
Anlægsfasen i dette projekt er estimeret til 6½ år med første anlægsår i 2015. Anlægsfasen for tilslutnings- og rampeanlægget omfatter anlægsarbejder for de nye traceer for motorvej, jernbane og betalingsanlæg, anlæg og brug af produktionsfaciliteter for tunnelelementer samt etablering af landopfyldning langs kysten.



Figur 4.2 Kortet viser de planmæssige bindinger i henhold til landskab og jordbund samt tunnelens arealinddragelse i drifts- og anlægsfasen.

De specifikke arbejdsperioder i forhold til de enkelte områder er ikke specificeret nøjere. Anlægsarbejdets mulige barrierевirkning for færdsel i landskabet behandles i kapitlet om Friluftsliv.

Af Figur 4.2 og Figur 4.3 ses anlæg knyttet til drift og produktion af elementer til sænketunnelen samt henholdsvis de relevante planforhold og de identificerede landskabskarakterområder.



Figur 4.3 På kortet ses landskabskarakterområderne i det åbne land, med placeringen af tunnelanlægget, produktionsfaciliteterne og landopfyldningsområdet syd for kysten.

### Karakterområde 1 - Arealinddragelse

I anlægsfasen vil 14 ha af karakterområdet blive inddraget i forbindelse med produktionsfaciliteterne. Inddragelsen bevirker, at dele af diget øst for Rødbyhavn fjernes/flyttes, og der etableres udskibningsbassiner ved den tidligere kystlinje. Dertil kommer etablering af landopfyldning langs en 8 km strækning øst og vest for Rødbyhavn med en væsentlig direkte påvirkning af karakterområde 1.



Påvirkningsgraden vurderes at være meget høj. Da det er et landskabsэлемент af stor betydning, er påvirkningen alvorlig. Påvirkningen fra anlægsarbejdet vil være tidsbegrænset til 6½ år, og diget vil derefter blive retableret. Digets funktion som kystsikring (se kapitlet om materielle goder) vil blive opretholdt, men funktionen som karaktergivende landskabsэлемент må siges at blive væsentligt overskygget af den dobbelt så høje landopfyldning. Samtidig forsvinder nærheden til kysten.



Figur 4.4 Den nuværende situation fremgår af fotoet øverst, mens visualiseringen nederst viser produktionsfaciliteter til tunnelelementer. Tallene i parentes er afstanden fra fotopunktet (fotopunkt DA-N, RAT 2012)

### Karakterområde 1 - Fragmentering

Som følge af anlæg og brug af produktionsfaciliteter for tunnelelementer bliver diget nedlagt over en strækning på 2,5 km. Fragmenteringen er både fysisk og visuel. Af kystsikringsmæssige årsager opføres nyt, midlertidigt dige rundt om produktionsfaciliteterne. Der vil samtidig blive etableret en jordvold af de opgravede sedimenter. Denne vil beskytte omgivelserne mod støj og visuel forstyrrelse.

Fragmenteringen vurderes at påvirke i middel grad, og da området er af stor betydning, anses påvirkningen at være middel alvorlig.

### Karakterområde 1 - Visuel påvirkning

Da tunnelelementerne er planlagt at blive produceret på Lolland, vil der være visuel påvirkning både i forhold til selve anlægget og i forhold til transport af materialer til og fra produktionsfaciliteterne (Figur 4.4). Oplevelsen af diget vil være præget af bygge- og anlægsarbejdet i anlægsfasen. Den lige kystlinje brydes, og kørsel og sejlads i området vil tilføre øget støj og visuel uro til oplevelsen af kystlandskabet, hvilket vil være en kontrast til det rolige landskab, der findes i dag. I døgnets mørke timer vil der være en påvirkning af lys fra produktionsanlægget. Visualiseringer viser, at det oplyste arbejdsområde ikke kan ses på afstand (f.eks. fra færgelejet i Rødbyhavn), men dog har en lokal påvirkning ved diget (RAT 2012). Lys fra produktionsanlægget og markeringslys på betonsiloerne vil desuden kunne ses fra havet og påvirke oplevelsen af den ellers mørklagte kyststrækning.

Landopfyldningen vil blive etableret i takt med, at der graves materiale op fra tunneltraceet på havbunden. Det betyder, at der i længere perioder vil ligge bar jord uden vegetation, hvorved jorden eksponeres for vind- og vanderosion. Begrænsning af jorderosion til vandmiljøet vil blive håndteret i en miljøplan. Også kysten set fra havet vil være påvirket af anlægsarbejdet, i form af produktionsfaciliteterne, arbejdshavnen, de voksende landområder samt skibstrafikken til og fra land.

Arbejdet i anlægsfasen vurderes at påvirke diget i høj grad, og da området er af stor betydning er påvirkningen alvorlig.

### Karakterområde 2 - Arealinddragelse

Hele produktionsanlægget placeres inden for karakterområde 2 og vil optage et område på 183 ha. Denne del af området er desuden udpeget som lavbundsområde, er delvist beskyttet af strandbeskyttelseslinjen og ligger inden for kystnærhedszonen. Generelt skal både kystnærhedszonen og strandbeskyttelseslinjen friholdes for unødvendigt byggeri, der ikke kræver en kystnær placering. En midlertidig produktionsfacilitet til den faste Femern Bælt-forbindelse er afhængig af en placering ved havet af hensyn til transport af materialer og færdige tunnelelementer. Den placeres i et område, som i store træk allerede er udlagt til erhvervsområde.

Landskabskarakteren er præget af et mosaiklandskab sammensat af en række delområder med tekniske anlæg, natur, halvkultur og vandområder. Der er tale om en væsentlig, men tidsbegrænset arealinddragelse. Området antages at blive reableret til en tilstand, der ligner den nuværende. De permanente konsekvenser som følge af anlægsarbejdet kan være erosion og jordkomprimering som følge af anlægsarbejdet.

Selvom påvirkningen af jordkomprimeringen vil blive søgt begrænset, vurderes konsekvensen at være væsentlig for lavbundsarealet og det kystnære landskab. I slutningen af anlægsfasen vil bygninger mv. blive fjernet og området reableres til det naturlige terrænniveau. Det vil ikke være muligt at reablere den nuværende jordbundsstruktur, men jorden vil blive dybdepløjet og den oprindelige overfladejord vil blive lagt tilbage i området, så det sikres, at vegetation kan indfinde sig. Herved vil det være muligt at reablere området til en tilstand, der ligner den nuværende og jordkomprimeringen vurderes derfor ikke have væsentlige konsekvenser.

Påvirkningsgraden vurderes at være meget høj, da påvirkningen omfatter et relativt stort areal over en lang periode. Da området er af stor betydning, er påvirkningen alvorlig.

#### Karakterområde 2 - Fragmentering

Den østlige del af karakterområde 2 øst for Rødbyhavn vil i anlægsfasen være isoleret fra resten af område 2. Den tidligere kystlinje, som udgør en tydelig afgrænsning til det tilstødende moræne- og landbrugslandskab i karakterområde 8, vil blive sløret. Områdets nuværende sammenhæng mellem naturgrundlag og arealanvendelse på den tidligere fjordbund ses tydeligt i form af natur- og halvkulturarealer.

Fragmenteringen påvirker området i høj grad, da arbejdsområdet i anlægsfasen optager et stort areal mellem den tidligere kystlinje og diget. Området er i kraft af oprindelsen som tidligere lagune og nu som lavbundsområde af stor betydning, hvorfor påvirkningen er alvorlig.

#### Karakterområde 2 - Visuel påvirkning

Et anlæg af den planlagte dimension vil påvirke den visuelle oplevelse både i kraft af den fysiske tilstedeværelse af et stort teknisk anlæg og i kraft af de mange forskellige aktiviteter i området. Området øst for Rødbyhavn er i sin nuværende tilstand allerede forstyrret af tekniske anlæg som vindmøller og små industriaktiviteter.

I anlægsfasen fjernes eller flyttes de nuværende tekniske anlæg. Selvom påvirkningen fra produktionsfaciliteterne vil være særdeles markante, vil de tilføre området et mere ensartet udtryk.

Der opbygges en op mod 10 m høj jordvold omkring produktionsfaciliteterne som midlertidigt deponi for opgravede havsedimenter og for at mindske støj, støv og lyspåvirkning fra produktionen til omgivelserne. Desuden etableres et nyt, midlertidigt dige rundt om produktionsfaciliteten mod oversvømmelser. Afskærmningen vil også mindske den visuelle uro. Erosion vil blive begrænset gennem tiltag, der beskrives nærmere i en miljøplan.

Påvirkningsgraden for de visuelle forhold inden for karakterområde 2 i anlægsfasen vurderes at være meget høj. Området er vurderet til at have stor betydning, hvorfor påvirkningen er alvorlig. Den er dog begrænset til anlægsfasens længde, der er estimeret til 6½ år. Landskabet efterbehandles efter anlægsfasen, og der etableres ny natur i dele af området.

#### Karakterområde 6 - Arealinddragelse

Landskabskarakterområdet berøres ikke yderligere i anlægsfasen, end det beskrives under driftsfasen. Der kan forekomme inddragelse af nærområdet omkring traceet i forbindelse med selve anlægsarbejdet, men dette vurderes at være meget begrænset omkring motorvejens linjeføring. Begrænsning af eventuel jordkomprimering behandles i en miljøplan. Arealinddragelsen vurderes at påvirke området i middel grad, idet området allerede er påvirket af tekniske anlæg. Landskabskarakterområdet er ikke så karakteristisk og af lille betydning, hvorfor påvirkningen er mindre alvorlig.



### Karakterområde 6 - Fragmentering

Landskabet fragmenteres af anlægsarbejdet. Påvirkningsgraden er vurderet som middel og mindre alvorlig, da landskabet er af lille betydning.

### Karakterområde 6 - Visuel påvirkning

I karakterområdet vil den mest markante visuelle påvirkning være anlæg af motorvejsstykke og overføring af Ottelundvej sydøst for Rødby. Derudover kan der forventes trafik igennem området med materialer til produktionen af tunnelelementerne. Den visuelle påvirkningsgrad vurderes at være høj. Da området har lille betydning er påvirkningerne mindre alvorlige, omend de kan opleves som en gene og være forstyrrende i forhold til den lokale landskabsoplevelse.

### Karakterområde 8 - Arealinddragelse

Langs den vestlige side af den kommende jernbane er der, ud over anlæggets arealinddragelse i driftsfasen, udlagt et område på ca. 4,5 ha mellem jernbane og motorvej. Efter anlægsaktiviteterne er det planlagt at opføre et skovparti på området.

Påvirkningen i anlægsfasen vurderes at være lille og ubetydelig.



Figur 4.5 Fotoet øverst viser den nuværende tilstand. Nederst er produktionsfaciliteten visualiseret. Faciliteten ses fra det nordligere landbrugsområde. Tallene i parentes er afstanden fra fotopunktet (fotopunkt DA-J, RAT 2012).

### Karakterområde 8 - Fragmentering

Området vil blive fragmenteret, og der er en risiko for, at adgangen til landskabet begrænses, idet de veje, der krydser det kommende tracé, omlægges eller nedlægges. Påvirkningsgraden er middel og påvirkningen mindre alvorlig.

### Karakterområde 8 - Visuel påvirkning

Visualiseringen i Figur 4.5 er set fra karakterområde 8 mod syd, hvor produktionsfaciliteterne er placeret. Den op mod 10 m høje jordvold skærmer til dels for anlægget, men det vil stadig fremstå markant og dominerende. Dog bidrager byggeriets lange horisontale tagkonstruktioner til at understrege landskabets flade struktur. Udsigten set fra nord mod diget er i den nuværende situation præget af vindmøllerne ved Syltholm Vindmøllepark.

Under anlæg vil anlægsområder med bar jord være eksponeret for vand- og vinderosion. Begrænsning af dette indarbejdes i detailprojekteringen og opnås ved god sedimentsammensætning og passende hældning på skråningerne.

Endelig kan det forventes, at det generelle anlægsarbejde vil være til gene for den visuelle oplevelse.

De visuelle forhold vurderes at påvirkes i høj grad. Da området er af lille betydning, vil påvirkningen være mindre alvorlig. Selvom påvirkningen er vurderet som mindre alvorlig, vil særligt produktionsfaciliteterne kunne ses fra store dele af karakterområdet. Til gengæld vil vindmøllerne blive fjernet, som det fremgår af visualiseringerne, og påvirkningen af de visuelle forhold set fra fjernområdet vil derfor være mindre.

### Karakterområderne 3, 4, 5 og 7 - Arealinddragelse og fragmentering

Områderne 3, 4 og 5 berøres ikke direkte i forhold til arealinddragelse i hverken drifts- eller anlægsfase og område 7 kun i minimal udstrækning. Derfor er det ikke relevant at vurdere arealinddragelse og fragmentering.

### Karakterområderne 3, 4, 5 og 7 - Visuel påvirkning

Derimod kan områderne påvirkes visuelt i anlægsfasen, hvilket kan være tilknyttet selve anlægsarbejdet, arbejdet ved produktionsfaciliteterne, materialetransport eller ved anlæg af landopfyldning.

I områderne 5 og 7 kan der forventes øget kørsel med materialer og derved øget visuel uro. Anlæg af landopfyldning vil primært påvirke område 4 ved eksempelvis støv, afhængig af sedimentets sammensætning, hyppighed af vanding etc.

Påvirkningen af de visuelle forhold vurderes at forekomme i lille grad og er ubetydelig.

### Opsamling og vurdering af væsentlighed

I tabellen nedenfor (Tabel 4.3) er det vist, at anlægsarbejdet i forbindelse med tunnelprojektet og påvirkninger deraf er væsentlige for karakterområde 1 og 2. Væ-



sentlighed er baseret på vurderingerne af påvirkningsgrad og alvorlighed og skal forstås som en overordnet helhedsbetragtning.

For karakterområde 1 er konsekvensen væsentlig, idet en stor del af diget inddrages under anlægsfasen, og fordi landopfyldningen påvirker den visuelle oplevelse af diget langs en 8 km strækning. Diget vil desuden virke fragmenteret som følge af produktionsfaciliteten og udskibningshavnens placering. Der er indarbejdet afværgeforanstaltning i forhold til at sikre, at diget retableres, men konsekvenserne vil fortsat være væsentlige.

Konsekvenserne for karakterområde 2 vurderes også at være væsentlige. Dette skyldes overvejende de omfangsrige produktionsfaciliteter, der optager 183 ha af karakterområdet. Grænsen mellem det tidligere fjordområde og det nordligere landbrugsområde vil i denne periode fremstå utydelig. Ligeledes er den visuelle påvirkning markant, da en lang strækning af det smalle område helt optages af produktionsfaciliteterne, der omgives af en op til 10 m høj jordvold. Afværge af den visuelle påvirkning og begrænsning af jorderosion sikres gennem en miljøplan. Samlet set vil anlægsarbejdet stadig have væsentlige påvirkninger.

Tabel 4.3 I tabellen er påvirkningsgrad og alvorlighed angivet, ligesom konsekvensernes eventuelle væsentlighed er vurderet.

Sænketunnel, anlæg	Påvirkningsgrad / alvorlighed			Væsentlig Ja / Nej
	Arealinddragelse	Fragmentering	Visuel påvirkning	
<b>Karakterområde 1</b> (Stor betydning)	Meget høj / alvorlig	Middel / middel alvorlig	Høj / alvorlig	Ja
<b>Karakterområde 2</b> (Stor betydning)	Meget høj / alvorlig	Høj / alvorlig	Meget høj / alvorlig	Ja
<b>Karakterområde 6</b> (Lille betydning)	Middel / mindre alvorlig	Middel / mindre alvorlig	Høj / alvorlig	Nej
<b>Karakterområde 8</b> (Stor/lille betydning)	Lille / ubetydelig	Middel / mindre alvorlig	Lille / ubetydelig	Nej
<b>Karakterområderne 3,4, 5 og 7</b> (Stor - lille betydning)	Ikke relevant	Ikke relevant	Lille / ubetydelig	Nej

For de øvrige karakterområder er konsekvenserne vurderet som uvæsentlige, enten fordi der er tale om områder af middel betydning eller derunder, eller fordi påvirkningen er middel eller derunder.

#### 4.2.2 Sænketunnel driftsfasen

Driftsfasen omfatter de anlæg, der er i funktion i 2025. De anlæg, der kan forårsage påvirkninger af landskab og jordbund i driftsfasen, er således det nye motorvejs- og jernbanetrace, betalingsanlæg, tunnelportalen og landopfyldningen langs den nuværende kystlinje.

Arealet øst for traceet, der i anlægsfasen inddrages til produktionsfaciliteter, forventes reetableret til en tilstand, der ligner den nuværende. Herunder antages det, at Syltholm Vindmøllepark genopføres, eller en ny etableres.

Nedenfor gennemgås først påvirkningerne for de enkelte områder, som efterfølgende er opsummeret.

#### Karakterområde 1 - Arealinddragelse

Karakterområdet udgøres af kystdiget og forstranden. Tunnelportalen, der går på tværs af diget, vil permanent inddrage ca. 1 ha af diget, svarende til en 200 m strækning. En strækning på 8 km af digets totallængde på 63 km bliver påvirket af landopfyldningen, der etableres på den søværts side af diget. Landopfyldningen bliver på denne strækning 5-700 m bred og op til 7 m høj.

Den eksisterende kystlinje og de sporadiske sandstrande vil forsvinde, ligesom strækningen permanent mister den direkte kontakt med havet og Strandholm sø forsvinder. Diget blev i sin tid opført kunstigt, men fulgte dog naturlige odder og barriereøer, og kystlinjens tilknytning til oprindelige landskab vil svækkes yderligere med landopfyldningen. Samtidig vil den visuelle sammenhæng med havet kun kunne opleves fra delstrækninger af den 8 km lange digestrækning, der påvirkes af landopfyldningen.

Selvom landopfyldningsområdet er planlagt, så strand- og klitområdet vest for Rødbyhavn kan bevares, vil stranden blive isoleret bag landopfyldningen, og ikke længere kunne udvikle sig dynamisk. Stranden vest for Rødbyhavn erstattes efter anlægsarbejdet, men vil blive ændret fra at være en strand med direkte påvirkning af vind- og bølgeerosion samt materialeaflejring, til at være en beskyttet strand med foranliggende landområde. Dette vurderes at være en væsentlig landskabelig ændring af den eksisterende strand og klitområdet som landskabstype.

Landopfyldningen vil bidrage med en helt ny landskabstype og landskabsområde, hvor laguner, nye strande, engområder og bakker vil bidrage med noget nyt i forhold til det landskab, der kendetegner området i dag. Dette vil øge kompleksiteten af den meget ensartede kyststrækning. Det nye landområdes topografi og vegetation er afhængig af kvaliteten af de opgravede havsedimenter og muligheden for kystdynamik. Landopfyldningen kan vise sig at få positive konsekvenser for landskabet i fremtiden.

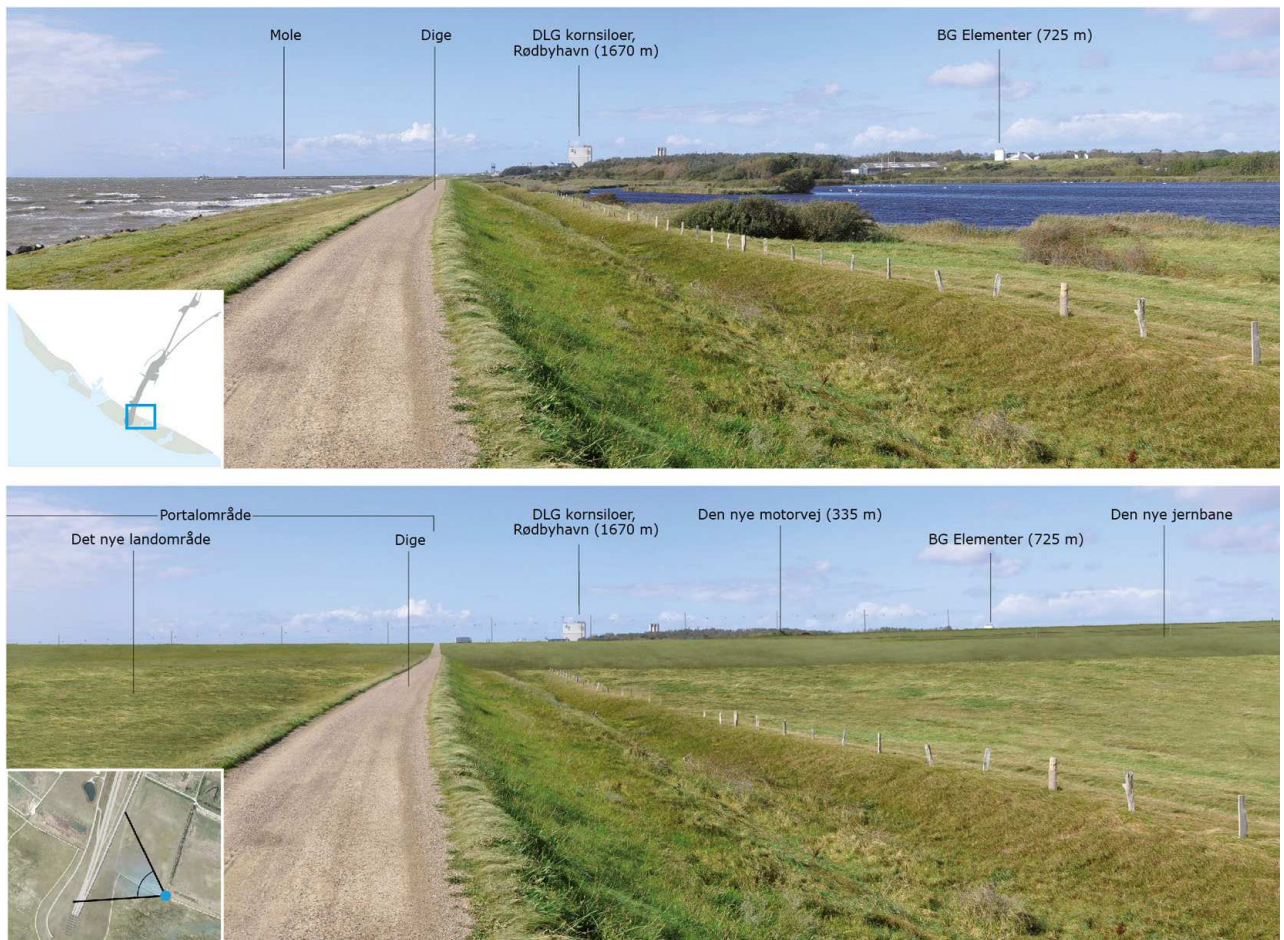
I dag er diget og en del af det bagvedliggende lavbundsområde omfattet af naturbeskyttelseslovens § 15 om strandbeskyttelseslinjen. Strandbeskyttelseslinjen ved produktionsfaciliteten og anlægshavnen vil midlertidigt blive sat ud af kraft for så vidt angår anlæg og drift af produktionsfaciliteten og havnen. Når anlæggene fjernes, og det nye landområde er etableret, vil kystlinjen være ændret. Derfor vil det blive nødvendigt at flytte strandbeskyttelseslinjen med udgangspunkt i det nye landområde. Da strandbeskyttelseslinjen fastlægges ud fra en bevoksningsgrænse, kan linjen først fastlægges, når vegetation har indfundet sig på det nye landområde.

Som landskabselement påvirkes diget i meget høj grad, hvilket særligt skyldes inddragelsen af stranden og kontakten med havet, der i dag er karakterskabende for

området. Påvirkningen af karakterområde 1 i forhold til arealinddragelse vurderes at være alvorlig, idet karakterområdet lokalt har stor betydning, og påvirkningsgraden er meget høj.

### Karakterområde 1 - Fragmentering

Diget vil blive fragmenteret af tunnelportalen, så en ca. 600 m strækning af diget vil ligge isoleret mellem tunnelportalen og Rødbyhavn. Et af digets særlige karakteristika er den retlinjede udformning, som det 63 km lange dige antager. Fragmenteringen vurderes at påvirke i middel grad og kun lokalt, og påvirkningen af den vurderede digestrækning er middel alvorlig.



Figur 4.6 Udsigt fra diget øst for Rødbyhavn, i retning mod byen. Øverst ses det nuværende dige og Strandholm Sø til højre. Nederst ses en visualisering af tunnelportalen og det nye landområde til venstre (fotopunkt DA-21, RAT 2012).

### Karakterområde 1 - Visuel påvirkning

Den visuelle oplevelse af diget vil ligeledes påvirkes af tunnelportalen, der ved krydsningen af diget er i niveau med digekronen. Anlægget omkring tunnelportalen medfører, at der ikke vil være visuel sammenhæng mellem digestrækningerne øst og vest for tunnelportalen. Den grønne bevoksning på digeportalens skrånende sider gør, at det ellers tekniske anlæg i nogen grad vil falde i med omgivelserne. Som følge af tunnelportalen vil Strandholm Sø være fjernet og derfor ikke være en del af udsigten fra diget.



Landopfyldningen vil påvirke den visuelle oplevelse af diget, bl.a. i kraft af den nye kystlinje, der flyttes 5-700 m søværts (Figur 4.8). Selvom et nyt strand- og klitområde vest for Rødbyhavn vil blive etableret, vil oplevelsen af landskabet omkring diget være præget af det omgivende nye landområde og den indre lagune-strands mindskede kystdynamik. I døgnets mørke timer vil vejbelysning fra portalområdet kunne ses fra de ydre moler i Rødbyhavn. Fra diget vil både vejbelysning og lys fra trafikken være synlig. Denne synlighed af lys vil være en ændring af natoplevelsen af landskabet. Stien på digekronen vil fortsat være friholdt for lys, og påvirkningen er derfor størst ved orientering mod vest samt mellem Rødbyhavn og det nye anlæg.

Også set fra havet vil projektets ændring af kystlinjen opleves som markant. Det skyldes hovedsageligt ændringen af den lige kystlinje til landopfyldningens mere afvekslende karakter, hvilket anses som positivt for landskabet. Tunnelportalen set fra havet vil ikke kunne skelnes fra det omkringliggende, overvejende naturprægede nye landområde. Lys fra betalingsanlægget og vejbelysningen i døgnets mørke timer vil formentlig kunne ses fra havet tæt på kysten, men kun som en svag oplysning af horisonten.



Figur 4.7 Visualisering fra havet ud for kysten ved Hyldtofte Østersøbad. Øverst ses den nuværende kystlinje med Syltholm Vindmøllepark. Nederst ses en visualisering af den kommende kystlinje med kystskrænt. Tallene i parentes er afstanden fra fotopunktet (fotopunkt DA-25, RAT 2012)



Figur 4.8 Visualisering fra stranden ved Hyltøfte Østersøbad. Øverst ses den nuværende kystlinje med Syltholm Vindmøllepark. Nederst ses en visualisering, hvor den tidligere rette kyststrækning er erstattet af landopfyldningsområdet. Tallene i parentes er afstanden fra fotopunktet (fotopunkt DA-26, RAT 2012)

Påvirkningsgraden for de visuelle forhold vurderes at være meget høj. På den baggrund kan det konkluderes, at den visuelle påvirkning er alvorlig.

### Karakterområde 2 - Arealinddragelse

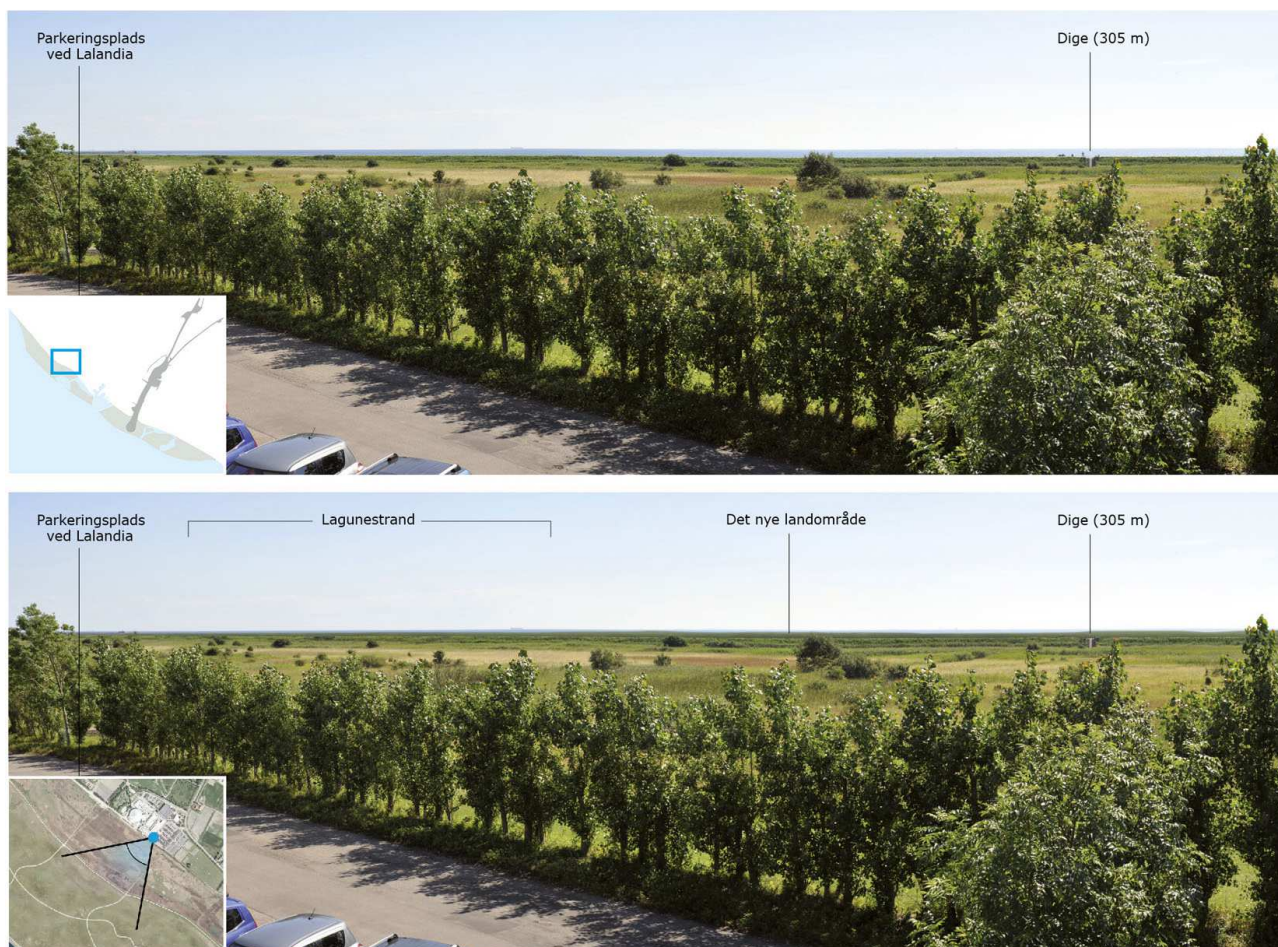
Området udgøres af det kystnære landskab bag kystdiget på begge sider af Rødbyhavn. Landskabet er præget af oprindelsen som tidligere fjord og lagune og er (næsten) sammenfaldende med det udpegede lavbundsareal. Ca. 10 ha af karakterområdet vil blive inddraget permanent til motorvejs og jernbanetraceet, som vil blive anlagt på en op til 11 m høj dæmning.

En del af tunnelanlægget vil ligge inden for strandbeskyttelseslinjen og kystnærhedszonen. Søbeskyttelseslinjen omkring Stengård Sø umiddelbart øst for Rødbyhavn berøres minimalt af traceet. Projektets påvirkning på søen som rekreativ lokalitet er vurderet i kapitlet om Friluftsliv.

Placeringen af vej- og jernbaneanlæg på dele af karakterområdet vurderes at påvirke i høj grad. Det skyldes, at landskabskarakterområdets sammenhæng med det naturgeografiske udgangspunkt vil blive forringet med anlæg af den planlagte ca.



100 m brede rampe. I kraft af områdets store betydning og potentiale som lavbundsområde vurderes påvirkningen at være alvorlig.



Figur 4.9 Øverst ses udsigten fra det sydlige hjørne af Lalandia, som den tager sig ud i dag. Nederst viser en visualisering, at udsigten kun ændres marginalt efter anlæg af landopfyldningen, der anes i horisonten. Tallene i parentes er afstanden fra fotopunktet (fotopunkt DA-03, RAT 2012)

## Karakterområde 2 - Fragmentering

Karakterområdet bliver fragmenteret ved anlæggets placering, men er dog allerede fragmenteret af havnen samt bolig- og erhvervsbebyggelse ved Rødbyhavn. Det nye anlæg påvirker det sammenhængende lavbundsområdes natur- og landskabsværdier og potentiale for fremtidig natur. Lavbundslande er ofte dårlige landbrugslande, hvilket kan være en årsag til, at diverse tekniske anlæg netop placeres på denne jordbundstype. For karakterområde 2 betyder det, at det natur- og landskabsmæssige potentiale allerede er forstyrret af bl.a. sommerhusområdet Hyltofte Østersøbad, et jordsorteringsanlæg (RGS 90), en betonelementfabrik (BG Element), en gocart-bane og det forladte dambrug "Klimafisk".

Påvirkningsgraden vurderes at være middel og påvirkningen middel alvorlig.

## Karakterområde 2 - Visuel påvirkning

Området er kendetegnet ved at være særdeles fladt, hvilket vil ændres markant med tunnelportalens op til 11 m høje dæmning. Dæmningen er højest, hvor den nuværende kystlinje krydses. Tunnelanlægget vil virke markant og dominerende i karakterområdets små-skala mosaiklandskab, hvor natur, halvnatur og tekniske anlæg ligger side om side. Ligeledes vil landopfyldningen påvirke områdets oprindelse som lagune, idet den eksisterende kystlinje flyttes, og landskabsdannelsen derved sløres (Figur 4.9).

Fra de lavtliggende afvandede områder øst og vest for Rødbyhavn er havet i dag ikke synligt på grund af det 3,5 m høje kystdige, og landopfyldningen vil derfor ikke påvirke den lokale landskabsoplevelse. Tunnelportalen vil ikke kunne ses vest for Rødbyhavn, og påvirkningerne vurderes derfor at være begrænsede for lavbundsområdet i den tidligere Rødby Fjord. Lys fra vej- og betalingsanlæg vil dog være synligt i nattetimerne fra de østlige dele af lavbundsområdet, der ikke er tilgroet med krat eller skov. Den øgede belysning og oplysning af horisonten omkring betalingsanlægget vurderes ikke at kunne få væsentlige konsekvenser landskabsoplevelsen i lavbundsområdet.

Lavbundsområdet er i dag forstyrret af tekniske anlæg, og der er i driftsfasen mulighed for, at der igen vil være vindmøller ved Syltholm Vindmøllepark. Langs med motorvejsrampen og vest for jernbanen er en skovbeplantning planlagt som en del af anlæggets design. Dette vil begrænse den visuelle uro fra trafik på motorvejsrampen. For at afværge sløringen af de tidligere markante landskabsgrænser er det indarbejdet i projektet, at skovbeplantningen friholder den historiske kystlinje og lavbundsarealet.

Selvom området allerede er påvirket af tekniske anlæg, er det på baggrund af områdets sammensatte karakter og nuværende rumlige og visuelle forhold vurderet, at projektet vil påvirke de visuelle forhold i høj grad. Påvirkningen vurderes at være alvorlig. I vurderingen er forudsat, at landskab og jordbund efterbehandles efter anlægsarbejderne, samt at der generelt ikke etableres ny industri i området som følge af den faste forbindelse.

## Karakterområde 6 - Arealinddragelse

Området er karakteriseret ved åbne, flade landbrugsarealer, med store markfelter og spredte gårde. De tekniske anlæg (motorvej og jernbane) der afgrænser området, præger oplevelsen. Med den nye vejføring vil området blive gennemskåret på ny. Konkret inddrages 16 ha til veje, baner og vejforlægninger.

Arealinddragelsen vurderes at påvirke området i middel grad, idet området allerede er påvirket af tekniske anlæg. Landskabskarakterområdet er ikke så karakteristisk og af lille betydning, hvorfor påvirkningen er mindre alvorlig.

En del af karakterområdet udgøres af et større, uforstyrret landskab af stor betydning. Arealinddragelsen her er dog meget begrænset og påvirkningsgraden vurderes at være lille. Påvirkningen er derfor mindre alvorlig.



### Karakterområde 6 - Fragmentering

Det afgrænsede karakterområde vil blive opdelt i to med den nye motorvej.

Togtrafikken på jernbanen, som i dag afgrænser karakterområdet mod øst, vil blive flyttet til den nye jernbanestrækning længere mod øst.

Motorvejens fragmentering af karakterområdet vurderes at påvirke i høj grad. Da området er vurderet til at have lille betydning, er påvirkningen mindre alvorlig.

### Karakterområde 6 - Visuel påvirkning

Motorvej og jernbane vil i dette karakterområde ligge i nogenlunde samme niveau som landskabets terræn. Området er allerede karakteriseret som visuelt uroligt. Der vil fortsat være trafik på den nuværende vej til Rødbyhavn, og med to veje vurderes den visuelle uro i området at blive øget, ikke mindst på grund af landskabets åbne karakter. Betalingsanlægget vil også medføre, at der i de mørke nattetimer kan være en diffus oplysning af horisonten set fra Rødbyhavn. Beplantningen øst for jernbanen vil virke afskærmende for lys fra vejbelysning og trafik i døgnets mørke timer samt for bevægende trafik om dagen.

Projektet påvirker de visuelle forhold i middel grad, idet linjeføringernes omlægning og den ny vej vil betyde øget visuel uro. Samlet vurderes de visuelle påvirkninger dog at være mindre alvorlige, da landskabet i forvejen er forstyrret af tekniske anlæg og ikke indeholder landskabelige værdier eller jordbundsmæssige sjældenheder.

### Karakterområde 8 - Arealinddragelse

Området er kendetegnet ved at være et åbent og intensivt dyrket landbrugslandskab, der gennemskæres af små veje. Det åbne landskab brydes af læhegn og beplantning omkring de spredte gårde. En stor del af tunnelens anlæg er beliggende i den vestlige del af karakterområde 8, herunder betalingsanlæg, det nye jernbanetrace samt den ene halvdel af motorvejsrampen. Arealinddragelsen hertil er på ca. 45 ha i driftsfasen.

Langs med jernbanen er en bræmme med træbevoksning indtænkt i projektet. Området er hverken udpeget som et område, hvor skovrejsning er ønsket, eller hvor det er uønsket. Det samlede areal med høj bevoksning er samlet set på ca. 15 ha, men jernbanen og veje opdeler områderne, så det største samlede område er på 4,95 ha. Skovrejsningen skal jf. Jordressourcebekendtgørelsen (LBK nr. 191 af 12. marts 2009) anmeldes til kommunen, der vurderer om skovrejsning kan tillades, eller om den er i modstrid med andre beskyttelser.

Påvirkningsgraden vurderes at være høj, da et relativt stort areal inddrages direkte, men da området samlet er vurderet til at være af lille betydning, er påvirkningen mindre alvorlig. En del af karakterområdet udgøres af et større, uforstyrret landskab af stor betydning. Arealinddragelsen i dette landskab er dog begrænset og påvirkningsgraden vurderes at være lille. Påvirkningen her er derfor mindre alvorlig.

### Karakterområde 8 - Fragmentering

Et mindre hjørne af karakterområdet afskæres mod sydvest af de nye linjeføringer. Fragmenteringens virkning er dog begrænset, fordi arealet mellem det eksisterende baneterræn og den nye motorvej anvendes til erhverv og derfor allerede afviger fra den øvrige del af karakterområdet i forhold til funktion.

Fragmenteringen vurderes at påvirke i lille grad, og da området er vurderet til at være af lille betydning, er påvirkningen ubetydelig.

### Karakterområde 8 - Visuel påvirkning

Området er karakteriseret ved at være et storskala-landskab præget af visuel uro omkring infrastruktur anlæggene. Som det er vist på visualiseringen af motorvejen (Figur 4.10), er landskabet åbent og fladt, og anlægget vil tilføre visuel uro til området, bl.a. i kraft af den forventede øgede trafik og lys mv. fra betalingsanlægget.



*Figur 4.10 Fotoet øverst viser landbrugslandskabet, som det fremstår i dag. Nederst ses en visualisering af motorvejen og betalingsanlægget, der er placeret i det flade, åbne landbrugslandskab, som kendetegner karakterområde 8. Tallene i parentes er afstanden fra fotopunktet (fotopunkt DA-15, RAT 2012)*

Ydermere vil dæmningen være et markant og fremtrædende element i det flade lollandske landskab. Beplantning vil afskærme en del af den visuelle uro, men dæmningen vil i sig selv være dominerende i det omgivende landskab.

Hvor den nye linjeføring for jernbanen kobles på den eksisterende, vil en strækning på få hundrede meter skulle anlægges inden for et større uforstyrret landskab.

Projektet påvirker de visuelle forhold i høj grad på grund af linjeføringernes omlægning, og fordi aktiviteterne forbundet med betalingsanlægget vil betyde øget visuel uro. Samlet vurderes de visuelle påvirkninger at være mindre alvorlige.

#### Karakterområderne 3, 4, 5 og 7 - Arealinddragelse

I karakterområderne 3, 4 og 5 sker der ikke konkret arealinddragelser i forbindelse med tunnelprojektet. Karakterområde 7 berøres kun i begrænset omfang af en ny tilslutningsvej, hvoraf ca. 1 ha eller en ca. 300 m strækning rækker ind i området og forbinder en eksisterende vej med en krydsning af motorvejen.

Det er ikke relevant at vurdere påvirkningsgrad og alvorlighed for arealinddragelse inden for de givne landskabskarakterområder, da det kun forekommer i område 7 i minimalt omfang.

#### Karakterområderne 3, 4, 5 og 7 - Fragmentering

Ingen af de fire omkringliggende karakterområder bliver fragmenteret af projektet, hvorfor det ikke er relevant at vurdere påvirkningsgrad og alvorlighed.

#### Karakterområderne 3, 4, 5 og 7 - Visuel påvirkning

Karakterområderne vest for traceerne vil ikke blive påvirket af projektet omkring tunnelportalen, idet Rødbyhavn ligger imellem og vil have en afskærmende effekt. De planlagte linjeføringer ligger længere mod øst end de nuværende, hvorfor der kan forekomme en lille aflastning i forhold til støj, lys og visuel uro. Denne er dog vurderet at være af så begrænset karakter, at den ikke behandles yderligere i dette afsnit, men under kapitlet om støj.

Som det blev vurderet for område 2, vil den visuelle påvirkning af landopfyldningen være meget begrænset for det indre landområde, idet det flade landskab ikke byder på mange udsigtspunkter. Fra karakterområde 4, hvor der er over 300 m til kysten, vil diget også virke afskærmende for landopfyldningen.

På den opgraderede vej i områderne 5 og 7 vil der forekomme øget visuel uro som følge af den forventede øgede trafik.

Påvirkningsgraden vurderes at være lille. De fire karakterområder er vurderet til at være af forskellig betydning (3 stor, 4 middel, 5 lille og 7 middel), hvilket betyder, at anlæggets visuelle påvirkninger er mindre alvorlige i karakterområde 3, 4 og 7 og ubetydelige i område 5. Samlet kan det således vurderes, at de visuelle påvirkninger er mindre alvorlige.

#### Opsamling og vurdering af væsentlighed

I tabellen nedenfor fremgår det, at tunnelprojektets påvirkninger på landskabskarakterområderne 1 og 2 og de dertil knyttede planmæssige forhold er væsentlige. Dette er baseret på vurderingerne af påvirkningsgrad og alvorlighed og skal forstås som en overordnet helhedsbetragtning.

For karakterområde 1 er projektets konsekvenser vurderet som væsentlige, idet en stor del af diget påvirkes af landopfyldningen, og digets funktion som kystlinje erstattes af nyt landområde på en 8 km strækning. Den permanente arealinddragelse til placering af tunnelportalen er ikke i sig selv væsentlig, idet et nyt dige sikrer, at afvandingen opretholdes i lavbundsarealet. Diget bliver fragmenteret og påvirkes markant visuelt af landopfyldningen, tunnelportalen og af portalens visuelle barriereeffekt. Den væsentlige påvirkning for karakterområde 1 kan ikke afværges.

Konsekvensen for karakterområde 2 er ikke vurderet som væsentlig, trods både arealinddragelse og den visuelle påvirkning er vurderet som alvorlig. For delvist at afværge, at den landskabelige grænse mellem lavbund og moræne sløres, vil den planlagte skjulende beplantning omkring rampen friholde den tidligere kystlinje og lavbundsområdet væsentligt.

For karakterområderne 3, 4, 5, 6, 7 og 8 er konsekvenserne vurderes som uvæsentlige. Det skyldes, at betydningen af områderne er middel eller derunder, eller at områder med stor betydning kun berøres perifert.

Tabel 4.4 I tabellen er påvirkningsgrad og alvorlighed angivet, ligesom påvirkningernes eventuelle væsentlighed er vurderet

Sænketunnel, drift	Påvirkningsgrad / alvorlighed			Væsentlig Ja / Nej
	Arealinddragelse	Fragmentering	Visuel påvirkning	
<b>Karakterområde 1</b> (Stor betydning)	Meget høj / alvorlig	Middel / middel alvorlig	Meget høj / alvorlig	Ja
<b>Karakterområde 2</b> (Stor betydning)	Høj / alvorlig	Middel / middel alvorlig	Høj / alvorlig	Nej
<b>Karakterområde 6</b> (Lille betydning)	Middel / mindre alvorlig	Høj / mindre alvorlig	Middel / mindre alvorlig	Nej
<b>Karakterområde 8</b> (Stor/lille betydning)	Høj / alvorlig, mindre alvorlig	Lille / mindre alvorlig, ubetydelig	Høj / alvorlig, mindre alvorlig	Nej
<b>Karakterområderne 3,4, 5 og 7</b> (Stor - lille betydning)	Ikke relevant	Ikke relevant	Lille / mindre alvorlig, ubetydelig	Nej

### 4.2.3 Sænketunnel afværgeforanstaltninger

For at mindske projektets negative påvirkninger er afværgeforanstaltninger indarbejdet. Særligt for de områder, hvor påvirkningerne har væsentlige konsekvenser, er det søgt at afværge påvirkningerne. Afværgeforanstaltningerne gælder for projektets anlægsfase, mens det ikke er muligt at afværge de væsentlige konsekvenser i driftsfasen. De indarbejdede tiltag er følgende:

- › Kystdiget retableres i overensstemmelse med dets oprindelige udtryk, når produktion af tunnelelementer ophører.
- › Under anlægsarbejdet kan der forekomme skred og erosion af blottede jordoverflader og fra skrån timer. Kørsel med arbejdsmaskiner kan desuden forårsage

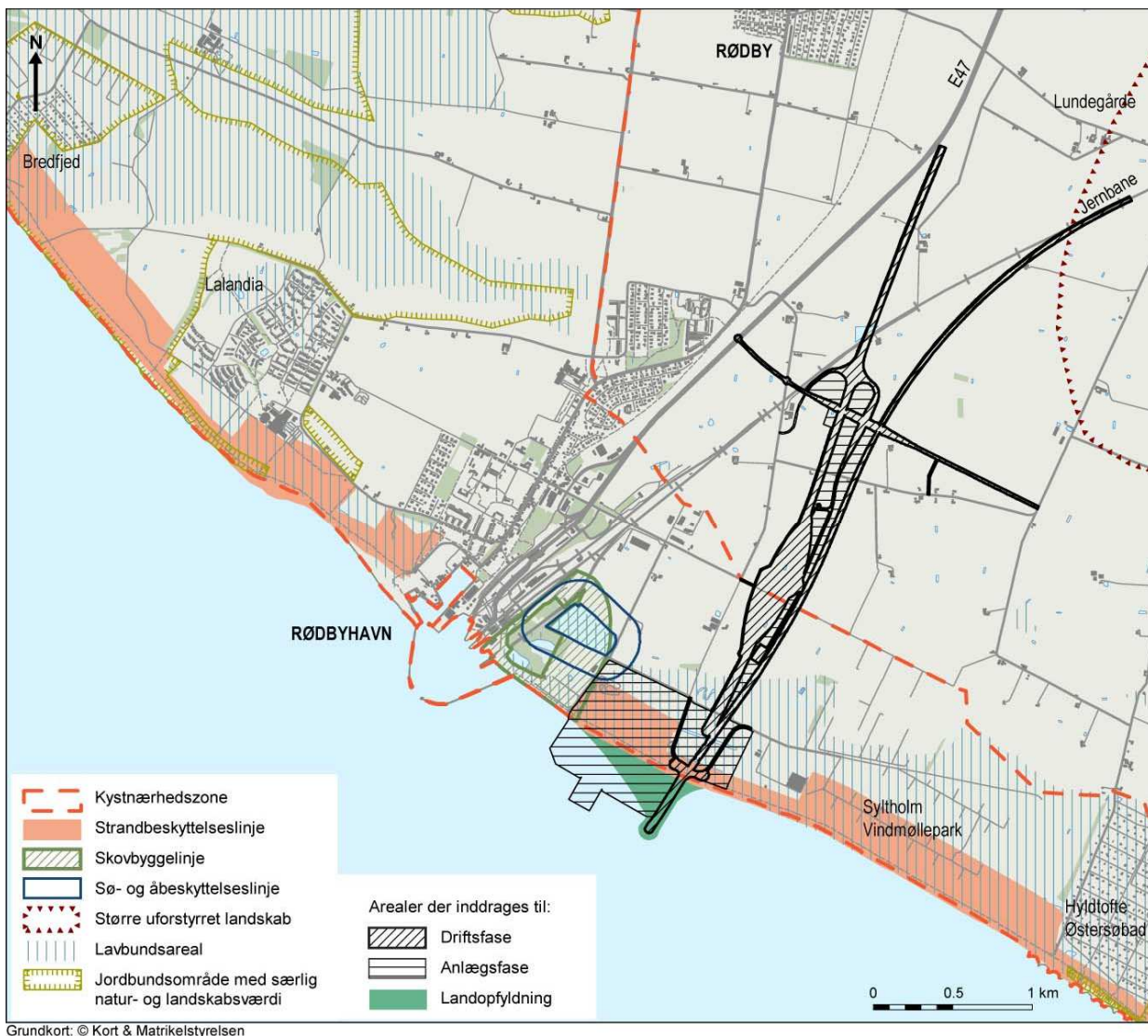


sage jordkomprimering. Der vil blive udarbejdet en miljøplan, der beskriver, hvordan skred, erosion og jordkomprimering vil blive begrænset.

Herudover er som en del af det tekniske design indarbejdet en skjulende beplantning øst for motorvejen, der stort set vil skjule vejdæmningen set fra øst. Det er dog vigtigt, at beplantningen friholder den gamle kystlinje og lavbundsområdet for træer. Desuden vil alle vej- og baneskrånninger, herunder skråningerne ved tunnelportalen, blive anlagt, så erosion og skred begrænses. Dette fastlægges nærmere i detailprojekteringen.

#### 4.2.4 Skråstagsbro anlægsfasen

Anlægsfasen i dette projekt er estimeret til 6 år med første anlægsår i 2015. Anlægsfasen omfatter anlæg af de nye traceer for motorvej, jernbane og tilslutningsveje, opførelse af betalingsanlæg, anlæg af halvø, produktionsfacilitet for broelementer samt anlæg og benyttelse af arbejdshavn vest for broen.

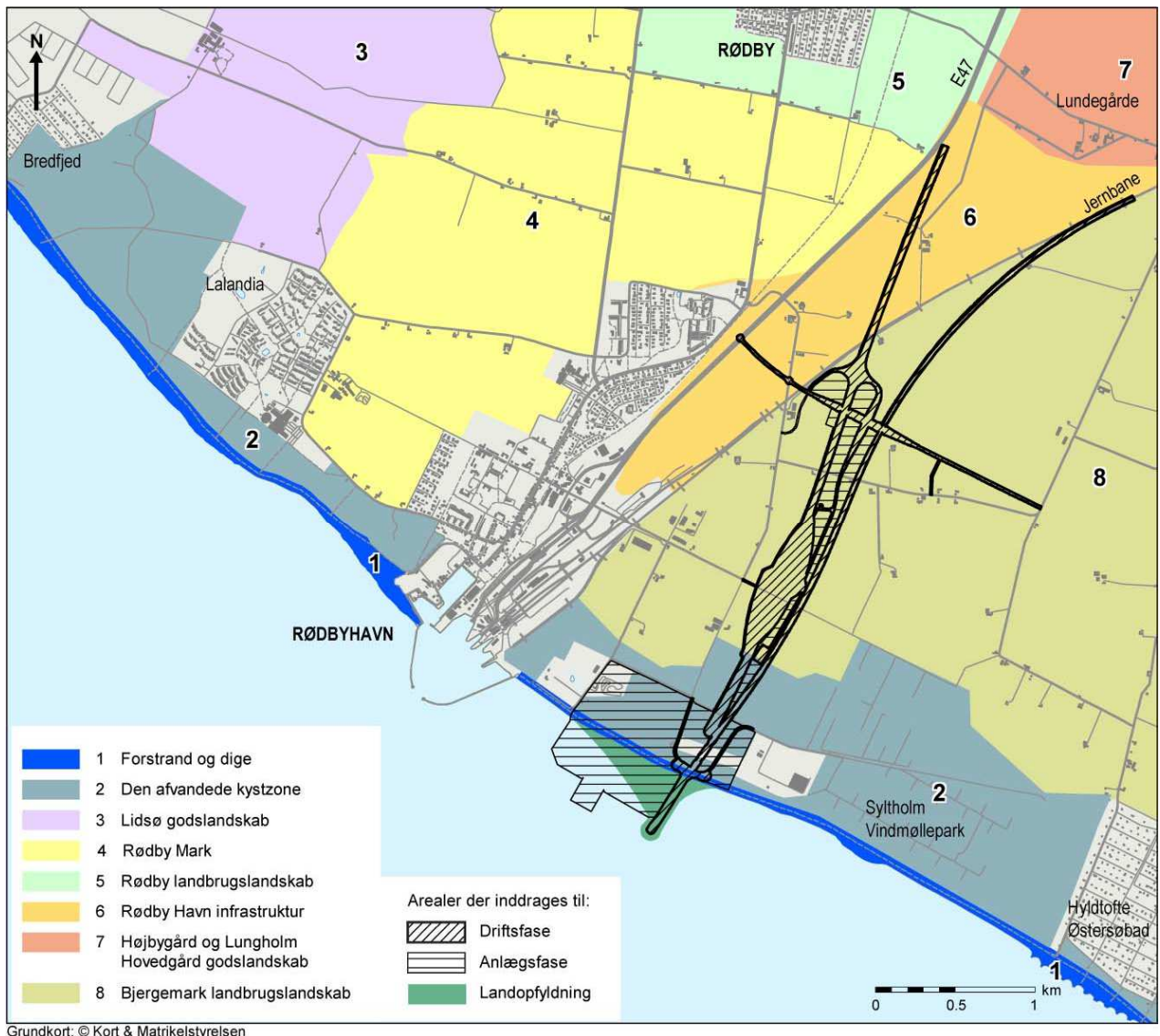


Figur 4.11 Kortet viser de planmæssige bindinger i henhold til landskab samt broens arealinddragelse i drifts- og anlægsfasen.

Anlægsarbejdets mulige barrieredevirkning for færdsel i landskabet behandles i kapitel 8 Friluftsliv.

### Karakterområde 1 - Arealinddragelse

I anlægsfasen vil ca. 4 ha af karakterområdet blive inddraget i forbindelse med produktionsfaciliteter og arbejdshavn vest for broen. En del af diget fjernes, idet havnen etableres inden for digets kystlinje. Diget vil blive retableret efter anlægsfasen. Samlet set vil den berørte delstrækning af diget, der går fra Rødbyhavn til broen, fremstå mindre karakteristisk i anlægsperioden.



Figur 4.12 På kortet ses landskabskarakterområderne i det åbne land med placeringen af broen, arbejdsarealer, halvøen med brorampe samt anlægshavn.

Af Figur 4.11 og Figur 4.12 ses anlæg knyttet til drift og produktion af skråstagsbroen samt hhv. de relevante planforhold og de identificerede landskabskarakterområder.

Påvirkningsgraden vurderes at være meget høj, og da det er et landskabsэлемент af stor betydning, er påvirkningen alvorlig. Anlægsfasen er dog begrænset, og det er kun en delstrækning på ca. 1 km, der konkret berøres.

#### Karakterområde 1 - Fragmentering

Som følge af nedbrydning af diget og anlæg af arbejdshavnen fragmenteres diget lokalt på en ca. 1 km strækning. Fragmenteringen er både fysisk og visuel.

Fragmenteringen vurderes at påvirke i middel grad, og da området er af stor betydning, anses påvirkningen som middel alvorlig.

#### Karakterområde 1 - Visuel påvirkning

Diget og særligt oplevelsen heraf vil blive påvirket visuelt under anlæg. Det skyldes dels, at diget nedbrydes ved den midlertidige arbejdshavn med produktion af sænkekasser og bropiller, og dels, at der gennem hele anlægsperioden vil være skibstransport mellem broen og arbejdshavnen. Endelig vil broanlæggets udformning og anlægsarbejdet på tværs af diget bevirke, at det ellers frie udsyn langs den lige kystlinje brydes af brorampen og anlæggelsen deraf. Anlægsarbejdet vil desuden påvirke oplevelsen af kystlinjen fra havet, idet landområdet, selve broen og halvøen vil bryde den lige kystlinje.

Under anlæg af brorampen vil den bare jord (uden vegetation) være eksponeret for vand- og vinderosion. Begrænsning af dette behandles i en miljøplan. Arbejdet i anlægsfasen vil påvirke diget som landskabsområde i høj grad og være alvorlig.

#### Karakterområde 2 - Arealinddragelse

Anlægsaktiviteterne (arbejdshavn, produktion af broelementer) vil optage ca. 40 ha af lavbundsområdet. Området ligger inden for kystnærhedszonen og delvist inden for strandbeskyttelseslinjen (21 ha). Formålet med bestemmelserne er at friholde de kystnære landskaber for unødvendigt byggeri. Da formålet med anlæggene er at skabe en fast Femern Bælt-forbindelse, er der imidlertid en funktionel begrundelse for den kystnære beliggenhed.

Landskabskarakteren er præget af et mosaiklandskab sammensat af en række delområder med tekniske anlæg, natur, halvkultur, søer og vandhuller. Området vil blive retableret som beskrevet under kapitlerne om Overfladevand og Plante- og dyreliv. Påvirkningsgraden vurderes at være høj og påvirkningen alvorlig.

#### Karakterområde 2 - Fragmentering

Som følge af placeringen af arbejdshavn og produktionsfacilitet for bro vil lavbundsområdet øst for Rødbyhavn blive fragmenteret, og den tydelige afgrænsning til det tilstødende moræne- og landbrugslandskab i karakterområde 8 vil blive sløret. Områdets nuværende sammenhæng mellem naturgrundlag og arealanvendelse på den tidligere fjordbund ses tydeligt i form af natur- og halvkulturarealer. Konsekvenserne kan desuden være erosion og jordkomprimering som følge af anlægsarbejdet.

Påvirkningsgraden er middel, da den er midlertidig og i et relativt lille område, som allerede er forstyrret af tekniske anlæg. Påvirkningen er derfor middel alvorlig.



## Karakterområde 2 - Visuel påvirkning

Både arbejdet ved og omkring arbejdshavnen og anlæg af vejbane, jernbane og rampe vil påvirke den visuelle oplevelse af og fra karakterområdet. Selvom området øst for Rødbyhavn i dag er præget af tekniske anlæg, vil arbejdshavnen være af en anden størrelse og derfor fremstå mere markant end de eksisterende tekniske anlæg.

Påvirkningsgraden for de visuelle forhold inden for karakterområde 2 i anlægsfasen vurderes at være høj. Området er vurderet til at have stor betydning, hvorfor påvirkningen er alvorlig.

## Karakterområde 6 - Arealinddragelse

Landskabsområdet berøres ikke yderligere i anlægsfasen, end det er beskrevet under driftsfasen. Der kan forekomme inddragelse af nærområdet omkring tracéet i forbindelse med selve anlægsarbejdet, men dette vurderes at være begrænset omkring motorvejens linjeføring. Begrænsning af eventuel jordkomprimering behandles i en miljøplan.

Påvirkningsgraden vurderes at være lille og ubetydelig.

## Karakterområde 6 - Fragmentering

Landskabet fragmenteres af anlægsarbejdet. Påvirkningsgraden er vurderet som middel og mindre alvorlig, da landskabet er af lille betydning.

## Karakterområde 6 - Visuel påvirkning

Under anlæg af det nye motorvejestykke og ny forbindende vej vil området påvirkes visuelt af jordarbejder, anlægsmaskiner og materialetransport. Derudover kan der forventes trafik igennem området til arbejdshavnen og anlægsområderne.

Den visuelle påvirkningsgrad vurderes at være høj. Da området har lille betydning er påvirkningerne mindre alvorlige, omend de kan opleves som en gene og være forstyrrende i forhold til den lokale landskabsoplevelse.

## Karakterområde 8 - Arealinddragelse

En stor del af det planlagte anlæg ligger inden for karakterområde 8. I forbindelse med opførelse af tilslutningsanlæg og betalingsanlæg inddrages et område på ca. 28 ha ud over de permanente anlægs arealoptag. På disse arbejdsområder kan der forekomme niveauudjævning og anden maskinel bearbejdning. Arbejdsarealerne vil blive retableret.

Påvirkningen vurderes at være middel og mindre alvorlig, idet arealinddragelsen under anlæg er af midlertidig karakter og betydelig mindre end det permanente areal, som anlægget optager.

## Karakterområde 8 - Fragmentering

Området vil blive fragmenteret, og der er en risiko for, at adgangen til landskabet begrænses, når de veje, der krydser det kommende tracé, omlægges eller helt nedlægges. Påvirkningsgraden er middel og mindre alvorlig.

### Karakterområde 8 - Visuel påvirkning

I anlægsperioden vil karakterområde 8 være stærkt præget af arbejdet med at anlægge vej, tilslutningsanlæg, jernbane og betalingsanlæg. Både øget færdsel, støj og lys er forventeligt i arbejdsfasen, og vil påvirke den visuelle oplevelse af området. Arbejdshavnen vil desuden præge udsigten mod kysten fra den vestlige del af området, der ligger mellem Rødbyhavn og den nye motorvej. Under anlæg af rampen og dæmningerne kan der forekomme jorderosion fra de blottede (vegetationsfrie) skrænter. Begrænsning af dette indarbejdes i detailprojekteringen.

De visuelle forhold vurderes at blive påvirket i høj grad, men påvirkningen er mindre alvorlig. Også i den kystnære del vurderes påvirkningen at være mindre alvorlig.

### Karakterområderne 3, 4, 5 og 7 - Arealinddragelse og fragmentering

I anlægsfasen berøres områderne 3, 4, 5 og 7 ikke direkte i forhold til arealinddragelse i hverken drifts- eller anlægsfase. Derfor er det ikke relevant at vurdere arealinddragelse og fragmentering for de fire områder.

### Karakterområderne 3, 4, 5 og 7 - Visuel påvirkning

Områderne forventes ikke at blive påvirket visuelt i anlægsfasen pga. selve anlægsarbejdet, arbejdet ved produktionsfaciliteterne, materialetransport eller ved anlæg af det nye landområde omkring halvøen.

I områderne 5 og 7 kan der forventes transport af materialer og derved øget visuel uro. Områderne vest for Rødbyhavn (3, 4 og 5) påvirkes minimalt af anlægsarbejdet, omend opførelse af propiller og -pyloner formentlig vil kunne ses længere inde i landet.

Påvirkningen af de visuelle forhold vurderes at forekomme i lille grad og er ubetydelig.

### Opsamling og vurdering af væsentlighed

I tabellen nedenfor (Konsekvenserne for kystdiget øst for Rødbyhavn (karakterområde 1) er væsentlige. Dette beror på, at en delstrækning af diget vil være nedbrudt under anlæg, og efter retablering vil et nyt landområde blive etableret på søværts side vest for halvøen. Både arealinddragelse og fragmentering vurderes at være markant. Den visuelle oplevelse vil være stærkt præget af det fjernede dige og anlægsaktiviteterne ved brorampen. For delvist at afværge de væsentlige påvirkninger for karakterområde 1 vil diget blive retableret, og vegetation på halvøen vil blive etableret, så den sikrer visuel sammenhæng med det kystnære landskab.

For lavbundsområdet (karakterområde 2) er anlægsfasen for en skråstagsbro ligeledes vurderes som væsentlig. Det skyldes, at et relativt stort område med potentiale for naturgenopretning inddrages i 6 år.

Tabel 4.5) fremgår det, at anlægsarbejdet i forbindelse med skråstagsbroen og konsekvenserne deraf er væsentlige for karakterområde 1 og 2. Væsentligheden er baseret på vurderingerne af påvirkningsgrad og den koblede alvorlighed.

Konsekvenserne for kystdiget øst for Rødbyhavn (karakterområde 1) er væsentlige. Dette beror på, at en delstrækning af diget vil være nedbrudt under anlæg, og efter retablering vil et nyt landområde blive etableret på søværts side vest for halvøen. Både arealinddragelse og fragmentering vurderes at være markant. Den visuelle oplevelse vil være stærkt præget af det fjernede dige og anlægsaktiviteterne ved brorampen. For delvist at afværge de væsentlige påvirkninger for karakterområde 1 vil diget blive retableret, og vegetation på halvøen vil blive etableret, så den sikrer visuel sammenhæng med det kystnære landskab.

For lavbundsområdet (karakterområde 2) er anlægsfasen for en skråningsbro ligeledes vurderes som væsentlig. Det skyldes, at et relativt stort område med potentiale for naturgenopretning inddrages i 6 år.

*Tabel 4.5 I tabellen er påvirkningsgrad og alvorlighed af skråningsbroens påvirkninger i anlægsfasen angivet. Desuden er konsekvensernes eventuelle væsentlighed vurderet for de otte karakterområder.*

Skråningsbro, anlæg	Påvirkningsgrad / alvorlighed			Væsentlig Ja / Nej
	Arealinddragelse	Fragmentering	Visuel påvirkning	
<b>Karakterområde 1</b> (Stor betydning)	Meget høj / alvorlig	Middel / middel alvorlig	Høj / alvorlig	Ja
<b>Karakterområde 2</b> (Stor betydning)	Høj / alvorlig	Middel / middel alvorlig	Høj / alvorlig	Ja
<b>Karakterområde 6</b> (Lille betydning)	Lille / ubetydelig	Middel / mindre alvorlig	Middel / mindre alvorlig	Nej
<b>Karakterområde 8</b> (Stor/lille betydning)	Middel / mindre alvorlig	Middel / mindre alvorlig Ikke relevant	Høj / mindre alvorlig	Nej
<b>Karakterområderne 3,4, 5 og 7</b> (Stor/lille betydning)	Ikke relevant	Ikke relevant	Lille / ubetydelig	Nej

Der vil desuden ske en fragmentering og visuel påvirkning af de bagvedliggende områder 6 og 8.

For de øvrige karakterområder er virkningerne ikke vurderet som væsentlige, fordi områder med stor betydning kun berøres perifert.

#### 4.2.5 Skråningsbro driftsfasen

Driftsfasen omfatter de anlæg, der er i funktion i 2025. De anlæg, der vurderes i driftsfasen, er således de nye motorvejs- og jernbanetraceer, tilslutningsveje, betalingsanlæg, brorampe samt det ca. 0,5 km lange halvø/mole. Broens barriere-effekt i forhold til færdsel behandles i kapitel 8 Friluftsliv.

##### Karakterområde 1 - Arealinddragelse

Karakterområdet udgøres af kystdiget og forstranden, hvor der er en tydelig relation mellem naturlandskabet, havet og kystdiget. Broen anlægges på tværs af diget på en ca. 100 m bred strækning og ud på en ca. 0,5 km kunstig halvø. Omkring halvøen er der projekteret et mindre landområde, hvorved omtrent 1 km af diget vil

blive tilføjet ekstra bredde på den søværts side. Den direkte sammenhæng med havet vil blive svækket på denne delstrækning.

Som landskabselement påvirkes diget i middel grad, da den konkrete arealinddragelse er begrænset til kun 100 m, ligesom inddragelse af kystlinje til det nye land/strand-område er begrænset. Påvirkningen er middel alvorlig og af lokal karakter.

#### Karakterområde 1 - Fragmentering

I kraft af, at broen krydser diget vil en del af diget isoleres mellem broen og Rødbyhavn. Denne opsplittning medvirker til at fragmentere diget både visuelt og fysisk.

Fragmenteringen vurderes at påvirke forstrand og dige i høj grad, da det bryder digets karakteristika som ret linje og som højeste landskabselement i området. Påvirkningen er derfor alvorlig.

#### Karakterområde 1 - Visuel påvirkning

Den krydsende bro og den anlagte halvø vil påvirke oplevelsen af diget og havet. Ved krydsningen vil vejbanen befinde sig i et niveau højere end jernbanen, og det vil være muligt at se gennem det såkaldte galleri (de to lag) (se Figur 4.13).

Broen vil medføre, at den visuelle sammenhæng øst og vest for diget begrænses. Det mindre landopfyldningsområde, vil desuden påvirke oplevelsen fra kystdiget. Det skyldes, at kystlinjen vest for halvøen flyttes længere søværts, men digets sammenhæng med havet opretholdes. Det nye landområdes sammenhæng med kystdiget sikres ved, at skråning og vegetation kommer til at ligne det, der findes i de kystnære landskaber i dag. Oplevelsen af kysten set fra havet vil også ændre sig, men kun i lokalt omfang særligt lige omkring broen og landopfyldningen. Afhængigt af, hvorfra på havet og fra hvilken højde man beskuer kysten, vil dæmningen og de øvrige anlæg eventuelt også være synlige.



*Figur 4.13 Illustration af broen set fra østlige del af diget. Galleriet mellem bildæk og togbane giver et åbent præg for strækningen på halvøen. Visualiseringen er vejledende (Femern 2010b, fig. 92.1)*

Området er i dag kun i begrænset omfang påvirket af kunstigt lys. På broens vejbane og pyloner vil der være lys om natten. Derfor vil broen fremstå markant og synlig – også på stor afstand og i mørke. Desuden vil trafikstøj fra tog, lastvogne og bilister kunne høres i det omgivende landskab, medmindre der sættes støjafskærmning op. Broen vil fremover være det mest markante element i landskabet.

Påvirkningsgraden af de visuelle forhold for diget som landskabselement vurderes at være meget høj og deraf alvorlig. Det skyldes, at den krydsende bro vil ændre udsigten og opfattelsen af havudsigt fra lange strækninger af diget og ligeledes fra havet.

#### Karakterområde 2 - Arealinddragelse

Området udgøres af det kystnære område bag ved kystdiget på begge sider af Rødbyhavn. Landskabet er præget af oprindelsen som tidligere fjord og er i høj grad sammenfaldende med det udpegede lavbundsareal. I forbindelse med broen inddrages ca. 8 ha af karakterområdet. En del af brorampen vil ligge inden for kystnærhedszonen (17 ha) og strandbeskyttelseslinjen (2 ha).

Med placeringen af vej- og jernbane-anlæg på tværs af karakterområdet påvirkes landskab og jordbund i høj grad. Det skyldes, at landskabsområdets sammenhæng med det naturgeografiske udgangspunkt vil forringes ved det tværgående anlæg. Derfor er påvirkningen alvorlig.

#### Karakterområde 2 - Fragmentering

Broens placering inden for karakterområde 2 vil fragmentere landskabet. Området vest for broen vil blive isoleret i forhold til det øvrige af området. Lavbundsarealet rummer et potentiale for naturgenopretning, som vil blive begrænset til området øst for brorampen.

Påvirkningsgraden vurderes at være middel og påvirkningen derved middel alvorlig.





Figur 4.14 Illustration af brorampen ved Lolland, hvor mindre landområder etableres på begge sider af halvøen. Bemærk at illustrationen er vejledende (Femern 2010b)

#### Karakterområde 2 - Visuel påvirkning

Det afvandede område er kendetegnet ved at være fladt. Da broen skal hæves op på en rampe og piller, inden diget krydses, vil broen blive et markant element på land, ligesom broen og de høje pyloner vil være synlige fra land. Tilslutningsrampen vil virke meget markant og dominerende i karakterområdets små-skala mosaiklandskab, hvor natur, halvnatur og tekniske anlæg ligger side om side.

I området findes dog allerede en del tekniske anlæg, der i dag giver området visuel uro. Trafik vil øge den visuelle uro i området. Da området allerede er påvirket, vurderes påvirkningen at gælde i middel grad. Påvirkningen vurderes at være middel alvorlig.

#### Karakterområde 6 - Arealinddragelse

Området er karakteriseret ved åbne, flade landbrugsarealer, med store markfelter og spredte gårde. Områdets afgrænses af tekniske anlæg (motorvej og jernbane) hvilket præger landskabsoplevelsen. Med den nye motorvej og jernbane inddrages 6 ha. Den konkrete arealinddragelse vurderes at påvirke i lille grad, da landskabet allerede er påvirket af nærheden til tekniske anlæg. Landskabsområdet er vurderet at være mindre karakteristisk og er derfor af lille betydning, hvorfor påvirkningen er ubetydelig.

#### Karakterområde 6 - Fragmentering

Karakterområdet opdeles i to med projektets vejføring. Den sydvestlige del af landskabet vil yderligere fragmenteres af de nye veje, der planlægges etableret i forbin-



delse med til- og frakørselsanlægget. I forbindelse med projektet nedlægges driften af de sydligste 4 km jernbane, der fører til Rødbyhavn. Denne del af det eksisterende jernbanespor vil derfor ikke virke som et direkte afgrænsende element, omend strukturen fortsat vil være synlig i landskabet. Jernbanens og motorvejens fragmentering af karakterområdet vurderes at påvirke i middel grad, da området allerede er påvirket og afgrænset af tekniske anlæg. Påvirkningen vil være mindre alvorlig.

#### Karakterområde 6 - Visuel påvirkning

Både linjeføringerne for vej og jernbane er i dette karakterområde overvejende projekteret til at ligge i samme niveau som det eksisterende terræn. De visuelle påvirkninger vil derfor være forbundet med den forventede øgede trafik. Samtidig vil der fortsat være trafik på vejen til Rødbyhavn, og med to vurderes den visuelle uro i området at øges, ikke mindst på grund af landskabets overordnet åbne karakter.

Området er allerede præget af tekniske anlæg, men linjeføringernes omlægning og den ny vej vil betyde øget visuel uro, hvorfor det vurderes, at projektet påvirker de visuelle forhold i middel grad. Påvirkningen er mindre alvorlig.

#### Karakterområde 8 - Arealinddragelse

Inden for dette karakterområde er de største anlæg til broen placeret, herunder til- og frakørselsanlæg, betalingsanlæg, samt den nye linjeføring for jernbanen. Til disse anlæg optages 42 ha i driftsfasen. Landskabskarakterområdet er karakteriseret ved at være et åbent, intensivt dyrket landbrugslandskab, der gennemskæres af små veje.

Påvirkningsgraden vurderes at være høj, da et relativt stort areal inddrages, men samlet set er påvirkningen mindre alvorlig.

#### Karakterområde 8 - Fragmentering

Broanlægget vil bevirke, at et område mellem Rødbyhavn og betalingsanlægget fragmenteres fra det øvrige område. Meget af området er udlagt til erhvervsområde, men der findes også spredte gårde og enkeltliggende huse. I forhold til landskabets funktion er der således allerede en adskillelse af området umiddelbart øst for Rødbyhavn og det resterende landbrugsland.

Fragmenteringen vurderes at påvirke i middel grad, men da området er vurderet til at være af lille betydning, er påvirkningen mindre alvorlig.

#### Karakterområde 8 - Visuel påvirkning

Vej og jernbane vil indtil til- og frakørselsanlægget ligge i niveau med landskabet. Derefter hæves linjeføringen frem mod krydsning af diget. Inden for karakterområde 8 vil vej og jernbane således anlægges mellem 0 og 3 m over terræn.



Figur 4.15 *Oversigt over broanlæggets komponenter, nye veje mv. på landområdet på Lolland. Karakterområde 8 omfatter landområdet indtil betalingsanlægget. Illustrationen er vejledende (Femern 2010b, 84.1)*

Landskabet i området er karakteriseret ved at være et storskala-landskab uden særlig kompleksitet og med en del visuel uro omkring infrastrukturanlæggene. Landskabet er åbent og fladt, og anlægget vil tilføre yderligere visuel uro til området, bl.a. i kraft af den forventede øgede trafik og lys mv. fra betalingsanlægget.

Linjeføringen for den ændrede jernbanelinje tilkøbes den eksisterende jernbane syd for Lundegårde og berører ca. 2 ha af det i kommuneplanen udpegede større uforstyrrede landskab (Figur 4.11).

Projektet påvirker de visuelle forhold i høj grad, idet linjeføringernes omlægning og ikke mindst betalingsanlægget og aktiviteten omkring vil betyde øget visuel uro. Samlet vurderes de visuelle påvirkninger at være mindre alvorlige.

Karakterområderne 3, 4, 5 og 7 - Arealinddragelse og fragmentering  
Af karakterområderne 3, 4, 5 og 7 sker der ikke konkret arealinddragelse eller fragmentering i forbindelse med broprojektet, hvorfor det ikke er relevant at vurdere påvirkningerne af de givne landskabsområder i forhold til arealinddragelse og fragmentering.

Karakterområderne 3, 4, 5 og 7 - Visuel påvirkning

Karakterområderne vest for traceerne vil kun i begrænset omfang påvirkes af projektet. Dette skyldes, at Rødbyhavn virker afskærmende for tilslutnings- og rampe-

anlægget. Afstanden til de infrastrukturelle anlæg vil øges, idet de planlagte linjeføringer ligger længere mod øst end de nuværende.

Broen og de høje pyloner vil kunne ses fra visse steder på land, selvom det flade landskab ikke byder på mange højdedrag og udsigtpunkter.

Afledt af den forventede øgede trafik kan der på den eksisterende vej i karakterområderne 5 og 7 forekomme øget visuel uro.

På store afstande vil broen være synlig, men ikke fremstå dominerende, omend den er et markant element. De fire karakterområder er vurderet til at være af forskellig betydning (3 stor, 4 middel, 5 lille og 7 middel), hvilket overordnet betyder, at anlæggets visuelle påvirkning er mindre alvorlig i karakterområde 3, 4 og 7 og ubetydelige i område 7. Samlet kan det således vurderes, at de visuelle påvirkninger er mindre alvorlige.

## Opsamling og vurdering af væsentlighed

### I

For karakterområde 1 har påvirkningerne væsentlige konsekvenser, idet diget fragmenteres og påvirkes markant visuelt af den tværgående bro. Broen har markant visuel effekt, idet den som element vil fremstå som et dominerende teknisk element, hvorved diget mister sin rolle som det mest markante landskabselement. Broen vil både opleves som markant i nær- og fjernområdet og desuden skabe visuel barriereeffekt for digets rette og ubrudte linje. Konsekvensen vurderes derfor at være væsentlig.

For de øvrige områder er der ikke vurderet væsentlige konsekvenser, idet områder med stor betydning kun berøres i relativt lille udstrækning. Dog vil der komme såvel visuelle påvirkninger og fragmentering af de øvrige landskabsområder af områderne 2, 6 og 8.

Tabel 4.6 fremgår det, at broens påvirkninger på landskabskarakterområde 1 og de dertil knyttede planmæssige forhold er væsentlige. Vurderingen er baseret på påvirkningsgrad og den koblede alvorlighed.

For karakterområde 1 har påvirkningerne væsentlige konsekvenser, idet diget fragmenteres og påvirkes markant visuelt af den tværgående bro. Broen har markant visuel effekt, idet den som element vil fremstå som et dominerende teknisk element, hvorved diget mister sin rolle som det mest markante landskabselement. Broen vil både opleves som markant i nær- og fjernområdet og desuden skabe visuel barriereeffekt for digets rette og ubrudte linje. Konsekvensen vurderes derfor at være væsentlig.

For de øvrige områder er der ikke vurderet væsentlige konsekvenser, idet områder med stor betydning kun berøres i relativt lille udstrækning. Dog vil der komme så-

vel visuelle påvirkninger og fragmentering af de øvrige landskabsområder af områderne 2, 6 og 8.

Tabel 4.6 I tabellen er påvirkningsgrad og alvorlighed angivet, ligesom påvirkningernes eventuelle væsentlighed er vurderet

Skråstagsbro, drift	Påvirkningsgrad / alvorlighed			Væsentlig Ja / Nej
	Arealinddragelse	Fragmentering	Visuel påvirkning	
<b>Karakterområde 1</b> (Stor betydning)	Middel / middel alvorlig	Høj / alvorlig	Meget høj / alvorlig	Ja
<b>Karakterområde 2</b> (Stor betydning)	Høj / alvorlig	Middel / middel alvorlig	Middel / middel alvorlig	Nej
<b>Karakterområde 6</b> (Lille betydning)	Lille / ubetydelig	Middel / mindre alvorlig	Middel / mindre alvorlig	Nej
<b>Karakterområde 8</b> (Stor/lille betydning)	Høj / mindre alvorlig	Middel / mindre alvorlig	Høj / mindre alvorlig	Nej
<b>Karakterområderne 3,4, 5 og 7</b> (Stor - lille betydning)	Ikke relevant	Ikke relevant	Lille / mindre alvorlig	Nej

#### 4.2.6 Skråstagsbro afværgeforanstaltninger

For at mindske projektets negative påvirkninger af anlægs- eller driftsfasen vil en række afværgeforanstaltninger blive iværksat. Særligt for de områder, hvor påvirkningerne har væsentlige konsekvenser, er det søgt at afværge påvirkningerne.

- Kystdiget vil blive retableret i overensstemmelse med dets oprindelige udtryk, når arbejdsområdet fjernes.
- Den lille landopfyldning vil blive etableret med stensætning og vegetation som på det eksisterende dige. Vegetationen på det nye landområde vil i løbet af få år sikre den visuelle sammenhæng med de øvrige kystnære landskaber.
- Under anlægsarbejdet kan der forekomme skred og erosion af blottede jordoverflader og fra skråninger. Kørsel med arbejdsmaskiner kan desuden forårsage jordkomprimering. Der vil blive udarbejdet en miljøplan, der beskriver, hvordan skred, erosion og jordkomprimering vil blive begrænset.

### 4.3 0-alternativet (2025)

Ved 0-alternativet i år 2025 vil de vestlige dele af det kystnære område øst for Rødbyhavn (karakterområde 2) kunne være omdannet til erhvervsområde jf. kommuneplanen.

De landskabelige interesser uden for det planlagte erhvervsområde forventes ikke at være forandret, eller tilstanden forringet. Her forudsættes det, at arealanvendelsen ikke ændres, så de analyserede karakterområder vil overvejende anvendes til landbrugsmæssig drift, de tørlagte områder vil fortsat blive afvandede, og der anlægges ikke tekniske anlæg, større bygninger etc.

## 4.4 Kumulative virkninger

Af andre planlagte projekter i området, der vil kunne påvirke landskab og jordbund, er selve landanlægget af Femern Bælt-forbindelsen. Det vil sige udbygning af motorvej og jernbane frem til tilslutnings- og rampeanlægget. Det er vurderet, at virkningerne heraf ikke vil ændre de vurderinger, der er foretaget i denne miljøvurdering.

## 4.5 Klimascenarium (2125)

De forventede klimaforandringer består bl.a. i en havspejlsstigning og højere gennemsnitstemperatur. Med et gennemført projekt for enten bro eller tunnel i 2125 forventes det, at påvirkningerne på de landskabelige forhold vil være begrænsede.

Det sydllandske landskab er et kulturlandskab, der er kunstigt inddiget og afvandet. Det er derfor antaget, at diger og pumpestationer er udbygget svarende til det aktuelle behov i 2125, at afvandingen svarer til det nuværende niveau, og at markerne fortsat anvendes til landbrugsmæssig drift.

## 4.6 Dekommissionering

Mange af bygningerne knyttet til tunnel- og broanlægget vil fortsat optræde i landskabet, og selvom jernbane og motorvej nedbrydes, vil der være synlige elementer og spor efter anlægget i landskabet. Rampeanlæg vil til dels blive udjævnet, og områder i landzone klargjort til landbrug ved at løsne jorden og udlægge overfladejord i de berørte områder. Arbejdet med at fjerne vej og jernbane vil medføre en midlertidig påvirkning for de omkringliggende arealer.

Det vurderes for begge projekialternativer, at selve dekommissionering af sænketunnel og skrånstagsbro ikke vil have væsentlige konsekvenser for landskabet, udover de virkninger som anlæg af alternativerne har.

## 4.7 Sammenligning af alternativer

De to alternative projekter vil have de samme påvirkninger for en del af landskabskarakterområderne og de lovgivningsmæssige bindinger. For enkelte karakterområder vil der derimod være store forskelle på påvirkningerne fra projekialternativerne for bro og tunnel. Nedenfor er vurderingerne opsummeret og sammenlignet for de to projekter for landskab og jordbund, hvor konsekvenserne er vurderet til at være væsentlige.

I anlægsfasen for sænketunnelen er konsekvenserne vurderet at være væsentlige for både kystdiget og det bagvedliggende lavbundsområde (karakterområde 1 og 2). Dette skyldes særligt produktionsfaciliteternes væsentlige arealinddragelse, anlæggets fragmenterende virkning og påvirkning på de visuelle forhold, idet diget vil fremstå opbrudt i en periode på op til 6½ år.

Placeringen af den faste forbindelse vurderes overordnet at være hensigtsmæssig øst for Rødbyhavn, idet landskab og jordbund i forvejen præget af små industrian-



læg og vindmølle. De væsentlige konsekvenser af sænketunnelen i driftsfasen er, at kystdiget (karakterområde 1) bliver fragmenteret, og den eksisterende kyst erstattes af nyt landområde på en 8 km strækning. Landopfyldningen vil bidrage med en helt ny landskabstype, hvilket kan vise sig at få positive konsekvenser på lang sigt.

Anlægsfasens konsekvenser for skråstagsbroen er vurderet som væsentlig i forhold til kystdiget. Dette skyldes, at arbejdshavnen kræver nedbrydning af en delstrækning af diget. Desuden vil oplevelsen af landskabet omkring havneanlægget være præget af anlægsaktiviteter og øget trafik.

Tabel 4.7 Sammenligning af sænketunnel og skråstagsbro

Vurderede miljøforhold	Sænketunnel	Skråstagsbro
Landskab og jordbund	<p>Væsentlige påvirkninger i anlægsfasen pga. landopfyldningen, og væsentlig større (207 ha mod 75 ha) arealinddragelse til produktionsfaciliteter</p> <p>Den op til 7 m høje landopfyldning vil fremstå markant i det ellers flade landskab, kysten flyttes længere væk, den gamle lagune med barrierer udviskes</p>	<p>Væsentlig mindre indgreb i anlægsfasen</p> <p>Meget mindre arealinddragelse. Den direkte virkning begrænset til steder, hvor den gamle lagune og diget krydses</p> <p>Broen vil fremstå markant i landskabet og præge havudsigten over Femern Bælt</p>

Tabel 4.8 Relativ sammenligning af virkningerne af sænketunnel og skråstagsbro

Vurderede miljøforhold	Sænketunnel	Skråstagsbro
Landskab og jordbund		+

For hvert miljøforhold er det relativt set mest miljøvenlige alternativ identificeret og vægtet efter skalaen: 0 ingen væsentlig miljømæssig fordel; (+) lille miljømæssig fordel; + miljømæssig fordel; ++ stor miljømæssig fordel.

Konsekvenserne af skråstagsbroen i driftsfasen er vurderet til at være væsentlige i forhold til karakterområde 1, idet diget fragmenteres og visuelt påvirkes væsentligt af den tværgående bro. Landskab og jordbund i områderne øst for Rødbyhavn er i forvejen præget af små industrianlæg og vindmøller, og placeringen af den faste forbindelse vurderes overordnet at være hensigtsmæssig øst for Rødbyhavn. Det er vurderet, at broens visuelle konsekvenser er væsentlige, fordi broen vil opleves som et markant element set fra kystdiget.

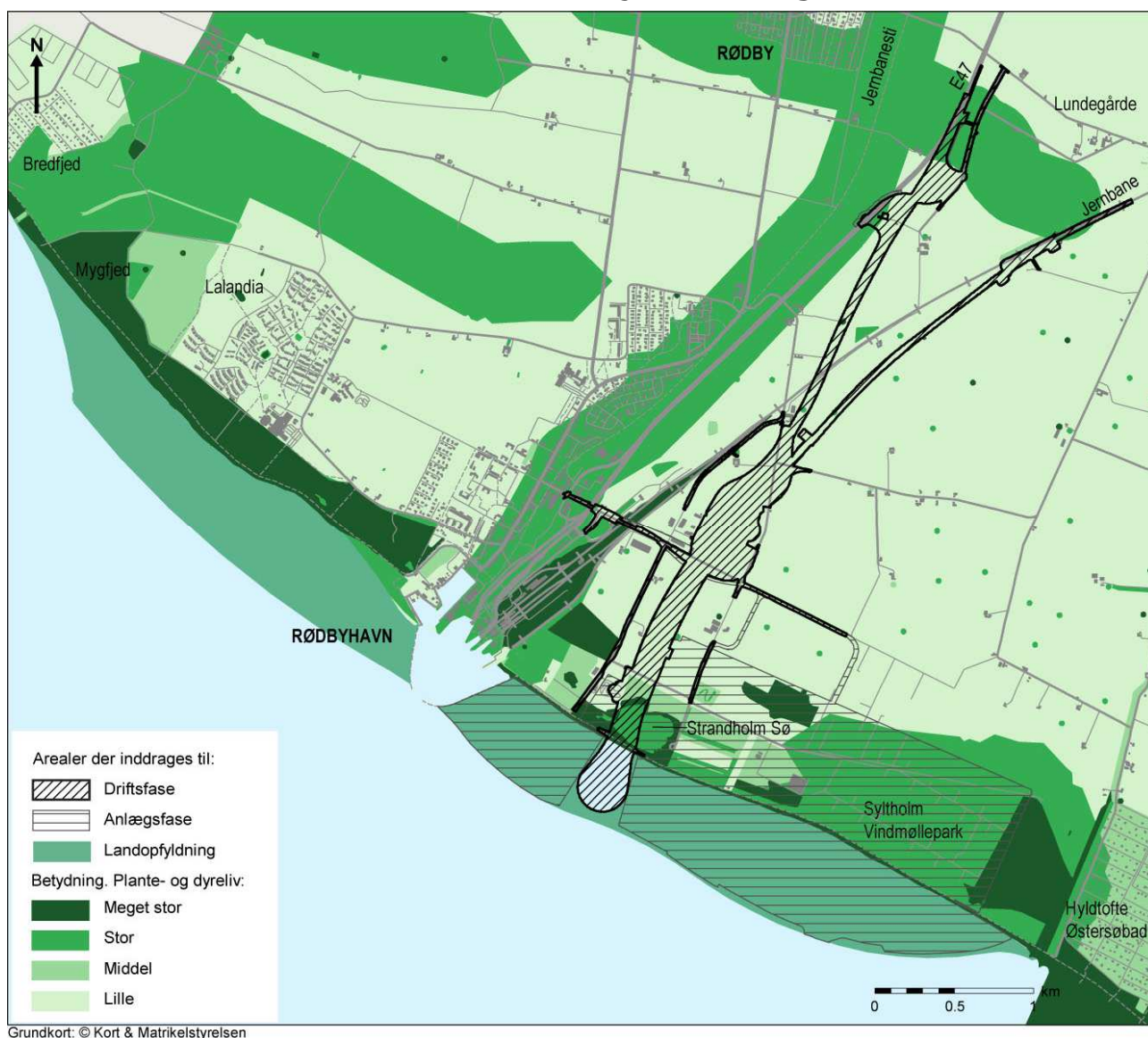
I forhold til opgørelsen af, hvor store arealer der inddrages til de to projekter, vil sænketunnelen være det mest krævende projekt. Det gælder i driftsfasen, men primært i anlægsfasen. Omvendt vil broen have den største visuelle påvirkning, og kunne ses på lang afstand.

## 4.8 Eventuelle mangler

Der vurderes ikke at forekomme væsentlige mangler.

## 5 Plante- og dyreliv

### 5.1 Metode for miljøvurderingen

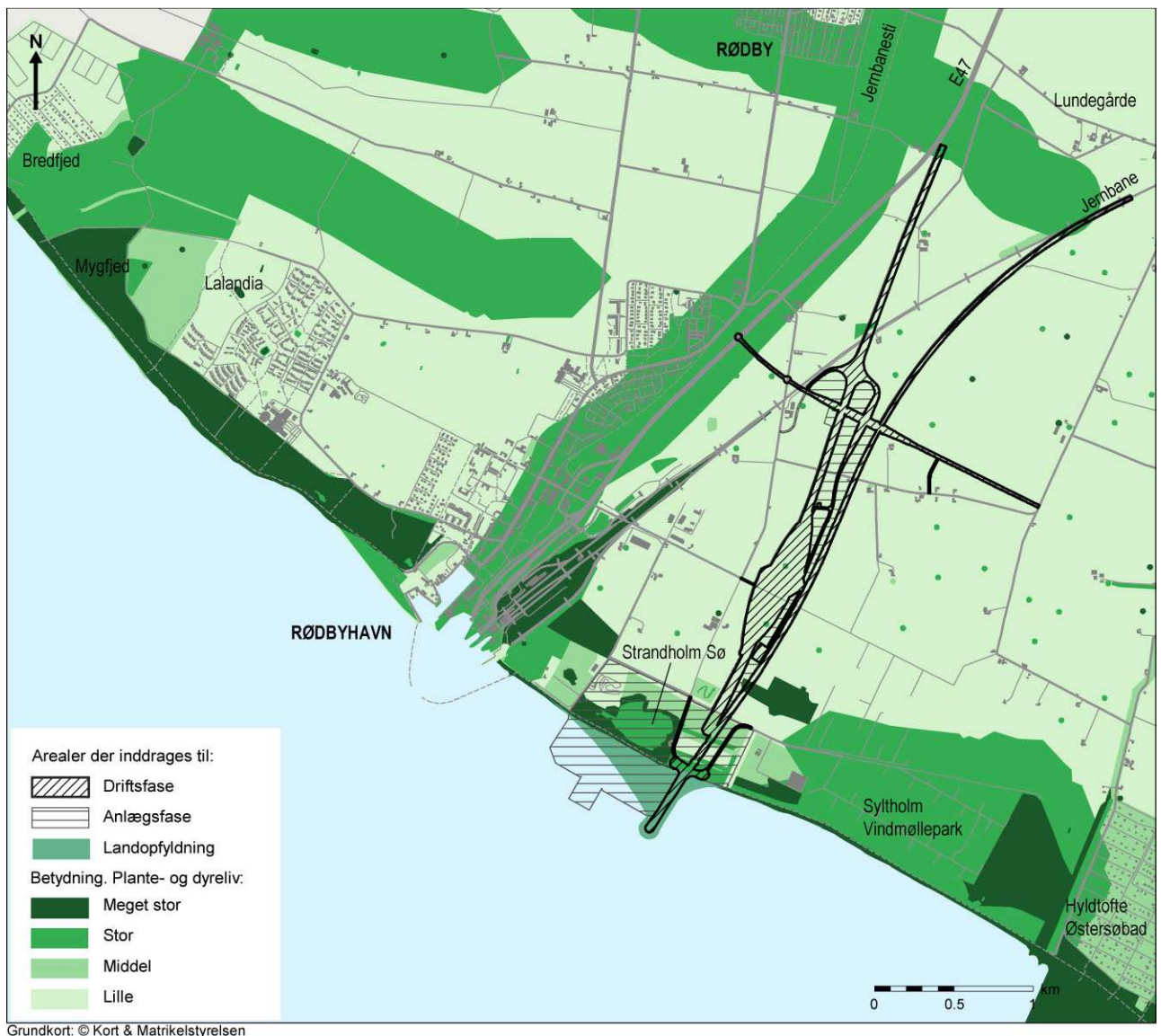


Figur 5.1 Undersøgelsesområdets betydning for plante- og dyreliv overlagt med arealinddragelse i henholdsvis anlægsfasen og driftsfasen for en sænketunnel.

### 5.1.1 Områdernes betydning og følsomhed

Figur 5.1 viser arealinddragelsen i forbindelse med etablering af en sænketunnel, sammenholdt med betydningen for plante- og dyreliv af de arealer, der går tabt. Figur 5.2 viser det samme for en skråningsbro.

Undersøgelsesområdets relative betydning for plante- og dyreliv er klassificeret på en firedelt skala, som er beskrevet i rapporten miljøkortlægning (COWI 2013). I betydningen indgår lovgivningsmæssig beskyttelse og vurderet biologisk værdi for både arter og områder. Kortene på Figur 5.1 og Figur 5.2 giver således en overordnet visuel præsentation af betydningen for plante- og dyreliv af de områder, der inddrages.



Figur 5.2 Undersøgelsesområdets betydning for plante- og dyreliv overlagt med arealinddragelse i henholdsvis anlægs- og driftsfasen for en skråningsbro.

Da man ikke ud fra den resulterende betydningsklasse kan se, hvad der ligger til grund for en given klassificering af et område, er vurderingerne af projektets virkninger på enkeltområder konkretiseret ud fra såvel den lovgivningsmæssige beskyt-

telse som den biologiske værdi. Ligeledes er der skelnet mellem, om beskyttelsen eller værdien gælder for området i sig selv eller som levested for en art. Konkrete og præcise vurderinger er afgørende for, at de rette afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger kan identificeres, og metoden vurderes at være i tråd med almen praksis i Danmark.

For plante- og dyreliv er følsomhed over for de konkrete påvirkninger (f.eks. arealinddragelse, kvælstofdeposition, støj etc.) inddraget i selve vurderingen af påvirkning.

Kun arter og naturtyper, der findes i en så kort afstand fra projektet, at en påvirkning ikke på forhånd kan udelukkes, er beskrevet.

### 5.1.2 Relevante miljøbelastninger

Vurderingen af miljøbelastninger er opdelt på anlægsfasen og driftsfasen.

Anlægsfasen medfører belastninger i den periode, som anlægsfasen varer, samt eventuelt et efterfølgende tidsrum, indtil følgerne af belastningen er forsvundet. For de områder, der påvirkes af en belastning, er det vurderet, om dette efterfølgende tidsrum anslås til <2 år, <10 år, <25 år eller >25 år. Tidsrummet er også en angivelse af, hvor lang tid det forventes at tage, før lignende værdier, som de der findes på den belastede lokalitet, kan forventes at udvikle sig i nyetablerede erstatningsområder. Vurderingen af tidsrum er subjektiv og er bl.a. baseret på, hvilken naturtype der påvirkes (f.eks. tager det længere tid at genskabe værdierne for et § 3-beskyttet overdrev end en § 3-beskyttet sø) samt de biologiske værdier på lokaliteten.

Driftsfasen medfører belastninger i hele anlæggets levetid. Belastninger som følge af anlæggets drift sker kun i driftsfasen, mens f.eks. arealinddragelse sker i anlægsfasen og fortsætter i driftsfasen. For arealinddragelse i driftsfasen er det ligesom for anlægsfasen angivet, hvor lang tid det for de enkelte arealinddragede lokaliteter tager, før et lignende naturindhold som det der mistes, har udviklet sig i områder der er udlagt til erstatningsnatur.

Følgende miljøbelastninger vurderes potentielt at kunne påvirke det terrestriske plante- og dyreliv på Lolland i anlægsfasen og/eller driftsfasen:

- Arealinddragelse både i anlægs- og driftsfasen. Medfører potentielt tab af biotoper (§ 3-beskyttede naturområder, fredskov og lokaliteter med biologisk værdi) og levesteder for dyr, planter og svampe (bilag IV-arter, bilag I-fuglearter, rødlistede arter, fredede arter og øvrige arter).
- Barriereeffekt både i anlægs- og driftsfasen. Medfører potentielt fragmentering af bestande af dyr og planter og disses levesteder, og dermed øget risiko for at bestande uddør, samt at der sker trafikdrab (lokaliteter med biologisk værdi, økologiske forbindelser, bilag IV-arter, rødlistede arter, fredede arter og øvrige arter).
- Midlertidig grundvandssænkning i anlægsfasen. Medfører potentielt udtørring af våde/fugtige naturtyper (mose, eng, strandeng og vandhuller), og påvirk-



ning af arter, som er afhængige af fugtige omgivelser (padder, karplanter og mosser). Vandløb er håndteret under overfladevand. Hverken sænketunnel eller skråstagsbro medfører grundvandssænkninger i driftsfasen. For grundvandssænkninger er der opstillet vilkår, der sikrer mod udtørring af terrestriske områder og arter (se afsnit om grundvand).

- › Udledning af stoffer til vandmiljøet både i anlægs- og driftsfasen. Som beskrevet i afsnit om overfladevand vil der ikke ske direkte udledning til vandhuller, og en forurening af disse og dermed konsekvenser for de arter, der lever her, kan derfor udelukkes. For øvrige vurderinger i forhold til vandmiljøet (herunder vandløb) henvises til afsnit om overfladevand.
- › Tilførsel af miljøfremmede stoffer (benzen, SO<sub>2</sub> og pesticider), salt og støv til terrestriske områder både i anlægs- og driftsfasen. Medfører potentielt en tilstandsændring af biotoper (§ 3-beskyttede naturområder og lokaliteter med biologisk værdi) samt forgiftning af dyr, planter og svampe (bilag IV-arter, bilag I-fuglearter, rødlistede arter, fredede arter og øvrige arter).
- › Støj både i anlægs- og driftsfasen. Medfører potentielt forstyrrelse af fugle og pattedyr (herunder flagermus).
- › Lys både i anlægs- og driftsfasen. Medfører potentielt forstyrrelse af fugle, flagermus og natsværmere.
- › Vibrationer i anlægsfasen. Medfører potentielt forstyrrelse af padder og krybdyr. Udbredelsen af vibrationer afhænger af jordbunden, og vurderingen er baseret på et skøn.
- › Kvælstofdeposition både i anlægs- og driftsfasen. Medfører potentielt en tilstandsændring af biotoper (§ 3-beskyttede naturområder og lokaliteter med biologisk værdi) samt udkonkurrering af nøjsomme karplanter, mosser, svampe og laver. På sigt kan levesteder for dyr blive uegnede på grund af tilgroning, eller fordi værtsplanter forsvinder (insekter).
- › Menneskelige aktiviteter både i anlægs- og driftsfasen. Medfører potentielt forstyrrelse af fugle.
- › Spredning af (invasive) arter både i anlægs- og driftsfasen. Medfører potentielt udkonkurrering af hjemmehørende arter.
- › Mindsket saltpåvirkning, ændret hydrologi og manglende vindbrud af de nuværende kystnære lokaliteter i driftsfasen, som følge af etablering af nye landopfyldninger (mest relevant for sænketunnel). Medfører potentielt en tilstandsændring af § 3-beskyttede naturområder, lokaliteter med biologisk værdi og af plantearter, der er tilknyttet disse lokaliteter.

### 5.1.3 Kriterier for miljøvurdering - påvirkningsgrad og alvorlighed

Påvirkningsgrad er vurderet på en firedelt skala (meget høj, høj, middel og lav).

- Påvirkningsgrad som følge af arealinddragelse i både anlægs- og driftsfasen er meget høj.
- Påvirkningsgrad af nærtliggende arealer som følge af barriereeffekt, grundvandssænkning, tilførsel af miljøfremmede stoffer, støj, vibrationer, lys kvælstofdeposition og færdsel i både anlægs- og driftsfasen afhænger af, hvor sårbar den enkelte miljøkomponent er over for den givne belastning.

En påvirknings alvorlighed er resultatet af den påvirkningsgrad, som en miljøkomponent med en given betydning påvirkes af (se Tabel 5.1). Betydning og påvirkningsgrad angives kun i begrænset omfang i teksten for at lette læsningen. I stedet er fokus på de konkrete belastninger, alvorligheden af de påvirkninger de medfører, og hvorvidt konsekvensen er væsentlig.

Tabel 5.1 *Kriterier for klassificering af påvirkningens alvorlighed ud fra det påvirkede områdes betydning samt graden af påvirkning*

Betydning \ Påvirkningsgrad	Meget stor	Stor	Middel	Lille
Meget høj	Meget alvorlig	Alvorlig	Middel alvorlig	Mindre alvorlig
Høj	Alvorlig	Alvorlig	Middel alvorlig	Mindre alvorlig
Middel	Middel alvorlig	Middel alvorlig	Middel alvorlig	Mindre alvorlig
Lille	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Ubetydelig

#### 5.1.4 Miljøkonsekvensens væsentlighed

En påvirkning har en væsentlig konsekvens, hvis der sker et brud på den beskyttelse, som en art eller et område er omfattet af, og beskyttelsen håndteres restriktivt. Ligeledes er der tale om en væsentlig konsekvens, hvis den økologiske funktionalitet for arter eller områder ikke vurderes at kunne opretholdes. For alle væsentlige effekter er der foreslået afværgeforanstaltninger.

Der er ingen skematisk sammenhæng mellem en påvirknings alvorlighed, og om konsekvensen af påvirkningen er væsentlig. I stedet laves der for hver påvirkning en konkret vurdering af, om konsekvensen vurderes at være væsentlig. Som udgangspunkt vil en meget alvorlig eller en alvorlig påvirkning dog medføre en væsentlig konsekvens. En middel alvorlig påvirkning kan medføre væsentlige konsekvenser, hvis f.eks. det påvirkede område er stort, eller virkningen er irreversibel, mens en mindre alvorlig eller ubetydelig påvirkning som udgangspunkt ikke medfører en væsentlig konsekvens.

Arter og områder kan være beskyttet af international lovgivning (arter omfattet af habitatdirektivets bilag IV eller fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I – arterne er hermed også omfattet af national lovgivning jf. naturbeskyttelsesloven og lov om miljømål) og/eller national lovgivning (fredede områder, § 3-områder, fredskov og fredede arter). Herudover kan der være beskyttelse af områder i form af retningslinjer i kommuneplanen (økologiske forbindelser). Arter, som er truede (rødlistede arter), er ikke direkte beskyttede af lovgivning, men bevarelse af arterne er vigtig for at opnå internationalt opstillede målsætninger omkring bevarelse af biodiversi-

teten. Endelig er der i henhold til Naturbeskyttelsesloven en forpligtigelse til at sikre beskyttelse af naturen med dens bestand af vilde dyr og planter samt disses levesteder. Natura 2000-områder er håndteret i et separat kapitel og behandles derfor ikke her.

For de behandlede miljøemner er konsekvensen væsentlig ved følgende påvirkninger:

- › Bilag IV-arter: Forsætligt drab af individer, forsætlig forstyrrelse af arten og beskadigelse eller ødelæggelse af yngle- eller rasteområder (her indgår en vurdering af, om den ”økologiske funktionalitet” er påvirket).
- › Bilag I-fuglearter: Forsætlig ødelæggelse af reder, forsætlig forstyrrelse af arten og påvirkning af væsentlige forekomster af arten.
- › § 3-områder: Tilstandsændringer.
- › Fredskov: Permanent ændret arealanvendelse.
- › Fredede arter: Drab, indfangning eller indsamling af dyr. Beskadigelse eller fjernelse af planter.
- › Økologiske forbindelser: Etablering af barrierer.
- › Rødlistede arter er ikke direkte lovgivningsmæssigt beskyttede. I dette projekt betragtes påvirkningen som væsentlig, hvis der ikke kan opretholdes en levedygtig bestand på længere sigt.
- › Alle områder og arter i henhold til naturbeskyttelsesloven: Manglende sikring af naturen og dens bestand af vilde dyr og planter samt deres levesteder. I dette projekt betragtes påvirkningen som væsentlig, hvis den økologiske funktionalitet for arterne ikke kan bevares.

### 5.1.5 Fredede områder: Påvirkninger der er i strid med fredningens formål (ikke relevant i dette projekt).Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

Hvor en påvirkning har væsentlige konsekvenser, eller hvor væsentlige konsekvenser ikke kan udelukkes, bliver der gennemført afværgeforanstaltninger. Hvor afværgeforanstaltninger ikke er tilstrækkeligt til at neutralisere den væsentlige konsekvens, bliver der gennemført kompenserende foranstaltninger i nødvendigt omfang. Et stort anlægsprojekt vil altid medføre påvirkninger, som ikke alle kan neutraliseres, men det er tilstræbt, at minimere disse i størst muligt omfang. Det vurderes, at med de indarbejdede afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger er de væsentlige konsekvenser afværget eller kompenseret i nødvendigt omfang.

Følgende typer afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger gennemføres for de væsentlige konsekvenser i henholdsvis anlægsfasen og driftsfasen.

- › Bilag IV-arter (habitatdirektivet) og bilag I-arter (fuglebeskyttelsesdirektivet) (både anlægs- og driftsfase): drab afværges ved at opstille vilkår for tidspunkt/metode for specifikke anlægsarbejder og evt. ved at flytte paddeæg eller voksne padder, forstyrrelse afværges ved at opstille vilkår for f.eks. belysning, beskadigelse eller ødelæggelse af yngle- eller rasteområder (herunder påvirkning af økologisk funktionalitet) afværges ved f.eks. at etablere faunapassager med tilhørende hegning eller ved at etablere nye raste- og/eller yngleområder, der styrker bestanden.
- › § 3-områder: Tilstandsændring af terrestriske arealer kompenseres gennem udlæg af erstatningsarealer, der sikrer, at der fortsat er mindst det samme areal med hver § 3-naturtype i området. For sænketunnel sker dette i forholdet 1:1, senest 2 år efter at påvirkningen sker, og i forholdet 1:2 eller mere på de nye landopfyldninger, der først etableres under eller efter anlægsfasen. For skråstagsbro i forholdet 1:2, inden påvirkningen sker, for alle naturtyper. For sænketunnel kompenseres søer inden anlægsfasen i forholdet 1:1. Senest 2 år efter start på anlægsfasen kompenseres yderligere 1:1, ligesom der kompenseres for isolering af søer. For bro kompenseres søer 1:2 inden anlægsfasen. For Strandholm Sø bevares søens størrelse, og der etableres et tilsvarende areal med eng/mose omkring både for sænketunnel og skråstagsbro. § 3-beskyttede vandløb kompenseres 1:1 ved at forbedre tilstanden på andre strækninger.
- › Fredskov. Fældning af skov, som ikke kan genrejses på det konkrete areal kompenseres ved rejsning af erstatningsskov. Erstatningsskov rejses i forholdet 1:2 i starten af anlægsfasen, og placeres så vidt muligt i nærområdet efter ansøgning og nærmere aftale med Naturstyrelsen.
- › Fredede arter: Drab eller beskadigelse afværges gennem vilkår om tidspunkt/metode for specifikke anlægsarbejder. Arternes bestande bliver herudover sikret ved etablering af nye levesteder i form af søer og naturarealer.
- › Økologiske forbindelser (anlægsfasen): Nye barrierers virkninger afværges ved at etablere alternative spredningsveje.
- › Økologiske forbindelser (driftsfasen): Nye barrierers virkninger afværges ved at etablere faunapassage.
- › Røddlistede arter (både anlægs- og driftsfase): Påvirkning af bestande afværges gennem vilkår om tidspunkt for anlægsarbejder, etablering af faunapassager og gennem etablering af nye leveområder.
- › Alle arter og områder (både anlægs- og driftsfase): Manglende sikring af den økologiske funktionalitet for dyr og planter afværges ved etablering af faunapassager og gennem de afværgeforanstaltninger, der er nævnt for de enkelte arter.
- › Ingen fredede områder påvirkes i dette projekt. Der er derfor ikke indarbejdet afværgeforanstaltninger eller kompenserende foranstaltninger.

## Retningslinjer for afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

Erstatningsnatur vil så vidt muligt blive etableret i relativ nærhed af de påvirkede arealer for at bevare og understøtte de lokale naturværdier. Erstatningsnaturen etableres som udgangspunkt i tilknytning til eksisterende natur i nærområdet og det sikres, at der ikke er væsentlige barrierer mellem de nye områder og de kerneområder, som arterne skal kolonisere de nye områder fra. Der er ikke taget stilling til den nøjagtige placering af erstatningsnatur, men det er forsøgt at styrke den økologiske sammenhæng i området ved at binde eksisterende naturområder sammen og sikre et bånd af naturområder langs Lollands sydkyst. For biotoper, der skal sikre arter omfattet af habitatdirektivets bilag IV og arter på fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I, skal der ved præciseringen af områdernes beliggenhed tages hensyn til, om de opfylder kravene i forhold til at sikre den økologiske funktionalitet for arterne. Det vurderes at være nødvendigt at placere nogle erstatningsvandhuller inden for strandbeskyttelseslinjen.

Erstatningsnatur vil have en størrelse, så områderne bliver omfattet af § 3, når naturtypen har udviklet sig. Det betyder, at vandhuller vil være minimum 100 m<sup>2</sup> og terrestriske områder minimum 2.500 m<sup>2</sup>. For vandhuller tilstræbes en størrelse på 3-800 m<sup>2</sup>, med vandhuller i begge ender af størrelsesspektret. Etablering af nye vandhuller kan delvis erstattes af oprensning af eksisterende, dårligt fungerende vandhuller.

§ 3-status af arealerne sikres i den aftale, der indgås med lodsejeren, og det kan evt. vælges at lade dem yderlig sikre ved tinglysning af deklaration, der forbyder en arealanvendelse, der strider imod den ønskede naturtilstand, således at de er beskyttede i den periode, der vil gå, indtil området har udviklet sig til at være omfattet af § 3.

Omkring alle faunapassager opsættes relevant hegning, der leder dyr til passagen. Øvrig hegning søges undgået, da det forøger barrierevirkningen. Hegning vil følge retningslinjerne i vejledningen "Hegning langs veje" (Cueto *et al* 2011).

Hvor det er nødvendigt at etablere ledebeplantning til faunapassager, vil denne blive udformet i henhold til anbefalingerne i "Fauna- og menneskepassager - en vejledning" (Vejdirektoratet 2011). Vandhuller, der anlægges for at sikre gunstig bevaringstilstand for bilag IV-padder (stor vandsalamander, springfrø, spidssnudet frø og grønbroget tudse), udformes under hensyntagen til den enkelte arts økologi og følger generelt nedenstående retningslinjer.

Vandhullerne etableres i områder, der sikrer adgang til raste- og overvintringsområder. De vil være uden skyggende beplantning omkring (evt. dog med enkelte træer på nordsiden), og brinkerne vil være med svag hældning (mindre end 1:5, gerne op til 1:20). Dybden vil som udgangspunkt være mellem 0,8 og 1,2 m og det vil blive tilstræbt at lave helt fladvandede områder (mindre end 50 cm vand, gerne ned til 10 cm). Hvor flere vandhuller placeres i nærheden af hinanden, vil dybden så vidt muligt blive varieret, så nogle af vandhullerne tørrer ud relativt ofte (hvert 3.-5. år), mens andre kun meget sjældent tørrer helt ud. Der udsættes ikke fisk i vandhullerne, og den enkelte lodsejer bliver orienteret om, at der ikke må udsættes fisk



eller krebs eller fodres ænder i vandhullerne. Ved vandhuller med offentlig adgang bliver der informeret om dette samt formålet med vandhullerne, f.eks. ved opsætning af skilte. I de første to år efter anlæg af vandhullerne vil opvækst af bredbladet dunhammer, tagrør og andre kraftige planter bliver fjernet med håndkraft for at nedsætte tilgroningshastigheden i vandhullerne. Så vidt muligt vil vandhullerne blive placeret i områder, der afgræsses for yderligere at sikre mod tilgroning.

Vandhuller til grønbroget tudse udformes, så tilgroning hindres mest muligt og anlægges i områder, hvor vegetationen kan holdes kort. Det er mindre vigtigt, hvor næringsrige vandhullerne er/bliver. Vandhuller til spidssnudet frø placeres i områder, hvor de vandhulsnære områder er relativt fugtige og så vidt muligt i områder, der kan udvikle sig til eng eller mose. Vandhuller til springfrø placeres i områder, hvorfra der er adgang til løvskov, som kan fungere som rasteområde for arten. Vandhuller til springfrø kan etableres på marker, så længe der er træer i nærheden.

I det omfang der flyttes voksne individer eller ægklumper af padder fra søer, der skal nedlægges, vil disse kun blive udsat i nyetablerede søer. Udsætning i allerede eksisterende søer vurderes potentielt at kunne ændre den økologiske balance i søerne. Flytningen kræver en dispensation fra Naturstyrelsen i henhold til artsfredningsbekendtgørelsen.

Femern A/S er ansvarlig for vedligeholdelse af de etablerede afværgeforanstaltninger (faunapassager), således at disse til enhver tid er funktionelle. Det samme gælder afværgeforanstaltninger, som gennemføres for at bevare den økologiske funktionalitet for bilag IV-arter. I hvilket omfang, og hvordan dette konkret kan gennemføres, vil blive aftalt i dialog med Naturstyrelsen og Lolland Kommune.

Der udarbejdes en plejeplan for den natur der forventes at udvikle sig på landopfyldning og muligvis også for øvrige erstatningsarealer. For sænketunnel er forslag til indhold i en plejeplan konkretiseret i et separat afsnit.

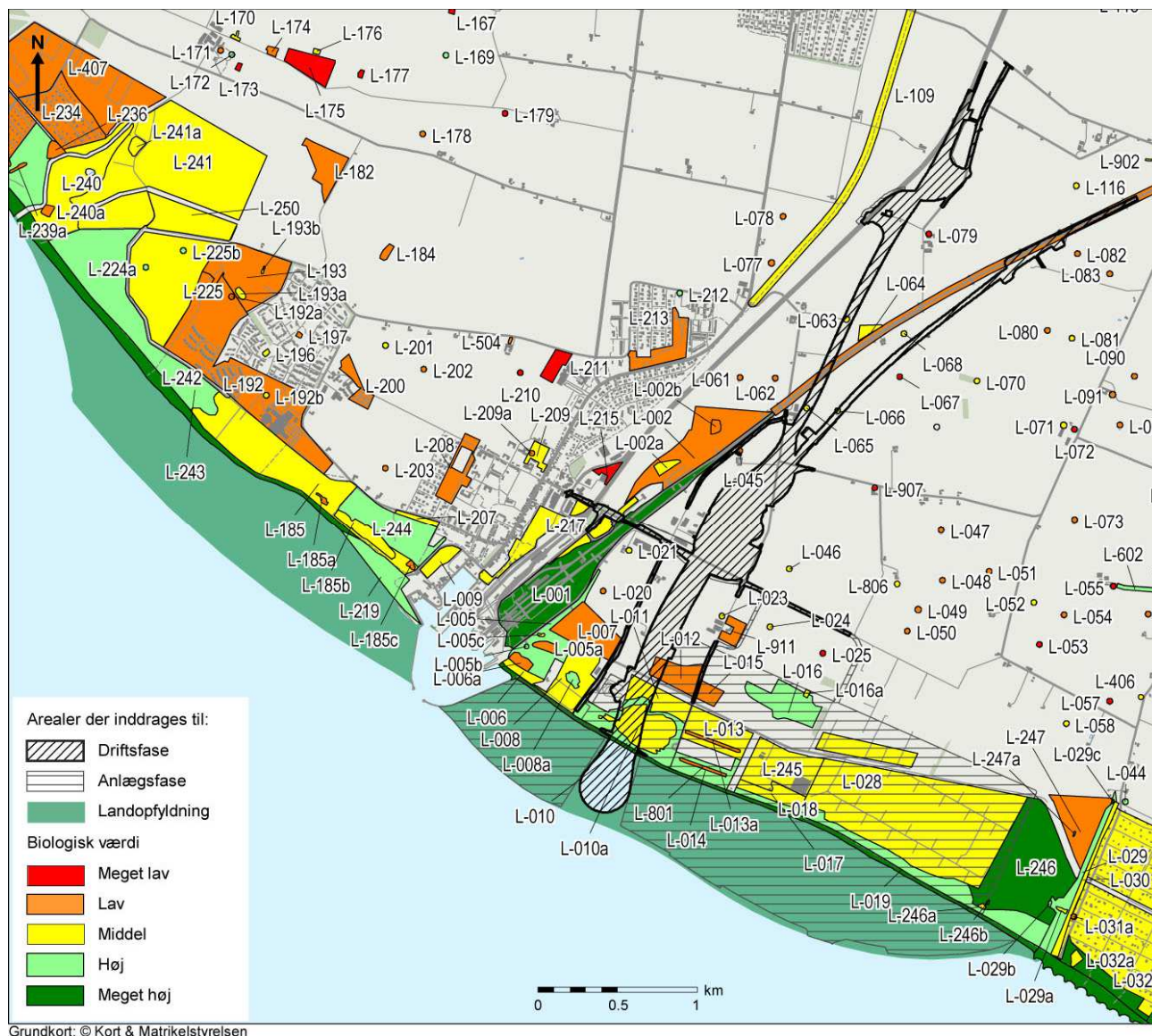
Der vil blive gennemført overvågning på Lolland som en del af det Miljøovervågningsprogram, som Femern gennemfører for det samlede projekt. For sænketunnel er forslag til indhold i et overvågningsprogram konkretiseret i et separat afsnit.

Inden anlægsfasen opstartes, bliver der udarbejdet en miljøplan. Femern A/S vil sikre, at de vilkår, der stilles op for anlægsfasen, overholdes, ved at gennemføre en intern kontrol af entreprenører gennem anlægsfasen. For sænketunnel er forslag til indhold i et kontrolprogram konkretiseret i et separat afsnit.

## 5.2 Miljøkonsekvenser og afværgeforanstaltninger -sænketunnel

### 5.2.1 Lokalteter - arealinddragelse

Lokaliteter som helt eller delvist arealinddrages enten kun i anlægsfasen eller vedvarende i driftsfasen ved etablering af en sænketunnel, kan ses på Figur 5.3. På figuren ses, hvor stor biologisk værdi lokaliteterne vurderes at have.

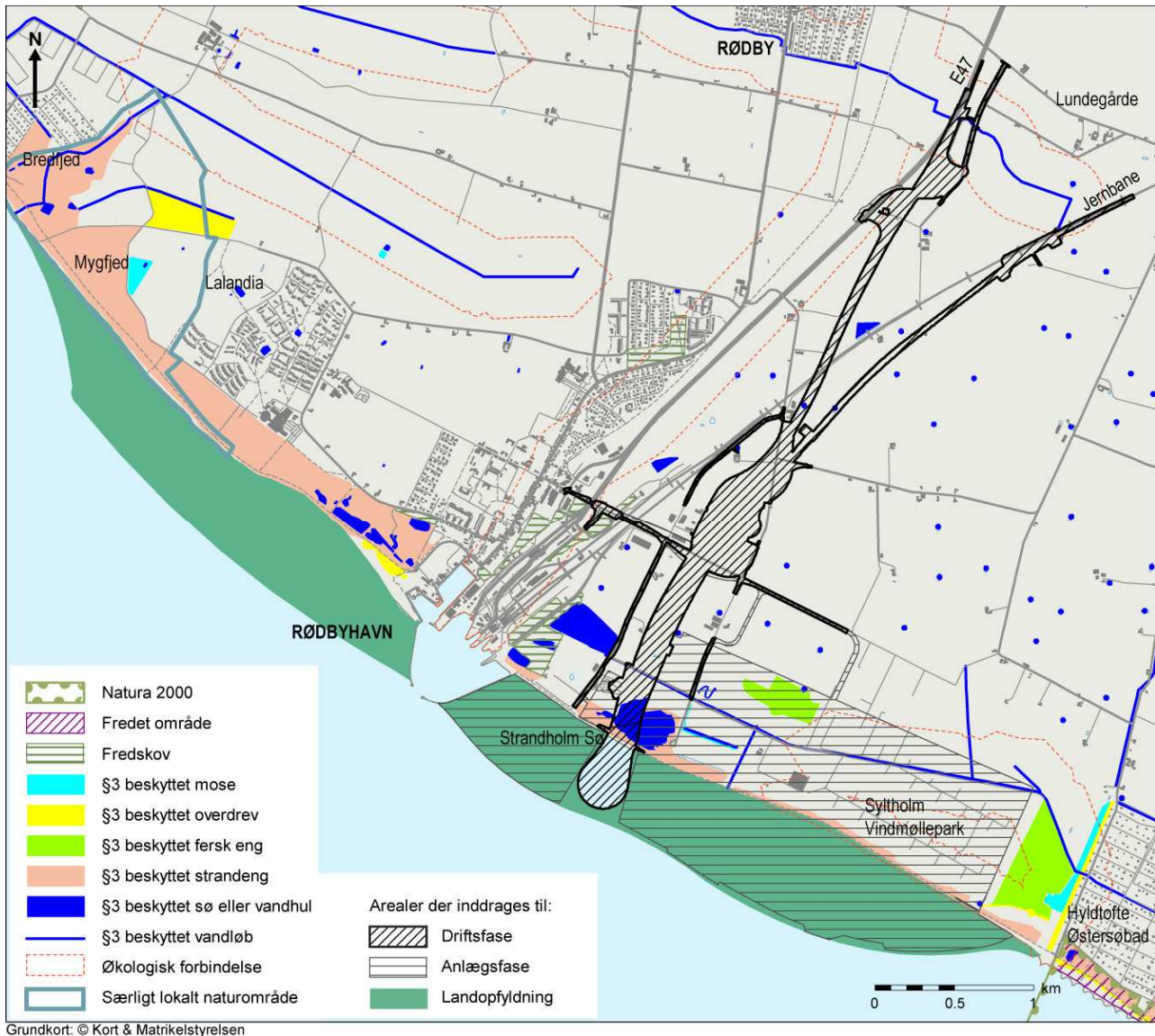


Figur 5.3 Værdisætning af de undersøgte lokaliteter baseret på biologisk værdi, sammenholdt med den midlertidige og permanente arealinddragelse ved etablering af en sænketunnel

Planforhold med relation til plante- og dyreliv kan ses på Figur 5.4. Der sker arealinddragelse i områder omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 og i fredskov, men ikke i særligt lokalt naturområde. Økologiske forbindelser er håndteret i afsnittet om barriereeffekt på lokaliteter og Natura 2000-områder i et separat kapitel. Figur 5.4 viser kun de § 3-beskyttede naturtyper, der fremgår som vejledende registreret på Miljøportalen.

Lolland Kommune (Lolland Kommune 2009) har meddelt, at der er forekomster af vejledende § 3-registreret natur, som ikke fremgår af Miljøportalen. Vejledende § 3-registreringer fra Miljøportalen, som meddelt af Lolland samt ikke registrerede, men mulige forekomster af § 3-natur (vurderet på baggrund af plantesamfundet af COWI), fremgår af Figur 5.5.





Figur 5.4 Lovgivningsmæssig beskyttelse af naturmæssige interesser i området for en sænketunnel.

Alle § 3-områder er på grund af den beskyttelsesmæssige status sat til at have stor betydning, uanset deres faktiske biologiske værdi.

### Anlægsfasen

På 22 lokaliteter sker der arealinddragelse, som kun varer ved i anlægsfasen (se Ud over de områder, som er vejledende registrerede som § 3-beskyttede (fremgår af Miljøportalen eller meddelt af Lolland Kommune), inddrages yderligere arealer, der muligvis er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3.

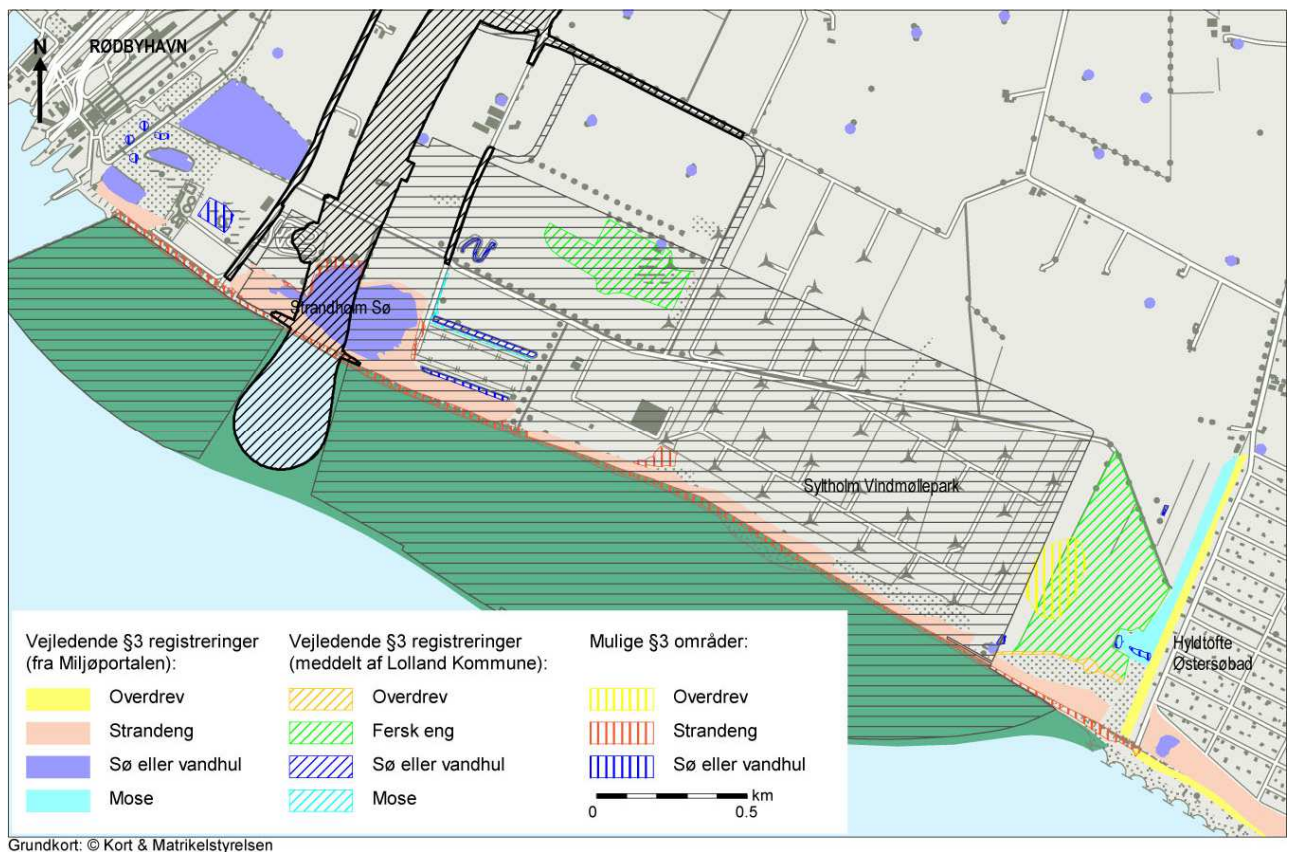
Af søer drejer det sig om lokaliteterne L-246 og L-801. Der vurderes ikke at være tvivl om disse søers status som § 3-beskyttede, og de er medtaget i de syv søer nævnt ovenfor.

Af terrestriske arealer drejer det sig om 12.500 m<sup>2</sup> § 3 strandeng (på L-010, L-014, L-018, L-019 og L-028) og 900 m<sup>2</sup> § 3 overdrev (på L-246). Hvorvidt disse områ-

der er omfattet af § 3, vil blive afklaret i dialog med Lolland Kommune, men i fastsættelsen af erstatningsnatur, er det antaget, at de er omfattet. 9.980 m<sup>2</sup> af lokaliteter med meget høj biologisk værdi og 199.900 m<sup>2</sup> af lokaliteter med høj biologisk værdi (se Figur 5.3) inddrages.

Tabel 5.2). Nogle lokaliteter inddrages fuldstændigt, mens det på andre kun er mindre dele, der inddrages.

Alle de områder, der kun bliver inddraget i anlægsfasen, bliver efterfølgende re-etableret til råjord. For at øge sandsynligheden for at natur kan genudvikles på disse arealer, fjernes alle materialer, som er anvendt i forbindelse med anlægsperioden (f.eks. metal, asfalt, beton etc.). Der udlægges ikke muldlag, der udsås ikke frøblandinger eller foretages andre lignende tiltag. Det er sandsynligt, at der i disse områder kan udvikle sig ny natur, hvis de ikke bebygges eller inddrages til andre formål, men arealerne er ikke medregnet som erstatningsnatur.



Figur 5.5 Forekomster af vejledende registreret § 3-beskyttet natur samt mulige § 3 områder

Ca. 2.000.000 m<sup>2</sup> (200 ha) inddrages kun i anlægsfasen. Af dette findes 1.350.000 m<sup>2</sup> (135 ha) på lokaliteter med biologisk værdi, mens de resterende inddragede arealer er dyrket mark, infrastruktur etc., der vurderes at være uden biologisk betydende værdi.

Ved etablering af en sænketunnel sker der tilstandsændring som følge af arealinddragelse, der kun varer ved gennem anlægsfasen af 139.500 m<sup>2</sup> med § 3-registreret strandeng (størstedelen er strandoverdrev), 5.000 m<sup>2</sup> med § 3-registreret mose,

73.000 m<sup>2</sup> med § 3-registreret eng, syv § 3-registrerede søer (samlet inddraget areal ca. 17.000 m<sup>2</sup>) og 3.000 m af et § 3-registreret vandløb.

Ud over de områder, som er vejledende registrerede som § 3-beskyttede (fremgår af Miljøportalen eller meddelt af Lolland Kommune), inddrages yderligere arealer, der muligvis er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3.

Af søer drejer det sig om lokaliteterne L-246 og L-801. Der vurderes ikke at være tvivl om disse søers status som § 3-beskyttede, og de er medtaget i de syv søer nævnt ovenfor.

Af terrestriske arealer drejer det sig om 12.500 m<sup>2</sup> § 3 strandeng (på L-010, L-014, L-018, L-019 og L-028) og 900 m<sup>2</sup> § 3 overdrev (på L-246). Hvorvidt disse områder er omfattet af § 3, vil blive afklaret i dialog med Lolland Kommune, men i fastsættelsen af erstatningsnatur, er det antaget, at de er omfattet. 9.980 m<sup>2</sup> af lokaliteter med meget høj biologisk værdi og 199.900 m<sup>2</sup> af lokaliteter med høj biologisk værdi (se Figur 5.3) inddrages.

Tabel 5.2 *Arealinddragelse på lokaliteter med biologisk værdi, der kun varer ved i anlægsfasen ved etablering af en sænketunnel. Størrelserne er baseret på opmålinger i GIS og er omtrentlige*

Lokalitet nummer	Beskyttet efter § 3 i naturbeskyttelsesloven	Vurderet biologisk værdi	Betydning <sup>1</sup>	Lokalitetens samlede areal (m <sup>2</sup> )	Arealinddragelse (m <sup>2</sup> ) <sup>2</sup>	Vurderet tid for retablering	Arealinddragelsens alvorlighed (væsentlighed) <sup>3</sup>
L-001	Nej (baneter-ræn)	meget høj	Meget stor	278.000	2.600	<2 år	Meget alvorlig (i.v.)*
L-010	Strandeng	høj	Stor	71.000	48.400 §3: 45.000 Evt. § 3: 3.400	<25 år	Alvorlig. (V)
L-011	Nej (ruderat)	middel	Middel	50.000	30.000	<2 år	Middel alvorlig (i.v.)

<sup>1</sup> Betydning for arealer er angivet på baggrund af vurderet biologisk værdi (Figur 5.3) og lovgivningsmæssig beskyttelse i henhold til § 3. For lokaliteter, hvor det kun er dele, der er omfattet af § 3, er betydningen for § 3-områder nævnt først, mens betydning for øvrige dele af lokaliteten er nævnt efterfølgende.

<sup>2</sup> "Evt. § 3" er områder, som COWI har vurderet potentielt er omfattet af § 3.

<sup>3</sup> \* angiver at der ikke er en væsentlig konsekvens af arealinddragelse på trods af, at den er alvorlig eller meget alvorlig (se individuel argumentation i tekst). Lokaliteter, hvor konsekvensen af arealinddragelsen er væsentlig, er markeret med **V**, mens lokaliteter, hvor den ikke er væsentlig, er markeret med i.v.



Lokali- tet nummer	Beskyttet ef- ter § 3 i na- turbeskyttel- sesloven	Vurderet biologisk værdi	Betyd- ning <sup>1</sup>	Lokalitetens samlede areal (m <sup>2</sup> )	Areal- inddra- gelse (m <sup>2</sup> ) <sup>2</sup>	Vurderet tid for retable- ring	Arealinddra- gelsens alvor- lighed (væsentlig- hed) <sup>3</sup>
L-012	Nej (ruderat)	lav	Lille	47.000	34.000	<2 år	Mindre alvor- lig (i.v.)
L-013	Dele er § 3 mose	lav	Stor/lille	76.000	76.000 §3: 5.000	<10 år	§ 3: Alvorlig (V). Resten: Mindre alvor- lig (i.v.)
L-013a	Sø	lav	Stor	7.000	§ 3: 7.000	<2 år	Alvorlig (V)
L-014	Dele er § 3 strandeng	høj	Stor	41.000	41.000 §3:25.000 Evt. § 3: 1.900	<25 år	Alvorlig. § 3 og evt. § 3 (V). Resten (i.v.)*
L-015	Dele er § 3 sø	lav	Stor/lille	16.600	16.600 § 3: 1.800	<2 år	§ 3: Alvorlig (V). Resten: Mindre alvor- lig (i.v.)
L-016	Eng	høj	Stor	72.500	§ 3: 72.500	<10 år	Alvorlig (V)
L-016a	Sø	middel	Stor	1.000	§ 3: 1.000	<2 år	Alvorlig (V)
L-017	Nej (ruderat)	middel	Middel	32.000	32.000	<10 år	Middel alvor- lig (i.v.)
L-018	Strandeng	meget høj	Meget stor	104.000	9.000 § 3: 7.000 Evt. § 3: 2.000	>25 år	Meget alvorlig. (V).
L-019	Dele er § 3 strandeng	høj	Stor	145.000	98.000 § 3: 50.000 Evt. § 3: 2.100	>25 år	Alvorlig. § 3 og evt. § 3 (V). Resten (i.v.)*
L-027	Vandløb	lav	Stor		§ 3 læng- de: 3.000 m	<2 år	Alvorlig (V)
L-028	Nej (brak- mark) (dele er evt. § 3 strandeng)	middel	Stor/midde l	690.000	690.000 Evt. § 3: 3.100	<10 år	Middel alvor- lig (i.v.). Evt. § 3: alvorlig (V)
L-045	Sø	lav	Stor	1.000	§ 3: 10	<2 år	Alvorlig (V)
L-245	Nej (græs- mark)	middel	Middel	108.000	108.000	<10 år	Middel alvor- lig (i.v.)

Lokali- tet nummer	Beskyttet ef- ter § 3 i na- turbeskyttel- sesloven	Vurderet biologisk værdi	Betyd- ning <sup>1</sup>	Lokalitetens samlede areal (m <sup>2</sup> )	Areal- inddra- gelse (m <sup>2</sup> ) <sup>2</sup>	Vurderet tid for retable- ring	Arealinddra- gelsens alvor- lighed (væsentlig- hed) <sup>3</sup>
L-246	Dele er § 3 eng evt. overdrev	meget høj	Meget stor	286.000	52.000 § 3: 80 Evt. § 3: 900	>25 år	Meget alvorlig. § 3 og evt. § 3 (V). Resten (i.v.)*
L-246a	Sø	middel	Stor	1.000	§ 3: 1.000	<2 år	Alvorlig (V)
L-246b	Sø	lav	Stor	400	§ 3: 200	<2 år	Alvorlig (V)
L-801	Sø	lav	Stor	6.000	§ 3: 6.000	<2 år	Alvorlig (V)
L-912	Nej (jernbane- skråning)	lav	Lille	260.000	4.000	<2 år	Mindre alvor- lig (i.v.)

Arealerne med meget høj biologisk værdi findes på diget øst for Rødbyhavn (L-018), som er levested for mange sjældne plantearter, og som fungerer som en vigtig økologisk korridor. Korridoren afbrydes, og en del af voksestedet for de sjældne plantearter mistes. Herudover er det ca. 1.000 m<sup>2</sup> på en eng mellem Hyldtofte Østersøbad og Syltholm Vindmøllepark (L-246), hvor de mest værdifulde dele (med store bestande af bakke-gøgelilje) dog friholdes. Påvirkningen af jernbaneterrænet (L-001) er ikke medregnet i arealet med meget høj biologisk værdi, da de inddragede arealer ligger i udkanten af jernbaneterrænet og vurderes at være mindre betydende (se uddybning nedenfor).

Arealerne med høj biologisk værdi findes langs kysten og er især områder med strandeng (L-010 og L-014). Hele L-014 og store dele af L-010 inddrages, og de mange interessante planter, som vokser her, mister deres levested. Et yderligere område, hvoraf størstedelen inddrages, er strandoverdrev (L-019). De mest værdifulde dele af denne lokalitet (med rensdyrlaver, rødlistede løbebiller og 2 arter af myreløver, som betinger den høje værdisætning) friholdes dog. Herudover inddrages i sin helhed et sjapvandsområde på en eng (L-016). Området har især betydning for padder og fugle, som mister deres levested.

For nogle områder sker der en meget alvorlig eller alvorlig arealinddragelse, som er vurderet ikke at medføre en væsentlig konsekvens. At arealinddragelsen ikke medfører en væsentlig konsekvens skyldes en kombination af, at lokaliteten ikke er lovgivningsmæssigt beskyttet, og at der samtidigt på baggrund af en konkret vurdering ikke vurderes at ske tab af vigtige biologiske værdier.

Arealinddragelsen på jernbaneterrænet (L-001) er som udgangspunkt meget alvorlig, men er vurderet ikke at være væsentlig. Det skyldes at inddragelsen er af kort varighed i forbindelse med nedgravning af et kabel og omfatter mindre end 1 % af lokalitetens samlede areal.

Arealinddragelsen af dele af lokaliteterne L-013, L-014, L-015, L-019 og L-246 er som udgangspunkt meget alvorlig eller alvorlig, men er vurderet ikke at være væ-

sentlig. Det skyldes, at de inddragede dele af lokaliteterne ikke vurderes at være omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. For L-013 er det kun en lille del af lokaliteten, der er mose (omkring et vandhul), mens resten er brakmark og uden væsentlige naturmæssige interesser. For L-014 er en del af lokaliteten bevokset med træer, og området nord for søen L-801 har været forstyrret. Disse dele af de områder, der inddrages, er uden større naturmæssig værdi. For L-015 som inddrages i sin helhed, er det kun den del af lokaliteten, der er vandhul, som rummer naturmæssig værdi (og er beskyttet), mens vegetationen på det omkringliggende areal er uden større biologisk værdi. For L-019 er de vestligste dele af lokaliteten bevokset med træer og uden de værdier der findes mod øst. For L-246 er store dele af de områder, der inddrages, bevokset med en homogen græsvegetation uden større biologisk værdi. Værdisætningen af lokaliteterne er lavet ud fra den mest værdifulde del af arealet, og de dele, der ikke er omfattet af § 3, har mindre naturmæssig værdi. Den arealinddragelse, der sker på disse lokaliteter, vurderes således ikke at medføre tab af vigtige biologiske værdier, som bør kompenseres.

### Driftsfasen

På 15 lokaliteter sker der arealinddragelse der også varer ved i driftsfasen ved etablering af en sænketunnel (se ). Arealinddragelsen sker i anlægsfasen, men da den er permanent i hele anlæggets levetid, kan genetablering udelukkes, hvorfor de er håndteret separat.

Ca. 730.000 m<sup>2</sup> (73 ha) inddrages i driftsfasen. Af dette findes 113.000 m<sup>2</sup> (11,3 ha) på lokaliteter med biologisk værdi, mens de resterende arealer er dyrket mark, infrastruktur etc., der vurderes at være uden biologisk værdi.

Der er endnu usikkerheder om, hvilke arealer der inddrages som følge af etablering af landopfyldningen. I det nedenstående er antaget et worst case scenarie. Det er muligt, at en del af arealinddragelsen vest for Rødbyhavn (på lokalitet L-242) kan undgås.

Samlet sker der i anlæggets levetid permanent tilstandsændring som følge af arealinddragelse af 22.500 m<sup>2</sup> med § 3-registreret strandeng (størstedelen er strandoverdrev), fire § 3-registrerede søer (samlet inddraget areal ca. 77.750 m<sup>2</sup>) og to § 3-registrerede vandløb over en strækning på ca. 275 m.

Ud over de områder, som er vejledende registrerede som § 3 (fremgår af Miljøportalen eller meddelt af Lolland Kommune) inddrages yderligere arealer, der er vurderet muligvis at være omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3.

Af søer drejer det sig om L-063. Der vurderes ikke at være tvivl om denne søs status som § 3, og den er medtaget i de fire søer nævnt ovenfor.

Af terrestriske arealer drejer det sig om 43.200 m<sup>2</sup> § 3-beskyttet strandeng (på L-010 og L-018). Hvorvidt disse områder er omfattet af § 3, vil blive afklaret i dialog med Lolland Kommune, men i miljøvurderingen er det antaget, at de er omfattet.

Herudover sker der arealinddragelse af 1.200 m<sup>2</sup> fredskov.

Tabel 5.3 *Arealer af de undersøgte lokaliteter, der inddrages i driftsfasen ved etablering af en sænketunnel. Størrelserne er baseret på opmålinger i GIS og er omtrentlige*

Lok. nr.	Beskyttet efter § 3 i naturbeskyttelsesloven	Vurderet biologisk værdi	Betydning <sup>4</sup>	Lokalitetens areal (m <sup>2</sup> )	Arealinddragelse (m <sup>2</sup> ) <sup>5</sup>	Vurderet tid for retablering	Arealinddragelsens alvorlighed (væsentlighed) <sup>6</sup>
L-002	Nej (ruderat)	lav	Lille	155.000	600	<2 år	Mindre alvorlig (i.v.)
L-010	Strandeng	høj	Stor	71.000	15.200 §3: 9.000 Evt. § 3: 6.200	<25 år	Alvorlig (V).
L-010a	Sø	middel	Stor	82.000	§ 3: 82.000	<2 år	Alvorlig (V)
L-011	Nej (ruderat)	middel	Middel	50.000	20.000	<10 år	Middel alvorlig (i.v.)
L-012	Nej (ruderat)	lav	Lille	47.000	13.000	<2 år	Mindre alvorlig (i.s.)
L-018	Strandeng	meget høj	Meget stor	104.000	45.000 § 3: 8.000 Evt. § 3: 37.000	>25 år	Meget alvorlig (V).
L-027	Vandløb	lav	Stor		§ 3 længde: 200 m	<2 år	Alvorlig (V)
L-063	Sø	middel	Stor	200	§ 3: 200	<2 år	Alvorlig (V)
L-065	Sø	middel	Stor	350	§ 3: 350	<2 år	Alvorlig (V)
L-066	Sø	lav	Stor	200	§ 3: 200	<2 år	Alvorlig (V)
L-110	Vandløb	middel	Stor		§ 3: længde: 75 m	>2år	Alvorlig (V)
L-217	Fredskov	middel	Middel	86.000	1.200	<25 år	Alvorlig (V)
L-229	Nej (Vandløb)	lav	Lille		længde: 20 m	>2 år	Mindre alvorlig (i.v.)
L-242	Strandeng	meget høj	Meget stor	156.000	§ 3: 5.500	>25 år	Meget alvorlig (V)

<sup>4</sup> Betydning for arealer er angivet på baggrund af vurderet biologisk værdi (se Figur 5.3) og lovgivningsmæssig beskyttelse i henhold til § 3. For lokaliteter, hvor det kun er dele der er omfattet af § 3, er betydningen for § 3-områder nævnt først, mens betydning for øvrige dele af lokaliteten er nævnt efterfølgende.

<sup>5</sup> "Evt. § 3" er områder, som COWI har vurderet potentielt er omfattet af § 3.

<sup>6</sup> Lokaliteter, hvor arealinddragelsen er væsentlig, er markeret med **V**, mens lokaliteter, hvor den ikke er væsentlig, er markeret med i.v.



Lok. nr.	Beskyttet efter § 3 i naturbeskyttelsesloven	Vurderet biologisk værdi	Betydning <sup>4</sup>	Lokalitetens areal (m <sup>2</sup> )	Arealinddragelse (m <sup>2</sup> ) <sup>5</sup>	Vurderet tid for retablering	Arealinddragelsens alvorlighed (væsentlighed) <sup>6</sup>
L-912	Nej (jernbaneskråning)	lav	Lille	258.000	17.800	<2 år	Mindre alvorlig (i.v.)

50.500 m<sup>2</sup> af lokaliteter med meget høj biologisk værdi og 15.200 m<sup>2</sup> af lokaliteter med høj biologisk værdi inddrages permanent i anlæggets levetid. Arealerne med meget høj værdi er yderligere (i forhold til anlægsfasen) tab af strandeng på diget øst for Rødbyhavn (L-018). Herudover inddrages de ydre dele af diget vest for Rødbyhavn. Arealinddragelsen sker, hvor selve tunnelportalen placeres og på de ydre dele af diget, hvor landopfyldningen anlægges. På både den østlige og den vestlige del af diget, vurderes der at ske tab af vigtige levesteder for planter, og en spredningskorridor afbrydes på den østlige del.

Arealerne med høj værdi er yderligere (i forhold til anlægsfasen) inddragelse af strandeng omkring Strandholm Sø (L-010), hvorved flere levesteder for strandengsplanter mistes.

#### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

Den overordnede strategi ved placering af erstatningsnatur er på sigt at skabe større sammenhæng mellem naturområder langs Lollands sydkyst. Dette gøres ved at placere ny natur i kerneområder øst og vest for Rødbyhavn og at søge at binde disse områder sammen gennem etablering af naturområder på de nye landopfyldninger.

Terrestriske § 3-beskyttede naturtyper kompenseres på baggrund af størrelsen (i m<sup>2</sup>) af de inddragede områder. For søer kompenseres som udgangspunkt på baggrund af antallet. Det skyldes bl.a. usikkerhed i forbindelse med fastsættelse af de mindre søers areal. Samlet set sikres det dog, at det samlede søareal i området bevares. Strandholm Sø (håndteringen af denne er mere uddybende beskrevet i afsnit om overfladevand), der er den eneste større sø, der påvirkes, kompenseres 1:1 for søarealet, og herudover etableres der i forholdet 1:1 mose og eng omkring søen således, at den samlede kompensation bliver 1:2.

Det tilstræbes, at det er den samme undertype af natur der udvikles på erstatningsarealerne, som den der blev påvirket. Det betyder f.eks., at det især vil være strandoverdrev der søges etableret, da det er strandoverdrev, der påvirkes. Det vil dog ikke være muligt at sikre sig, at der er fuldstændig overensstemmelse mellem de naturarealer, der nedlægges, og de der etableres. Herunder kan saltpåvirkningen betyde, at der vil komme en ændret fordeling mellem henholdsvis strandeng og naturtyperne overdrev, mose og eng.

Det er usikkert, hvor hurtigt erstatningsnaturen udvikler sig. For at øge hastigheden placeres erstatningsnatur i nærheden af eksisterende natur, og , hvor jordbundsforholdene er egnede. Det vil sige områder, hvor der tidligere har været natur, og hvor næringspåvirkningen er begrænset. I disse områder vurderes der at kunne udvikle sig et naturindhold, der kan betinge en § 3 registrering i løbet af 5-10 år (for eng,

mose, strandeng og overdrev). For vandhuller vil det tage 1-2 år. Det kan ikke garanteres, at naturindholdet i de nye områder bliver præcis det samme som det, der findes i dag, men det vurderes, at værdien vil kunne udvikle sig til et sammenligneligt niveau. For arealer med lav eller middel biologisk værdi vil dette kunne udvikles på mindre end 10 år, mens der for arealer med meget høj biologisk værdi, kan gå mere end 25 år.

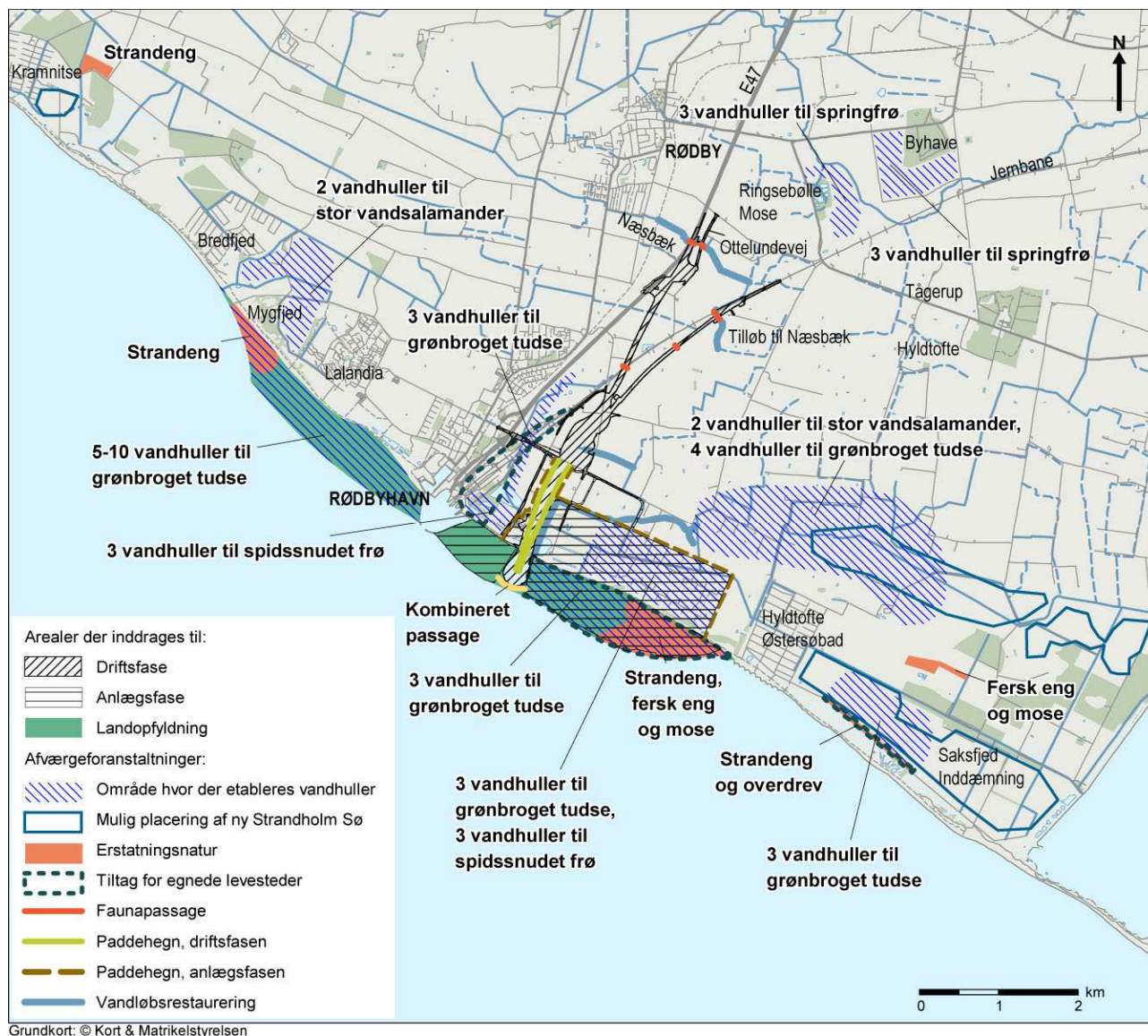
For fredskov kompenseres for størrelsen i forholdet 1:2. Placering af erstatningskov vil blive afklaret i en senere fase i samarbejde med Naturstyrelsen. Som udgangspunkt tilstræbes det, at erstatningsskov rejses i nærområdet.

### Anlægsfasen

I forbindelse med detailprojektering af landopfyldningen (påvirkninger af diget øst for Rødbyhavn (L-018) og diget vest for Rødbyhavn (L-242)) vil det blive tilstræbt, at minimere inddragelsen af de eksisterende arealer ved ikke at anlægge landopfyldningen på det eksisterende dige eller på de terrestriske arealer ud for det. Dette vil kunne afværge en del af den væsentlige arealinddragelse af strandeng, som der er indarbejdet erstatning for, og dermed mindske behovet for erstatningsarealer.

I det omfang, diget (L-018 og L-242) inddrages, vil overjorden fra diget blive skrabt af og gemt og efterfølgende brugt som overjord på det genskabte dige. Så vidt muligt vil arealinddragelsen på diget blive holdt på et absolut minimum.

I miljøvurderingen er det antaget, at de mulige § 3-områder, der ikke er vejledende registrerede, vil blive kompenseret på samme måde som vejledende registrerede § 3-områder. For arealinddragelse, der kun sker i anlægsfasen (specificeret i Tabel 5.4) anlægges der 139.500 m<sup>2</sup> strandeng, 5.000 m<sup>2</sup> mose, 73.000 m<sup>2</sup> eng og 900 m<sup>2</sup> § 3-overdrev (erstatning i forholdet 1:1) senest 2 år efter start på anlægsfasen og 279.000 m<sup>2</sup> strandeng, 10.000 m<sup>2</sup> mose, 146.000 m<sup>2</sup> eng og 1.800 m<sup>2</sup> § 3-overdrev under og efter anlægsfasen på den nye landopfyldning (erstatning i forholdet 1:2).



Figur 5.6 Placering af afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger ved etablering af en sænketunnel. Ikke alle foranstaltninger er vist på kortet, og der henvises i stedet til teksten.

For arealinddragelse, der også sker i driftsfasen, etableres 65.700 m<sup>2</sup> strandeng (erstatning i forholdet 1:1) senest 2 år efter start på anlægsfasen og 131.400 m<sup>2</sup> strandeng under og efter anlægsfasen på den nye landopfyldning (erstatning i forholdet 1:2). Den præcise placering af de terrestriske erstatningsarealer (mose, eng og strandeng) vil blive afklaret i dialog med Lolland Kommune.

De 5.000 m<sup>2</sup> mose, 73.000 m<sup>2</sup> eng, 900 m<sup>2</sup> overdrev og 205.200 m<sup>2</sup> strandeng, der etableres senest 2 år efter start på anlægsfasen, foreslås placeret i Saksfjed Inddæmning, som er første prioritet, samt som alternativ ved Bredfjed og/eller ved Kramnitse (se Figur 5.6). Det er også muligt, at noget erstatningsmose og erstatningseng vil blive placeret omkring nye søer. Der vil blive gennemført overvågning i området.

Den vestligste del af landopfyldningen forventes færdiggjort først, og udvikling af strandoverdrev her kan allerede starte under anlægsfasen. Erfaringer fra etablering

og udvikling i dette område vil blive anvendt til planlægning af de øvrige naturområder, der etableres på landopfyldningen efter anlægsfasen. På områder af landopfyldningen, der er udlagt til erstatningsnatur, gennemføres jordforbedrende arbejder i det omfang, at dette er nødvendigt for at øge sandsynligheden for, at en given naturtype udvikler sig. For strandoverdrev er det f.eks. nødvendigt at jorden er godt ventileret, og kornstørrelsen i jorden skal derfor være relativt stor (sandinhold 55-90 %). Sandlagets tykkelse vil så vidt muligt blive varieret og have en dybde på 10-50 cm. Det samlede areal af strandeng, der etableres på landopfyldningerne, vil minimum være 410.400 m<sup>2</sup> (41 ha). Herudover etableres der 10.000 m<sup>2</sup> mose, 146.000 m<sup>2</sup> eng, 1.800 m<sup>2</sup> overdrev på landopfyldningerne.

Overdrev vil blive etableret relativt højt i terrænet og så vidt muligt på en sydvendt skråning, mens mose etableres lavt og f.eks. omkring den lagune, der forventes etableret på den østlige landopfyldning.

Områderne vil de første mange år være saltpåvirkede, da de er dannet af marint sediment, ligesom den kystnære placering vil betyde vedvarende tilførsel af salt, særligt til de ydre dele. Forholdet mellem strandeng og de ferske naturtyper i dette område er derfor usikkert. Det tilstræbes, at et langt større areal vil blive beskyttet natur, da landopfyldningen som udgangspunkt for størstedelen bliver udlagt til natur.

De nye naturområder på landopfyldningen etableres, så de skaber økologisk sammenhæng i området og tilknytning til de områder, der er etableret tidligt i anlægsfasen.

For at øge sandsynligheden for, at der udvikles beskyttede naturtyper på landopfyldningerne, vil der i delområder (mindst på de 41 ha som skal være strandeng (strandoverdrev) og 0,2 ha som skal være overdrev) blive udspredd sand i varierende dybder (0,1 til 0,3 m). Ligeledes vil der blive udlagt hø fra diget, udarbejdet en plejeplan for området samt blive udført overvågning.

Søer kompenseres i forholdet 1:1 for antal inden anlægsfasen (eller minimum 1 sæson inden den sø, der erstattes for, nedlægges) og yderligere 1:1 senest 2 år efter start på anlægsfasen, hvor der også kompenseres for isolerede søer. Der sikres kompensation i forholdet 1:1 for areal samlet set efter anlægsfasen. Kompensationen gælder både søer der inddrages i områder der beslaglægges midlertidigt (7), og vandhuller, der inddrages i områder der beslaglægges permanent i anlæggets levetid (tre uden Strandholm Sø). Der anlægges således 20 erstatningsvandhuller for at kompensere for arealinddragelsen.

Herudover etableres der yderligere tre søer for at kompensere for de vandhuller, der isoleres mellem Rødbyhavn og forbindelsen (se afsnit om barriereeffekt). Erstatning for Strandholm Sø (L-010a) er håndteret i afsnit om overfladevand og er derfor ikke medregnet her.

De i alt 23 erstatningssøer vil blive etableret, så de tillige kan fungere som afværgeforanstaltning for påvirkninger af bilag IV-padder. Ud over de 23 søer, der etableres inden eller tidligt i anlægsfasen på grund af arealinddragelse og isolering, etableres der under anlægsfasen 5 nye vandhuller på de dele af landopfyldningen,



hvor det er muligt, sandsynligvis længst mod vest. Efter anlægsfasen etableres yderligere 6 vandhuller i de midlertidigt påvirkede arealer og 3-8 vandhuller på landopfyldningen for at tilgodese bilag IV-arter (se afsnit om bilag IV-arter). Samlet set vil der således blive etableret 37-42 vandhuller med et samlet areal på mindst 18.500 m<sup>2</sup>.

Arealinddragelse af § 3-beskyttede vandløb kompenseres i forholdet 1:1 inden og under anlægsfasen. Der genoprettes således ca. 3.300 m vandløb. Det er foreslået gjort for Næsbæk (L-110) og tilløb til denne. Herudover etableres der et nyt vandløb nord for produktionsfaciliteten. Dette er nærmere beskrevet i afsnit om overfladevand.

Arealinddragelse af fredskov kompenseres i forholdet 1:2 inden og under anlægsfasen. Der rejses derfor ca. 2.500 m<sup>2</sup> erstatningsskov. Erstatningsskov placeres så vidt muligt i nærområdet, men om dette er muligt vil blive afklaret i samarbejde med Naturstyrelsen.

#### Driftsfasen

I driftsfasen vil der, som nævnt under anlægsfasen, blive etableret erstatningsnatur (strandeng og søer) på den nye landopfyldning. Hvis det viser sig, at der ikke kan skabes den nævnte § 3-natur på landopfyldningen, vil der i stedet blive udlagt erstatningsnatur andre steder.

### 5.2.2 Lokalteter - arealinddragelse - opsummering

Væsentlige konsekvenser af arealinddragelse af lokaliteter i anlægs- og driftsfasen samt de gennemførte afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger er opsummeret i Tabel 5.4.

Etableringen af en sænketunnel vil medføre tab af biologiske værdier. De indarbejdede afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger vurderes på sigt at kunne sikre mindst den samme udbredelse af beskyttet natur i undersøgelsesområdet som i dag. På sigt vurderes der at ville kunne udvikles tilsvarende naturværdier som de, der findes i undersøgelsesområdet i dag. For nogle af de inddragede områder vurderes dette dog at ville tage mere end 25 år.

Erstatningsnatur er placeret med det formål at sikre et bånd af naturområder langs Lollands sydkyst og forbedre den økologiske sammenhæng i området til gavn for biodiversiteten. Mod vest styrkes naturområder i Kramnitse, og der skabes på sigt forbindelse ind mod Rødbyhavn på de nyetablerede landopfyldninger. Mod øst styrkes naturen i Saksfjed Inddæmning, og nord om sommerhusområdet Hyldtofte Østersøbad etableres erstatningsnatur, der på sigt forventes at binde Saksfjed Inddæmning sammen med naturområder på den nye landopfyldning.

### 5.2.3 Lokalteter - nærtliggende arealer

Det er vurderet, om en sænketunnel kan medføre påvirkninger af nærtliggende arealer som følge af barriereeffekt, grundvandssænkning, tilførsel af miljøfremmede

stoffer, kvælstofdeposition, spredning af invasive arter og som følge af mindsket saltpåvirkning i de kystnære egne ved etablering af de nye landopfyldninger.

#### Lokaliteter - barriereeffekt

Barriereeffekt påvirker ikke direkte en lokalitet, men kan medføre konsekvenser for den samlede økologiske funktionalitet for netværket af lokaliteter. Barriereeffekten er håndteret overordnet i dette afsnit om lokaliteter og mere specifikt for de enkelte arter i afsnit 5.2.5 Arter.

*Tabel 5.4 Væsentlig arealinddragelse på lokaliteter i henholdsvis anlægs- og driftsfase ved etablering af en sænketunnel samt de indarbejdede afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger.*

<b>Arealinddragelse, kun anlægsfase</b>	<b>Arealinddragelse, anlægs- og driftsfase</b>	<b>Samlet arealinddragelse</b>	<b>Afværgeforanstaltning</b>	<b>Kompenserende foranstaltning</b>
139.500 m <sup>2</sup> strandeng	65.700 m <sup>2</sup> strandeng	205.200 m <sup>2</sup> strandeng	Friholdelse af diget, jordhåndtering	205.200 m <sup>2</sup> ny strandeng senest 2 år efter start på anlæg, samt 410.400 m <sup>2</sup> på landopfyldningen.
5.000 m <sup>2</sup> mose		5.000 m <sup>2</sup> mose		5.000 m <sup>2</sup> ny mose senest 2 år efter start på anlæg samt 10.000 m <sup>2</sup> på landopfyldningen.
73.000 m <sup>2</sup> eng		73.000 m <sup>2</sup> eng		73.000 m <sup>2</sup> ny eng senest 2 år efter start på anlæg samt 146.000 m <sup>2</sup> på landopfyldningen.
900 m <sup>2</sup> overdrev		900 m <sup>2</sup> overdrev		900 m <sup>2</sup> overdrev senest 2 år efter start på anlæg samt 1.800 m <sup>2</sup> på landopfyldningen.
7 søer (17.000 m <sup>2</sup> )	3 søer (750 m <sup>2</sup> , Strandholm Sø ikke medregnet)	10 søer (17.750 m <sup>2</sup> )		10 nye søer inden anlæg, 13 nye søer senest 2 år efter start på anlægsfasen, så vidt muligt 5 søer under anlæg og yderligere 9 - 14 søer efter anlæg. I alt vil der være 37 - 42 nye søer efter anlæg med et samlet areal på mindst 18.500 m <sup>2</sup> (erstatning for Strandholm Sø ikke medregnet).

Arealinddragelse, kun anlægsfase	Arealinddragelse, anlægs- og driftsfase	Samlet arealinddragelse	Afværgeforanstaltning	Kompenserende foranstaltning
				Søerne vil blive gjort egnede for padder og tjene som afværgeforanstaltning for bilag IV-padder.
Et vandløb over 3.000 m	To vandløb over 283 m	Vandløb over 3.300 m		Genopretning af 3.300 m vandløb inden og under anlæg
	1.200 m <sup>2</sup> fredskov	1.200 m <sup>2</sup> fredskov		Rejsning af 2.500 m <sup>2</sup> fredskov senest 2 år efter start på anlæg

Påvirkninger som følge af trafikdrab, støj, lys, vibrationer og færdsel vurderes kun at være relevant for arter og behandles derfor kun i afsnit 5.2.5 Arter.

Der findes allerede i dag barrierer for dyr (og planter) i undersøgelsesområdet. Den største barriere er den eksisterende motorvej, men også mindre veje, jernbanen og Rødbyhavn med havnen fungerer som barrierer. For nogle dyr er de dybt nedskårne drækanaler også barrierer.

Den eksisterende motorvej har en årsdøgntrafik (ÅDT) på 7.685 køretøjer (fremskrevet til 2025). En sådan trafikmængde medfører et relativt stort antal trafikdrab og har en væsentlig, men ikke total barriereeffekt. Motorveje med ÅDT > 10.000 er vurderet som en total barriere (Vejdirektoratet 2011).

#### Anlægsfasen

Barriereeffekten i anlægsfasen vurderes at være af samme størrelsesorden eller lidt større end i driftsfasen. Barrieren vil skyldes anlægsarbejder i og omkring selve forbindelsen og tilstedeværelsen af en produktionsfacilitet. Barriereeffekten vurderes at medføre en alvorlig påvirkning af områdets funktionalitet for dyr og planter, som vurderes at have væsentlige konsekvenser i form af tab af økologisk funktionalitet.

En økologisk forbindelse i og omkring Syltholm Vindmøllepark (L-028) mistes på grund af arealinddragelse (se Figur 5.4). Den økologiske forbindelse binder ikke værdifulde naturområder sammen, men har stor betydning (se kortlægningsrapport COWI 2013), og påvirkningen vurderes at være alvorlig. Konsekvensen er væsentlig, da økologiske forbindelser skal sikres jf. kommuneplanen, også selvom denne økologiske forbindelse ikke er vurderet at forbinde værdifulde naturområder.

#### Driftsfasen

Barriereeffekten i driftsfasen vil skyldes den nye motorvej og jernbane samt de tilknyttede betalingsanlæg, tilkørselsveje etc.

Den nye motorvej vil være en uigennemtrængelig barriere, da årsdøgntrafikken forventes at være 11.723 køretøjer i 2025. Den nye jernbane vil være en ny (men ikke total) barriere. Barriereeffekten af jernbaner er ikke så velundersøgt som for veje.

Barriereeffekten langs den eksisterende motorvej vil formentlig mindskes som følge af nedsat trafik. Det forventes, at motorvejen på sigt vil blive omdannet til en landevej med en årsdøgntrafik på 1.000-4.000 køretøjer, hvorfor flere dyr vil kunne krydse vejen uhindret end i 0-alternativet. Hvornår, hvordan og hvor meget, trafikken vil blive mindsket, er imidlertid usikkert, og da vejen stadig vil have en betydelig barriereeffekt for de små dyr (f.eks. padder), er reduktionen af barriereeffekt langs den eksisterende motorvej ikke inddraget i vurderingen.

Barriereeffekten fra den eksisterende jernbane vil blive mindsket, da banen tages ud af drift (men ikke fjernes fysisk).

Den ændrede barriereeffekt i området betyder, at nogle levesteder isoleres mellem infrastrukturelementer og derved mister forbindelsen til øvrige levesteder i området. Dette medfører øget risiko for uddøen af delbestande, hvor disse bliver for små til at opretholde en levedygtig bestand på sigt. De levesteder, der isoleres, ligger mellem forbindelsen og Rødbyhavn (øst for Rødbyhavn) samt mellem Rødbyhavn og motorvejen (nord for Rødbyhavn). I det isolerede område findes de største biologiske værdier på jernbaneterrænet (L-001, meget høj biologisk værdi) samt i en skov (L-005) og to søer (L-005b og L-008a) øst for Rødbyhavn med høj biologisk værdi.

De øvrige lokaliteter i det isolerede område er 11 vandhuller, alle omfattet af § 3 (L-002a, L-002b, L-005a, L-005c, L-006a, L-007, L-020, L-021, L-061, L-062 og L-068), en lokalitet med § 3 strandeng (L-006), jernbaneskråningen (L-912) og to ruderater (L-008 og L-002).

Barriereeffekt vurderes at være alvorlig for områdets funktionalitet for dyr og planter. Den er væsentlig i forhold til den økologiske funktionalitet og sikring af naturen og dens bestand af vilde dyr og planter samt deres levesteder.

En økologisk forbindelse langs vandløbet L-110 mistes på grund af arealinddragelse (se Figur 5.3 og Figur 5.4). Den økologiske forbindelse binder ikke værdifulde naturområder sammen, men er lang og skaber sammenhæng i området. Forbindelsen har stor betydning, og påvirkningen er derfor alvorlig. Konsekvensen er væsentlig, da økologiske forbindelser skal sikres jævnfør kommuneplanen, uanset hvad deres værdi er.

## Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

### Anlægsfasen

Det er ikke muligt at afværge isolationen af området mellem Rødbyhavn og forbindelsen i anlægsfasen. I stedet vil det blive sikret, at bestande, der lever mellem Rødbyhavn og forbindelsen, kan opretholdes i de 6½ år, som anlægsfasen varer. De konkrete foranstaltninger, der er nødvendige for de enkelte arter, er beskrevet i af-

snit 5.2.5 Arter. Ved at gennemføre disse foranstaltninger, vurderes den økologiske funktionalitet og naturen med dens bestand af vilde dyr og planter samt deres levesteder at kunne bevares gennem anlægsfasen, og væsentlige konsekvenser dermed at kunne afværges.

Den reducerede værdi af de i alt 13 isolerede søer kompenseres ved etablering af tre nye søer. Disse søer er medtaget i afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger nævnt i Tabel 5.4.

Tabel 5.5 Faunapassager der er indarbejdet i projektet for etablering af en sænketunnel

Stationering	Beskrivelse	Passage	Bemærkninger
28.600	Foran tunnelportalen	Kombineret brug, 300 m lang og 60 m bred.	Sikrer mod isolation af bestande nær kysten vest for Rødbyhavn og opdeling af den natur der udvikler sig på landopfyldningen
31.760	Motorvejen. Krydsning af jernbanen	Højde 0,5 m, bredde 1,5 m.	Opretholder den gamle jernbanes funktion som spredningskorridor
33.500	Motorvejen. Krydsning af Næsbæk, der er udpeget som økologisk forbindelse	Højde 0,5 m, bredde 5 m (banket på 1 m på hver side af vandløb)	Sikrer muligheden for fremtidig genopretning af Næsbæk.
33.500	Ottelundevej. Krydsning af Næsbæk som er udpeget som økologisk forbindelse	Højde 0,5 m, bredde 5 m (banket på 1 m på hver side af vandløb)	Sikrer muligheden for fremtidig genopretning af Næsbæk
32.340	Jernbanen	Højde 0,5 m, bredde 0,5 m	Behov for terrænmodellering omkring passagen
33.000	Jernbanen. Krydsning af Næsbæk	Højde 0,5 m, bredde 5 m (banket på 1 m på hver side af vandløb)	

### Driftsfasen

For at bevare den økologiske funktionalitet og naturen med dens bestand af vilde dyr og planter samt deres levesteder i området er der indarbejdet afværgeforanstaltninger i form af faunapassager. Faunapassagerne placeres i forbindelse med ledelinjer såsom vandløb og i de af kommunen udpegede økologiske forbindelser. Kombineret med etablering af nye levesteder vurderes faunapassagerne at kunne afværge de væsentlige konsekvenser for den økologiske funktionalitet, naturen med dens bestand af vilde dyr og planter, deres levesteder samt tabet af en økologisk forbindelse. Placering af faunapassager kan ses i Tabel 5.5 og på Figur 5.6.



Selv med etablering af faunapassager vil der fortsat være en forøget barriereeffekt i området i forhold til 0-alternativet. Det skyldes, at det ikke er muligt helt at fjerne barriereeffekten af et linjeformet anlæg, og der vil således være en residual påvirkning, som det ikke er muligt at afværge. Desuden gør bredden af det samlede anlæg og terrænforholdene, at der kun er få steder, hvor faunapassager kan etableres.

Dimensioneringen af de indarbejdede faunapassager tager udgangspunkt i Fauna og menneskepassager - en vejledning (Vejdirektoratet 2011).

Der etableres to faunapassager under motorvejen, to under jernbanen og en under Ottelundevej. Herudover en kombineret passage foran tunnelportalen. På grund af projektets udformning bliver de underførte faunapassager relativt små, men vil dog have en værdi for områdets vildtlevende smådyr. Den kombinerede passage foran tunnelportalen har en længde på næsten 300 m. Den bliver ca. 75 m bred, med en sti tæt på havet og en sti omkring tunnelportalen. Arealet mellem de to stier vil blive grønt og have en bredde på ca. 60 m. Passagen vurderes at kunne bruges af en lang række dyr, særligt dyr som ikke påvirkes væsentligt af menneskelig færdsel. Passagen vurderes at have stor værdi, da den sikrer udveksling mellem bestande, der ellers bliver isoleret ved Rødbyhavn, ligesom den vil styrke bestande, der etablerer sig på de nye landopfyldninger.

#### Lokaliteter - grundvandssænkning

Området, hvor sænketunnellen anlægges, er i dag kendetegnet ved meget unaturlige grundvandsforhold. Det skyldes, at dele af området er inddæmmet land, der ligger under havniveau og derfor holdes tørt via et netværk af kanaler og pumper.

#### Anlægsfasen

I anlægsfasen gennemføres der midlertidige grundvandssænkninger i 3-9 måneder, maksimalt et år, i forbindelse med etablering af facilitet til produktion af tunnel-elementer. I forbindelse med anlæg af tunnelportalen gennemføres der dels mindre grundvandssænkninger på landjorden i de kystnære områder og dels kraftige sænkninger i den kystnære zone ned til kote -10 til -12. Disse sænkninger vil vare ca. et år.

Grundvandssænkninger kan medføre påvirkninger i sænkningstragten som følge af ændringer i den hydrologiske tilstand. Det vurderes at kunne få væsentlige konsekvenser for alle fugtige naturtyper i undersøgelsesområdet (og evt. også længere væk). Det vil sige et engområde øst for produktionsstedet (L-246), strandrørsump syd for sommerhusområdet (L-032c), strandenge i Saksfjed Inddæmning og vest for Rødbyhavn samt fladvandede vandhuller (L-008a og L-005b).

#### Driftsfasen

Der vil ikke være grundvandssænkning i driftsfasen.

#### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

##### Anlægsfasen

Der er stillet vilkår om tiltag som f.eks. etablering af afskærende vægge omkring anlægsområdet. Dette sikrer, at der kun sker en grundvandssænkning i det område,

der arealinddrages i anlægsfasen, mens der ikke sker en tømning af de overfladenære grundvandsmagasiner i øvrige områder. Dette sikrer mod de forudsete væsentlige konsekvenser på naturlokaliteter, der ligger omkring anlægsområdet. Der henvises til afsnit om grundvand for en uddybning.

#### Driftsfasen

Ingen vurderes nødvendige.

#### Lokaliteter - tilførsel af miljøfremmede stoffer

##### Anlægsfasen

Produktionsstedet vurderes ikke at medføre udledning af miljøfremmede stoffer til omgivelserne i forbindelse med selve produktionen. Eventuelle udledninger af miljøfremmede stoffer vil blive håndteret i forbindelse med anlæggets miljøgodkendelse.

Baseret på erfaringer vurderes der at være en lille risiko for uheld i anlægsfasen for produktionsfaciliteten og selve forbindelsen. Ved uheld, hvor der er risiko for spild og udledning af miljøfremmede stoffer, vil disse blive begrænset mest muligt. Dette sker bl.a. ved, at der etableres opsamlingsbassiner, så det, der flyder ud på befæstede arealer eller jordoverflader, kan samles op via forsinkelsesbassin med lukkemekanisme og olieudskiller. Spild af miljøfremmede stoffer håndteres i øvrigt i en miljøplan. På den måde vurderes det, at tab af væsentlige naturmæssige værdier i omgivelserne vil kunne begrænses.

##### Driftsfasen

Der vil ske en tilførsel af miljøfremmede stoffer til de vej- og banenære arealer med tør- og/eller våddeposition som følge af driften.

Fra banen vil ukrudtsbekæmpelsesmiddel (glyphosat), som anvendes i forbindelse med vedligeholdelsen af banesporet, blive vasket ud i banegrøfterne og ledt videre til forsinkelsesbassiner (se afsnit om overfladevand). I forbindelse med selve sprøjtningen kan der ske en mindre spredning gennem luften. Afdriften vurderes at være meget begrænset, da BaneDanmark anvender WeedEye, som kun sprøjter minimalt og kun når der er ukrudt til stede (Auriga Industries 2011). Afdriften vurderes at ske pletvis og at påvirke inden for en afstand af maksimalt 10 m fra selve banearialet. Inden for denne radius fra banen findes der i dag områder med meget høj biologisk værdi (og meget stor betydning) i nærheden af kysten (se Figur 5.1 og Figur 5.3). Disse områder inddrages dog i anlægsfasen, og det er usikkert, hvilken naturværdi de vil have i driftsfasen. De erstattes af nyetablerede områder på landopfyldningen.

Da påvirkningsgraden vurderes at være lille, vurderes påvirkningen at være mindre, uanset den naturmæssige værdi (betydning) af de påvirkede områder. En væsentlig konsekvens som følge af tab af naturmæssige værdier vurderes derfor at kunne udelukkes.

Langs motorvejen vil der blive saltet i vinterhalvåret. Dette kan påvirke plantesamfund på de vejnære arealer som følge af afdrift etc. Spredning vurderes at kunne

ske op til 25 m fra vejen, men en egentlig effekt vurderes kun at kunne ses inden for 10 m fra vejen. De kystnære arealer er allerede i dag påvirket af saltdeposition fra havet og har i øvrigt et naturligt saltindhold fra deres fortid som havbund før inddæmningen. Salt er således ikke miljøfremmed i undersøgelsesområdets kystnære dele (den gamle havbund, ca. 500 m ind fra kysten), og påvirkningsgraden i disse dele vurderes at være lille. Påvirkningen vurderes at være mindre alvorlig, og en væsentlig konsekvens gennem ændring af værdifulde plantesamfund vurderes at kunne udelukkes.

Længere indlands er der ud over et § 3-registreret vandløb (L-110) ikke væsentlige naturinteresser inden for en afstand af 10 m fra vejen. Udvaskning til vandløb forhindres ved vejafvandingsystemet. Påvirkningsgraden i dette område vurderes at være middel (tilførslen er lille og sker uden for vækst- og ynglesæson for dyr og planter), og da der ikke findes områder med mere end lille betydning, vurderes påvirkningen at være mindre alvorlig. En væsentlig konsekvens vurderes at kunne udelukkes.

I forbindelse med uheld på jernbanen eller motorvejen vil et eventuelt spild med olie, benzin og øvrige miljøfremmede stoffer blive opsamlet af afvandingsystemet.

#### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

##### Anlægsfasen

Spild af miljøfremmede stoffer vil blive samlet op i forsinkelsesbassiner med lukkemekanisme og olieudskillere (se under overfladevand).

##### Driftsfasen

Eventuelle spild af miljøfremmede stoffer vil kunne samles op i af forsinkelsesbasinernes lukkemekanismer og olieudskillere (se under overfladevand).

##### Lokaliteter - kvælstofdeposition (NO<sub>x</sub>)

Dette afsnit behandler kun påvirkninger af § 3-arealer. For en vurdering i forhold til habitatdirektivets naturtyper henvises til afsnittet om Natura 2000.

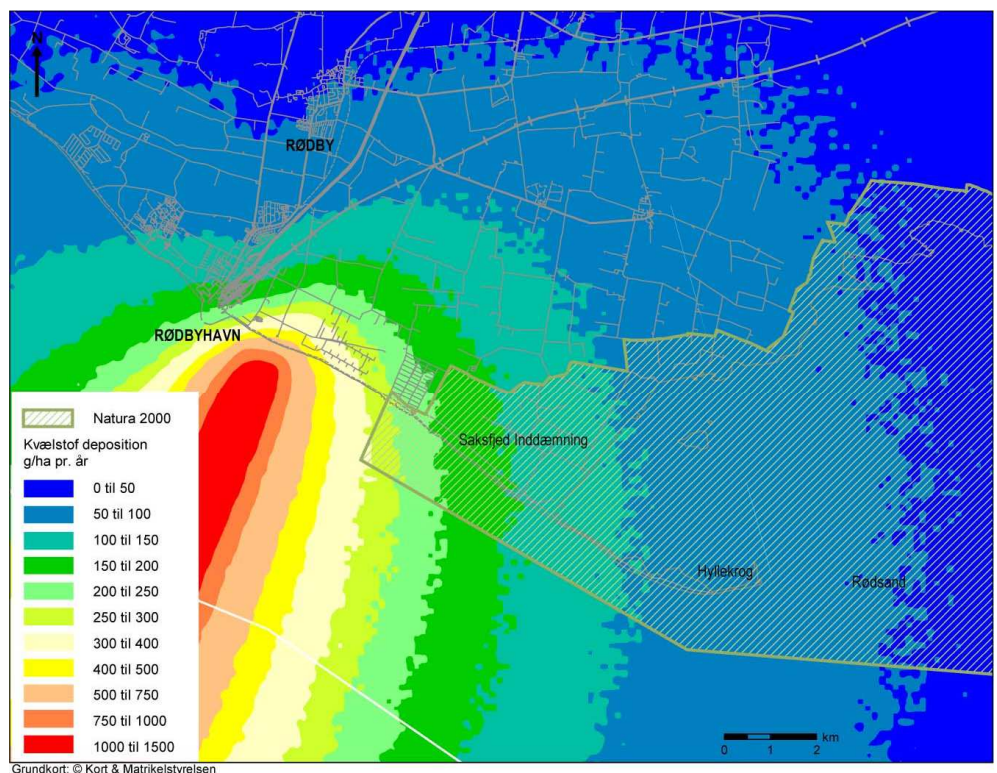
##### Anlægsfasen

Der vil ske en forøgelse af kvælstofdeposition (N-deposition) på grund af transport af personer (anslået ca. 2.000 biler om dagen) og af materialer til produktionsområdet (anslået 150 lastbiler om dagen). Herudover vil der ske en øget deposition ved sydvestlige vinde, som følge af anlægsarbejdet på havet. Deposition vil ske i en begrænset periode (anlægsperiodens 6½ år). Deposition af kvælstof fra biltrafik i anlægsfasen er ikke beregnet, men det vurderes, at dette bidrag vil være ubetydeligt i forhold til bidraget fra anlægsarbejdet på havet.

Depositionen vil ske diffust, da den transporteres som NO-forbindelser over lange afstande i modsætning til NH<sub>3</sub>, der deponeres mere lokalt. Der er derfor nogen usikkerhed om præcist, hvor depositionen sker. Den model, der er anvendt, giver dog det bedste bud på, hvor stor depositionen kan forventes at være i de enkelte områder. Modellen har beregnet den deposition, der sker på kratbevoksede arealer,

da der herved regnes på et worst-case scenarie. På andre landskabstyper med mindre overfladeruhed som søer og enge afsættes mindre kvælstof.

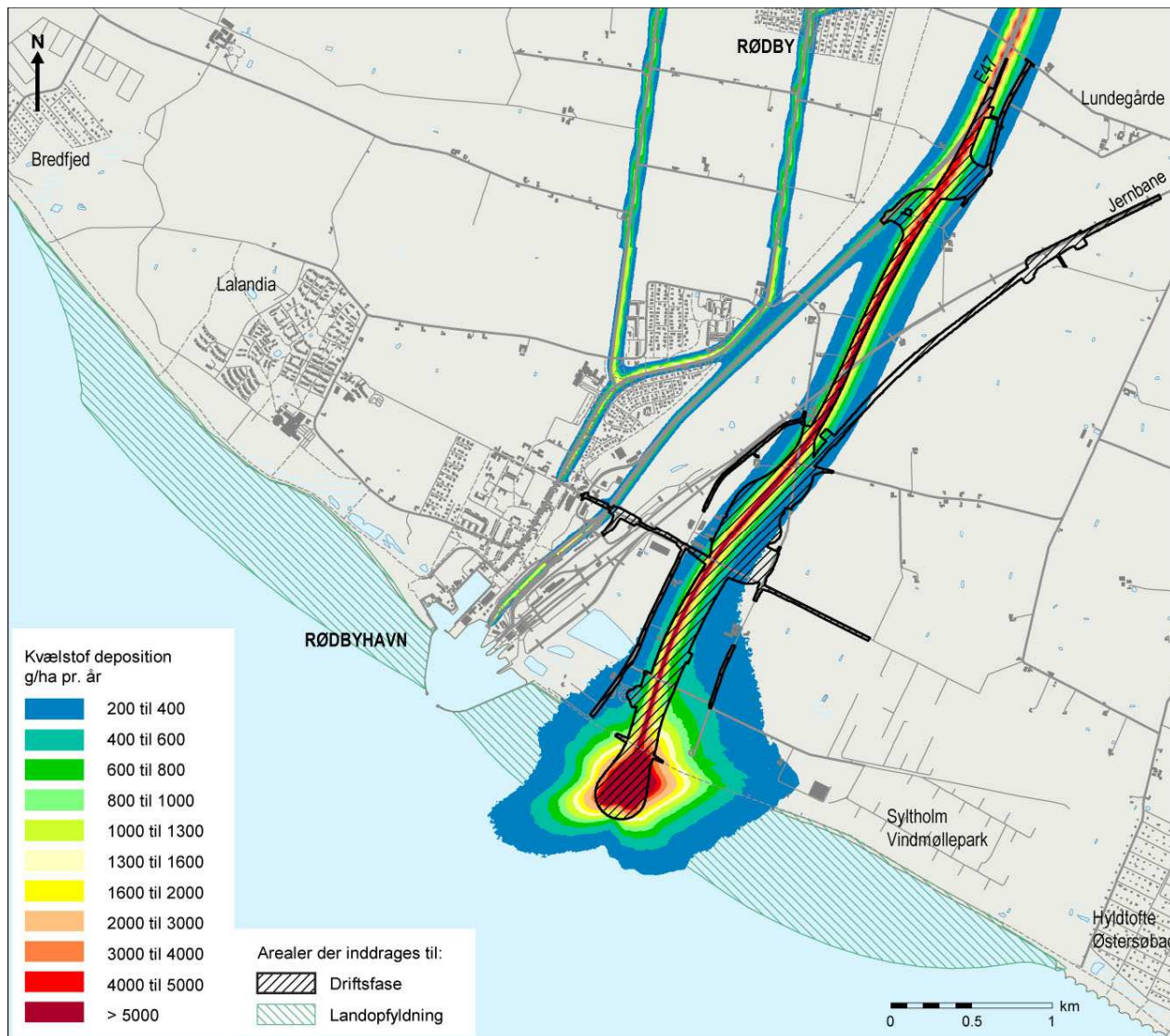
Kvælstofdepositionen er højest i den periode på 72 uger (knap 1½ år), hvor selve tunnelgraven etableres. Det er denne deposition (og en antagelse om en røggastemperatur på 150° C (worst-case)) der er baggrunden for beregningen af N-deposition, der kan ses på figur 5-7. I vurdering af den samlede deposition for anlægsfasen er det antaget, at depositionen for de 72 uger gælder hele anlægsfasen på 6½ år, hvorved vurderingen laves som et worst-case scenarie. Som det fremgår af figurene, er den maksimale påvirkning på land 0,5-0,75 kg N/ha/år. Dette tal (og op til 0,3 kg N/ha/år) nås kun i et ganske lille delområde, der alligevel vil blive inddraget i forbindelse med projektet.



Figur 5.7 *Maksimal N-deposition for krat*

Længere væk, i det område der påvirkes med 0,2-0,3 kg N/ha/år, findes et sårbart § 3-beskyttet naturområde. Området er § 3-registreret som strandeng, men er domineret af rensdyrlaver og vurderes at være en værdifuld forekomst af grå/grøn klit (en habitatnaturtype, men ligger ikke i et habitatområde og er derfor ikke beskyttet efter habitatdirektivet). Området fremstår ikke særlig næringsstofbelastet i dag, da der stadig er udbredt forekomst af sårbare arter af rensdyrlaver. Naturtypen har en tålegrænse på 10-20 kg N/ha/år (skal evt. revideres til 8-15 kg N/ha/år (Bobbink & Hettelingh 2011)). Baggrundsbelastningen i lokalområdet er 13,48 kg N/ha/år. Der er ikke identificeret væsentlige punktkilder i nærområdet (udover den eksisterende motorvej), som kan medføre, at den konkrete deposition i området er større end baggrundsbelastningen.





Figur 5.8 Kvælstofdeposition for naturtypen skov i 2025 ved etablering af en sænketunnel. Skov er valgt som worst case scenarie, da depositionen til denne naturtype er højest.

Den nedre tålegrænse for naturtypen (som vurderes at være relevant for den konkrete forekomst) er allerede overskredet ved baggrundsbelastningen. Den merbelastning, der sker i anlægsfasen vil yderligere bidrage til en eventuel negativ påvirkning, men vil ikke medføre, at den øvre tålegrænse overskrides, dette gælder uanset om tålegrænsen er 10-20 kg N/ha/år eller 8-15 kg N/ha/år.

Ifølge DMU (2005) kan der kun påvises effekter i felten, hvis merbelastningen er over 1 kg N/ha/år. Tillagt statistisk usikkerhed (95 % konfidensgrænser) betyder det, at man kan afvise påviselige effekter, medmindre den beregnede merbelastning overskrider 0,6 kg N/ha/år. Den beregnede belastning fra anlægsarbejderne er maksimalt en tredjedel af denne værdi. Der er desuden som nævnt tale om worst case, da belastningen i hovedparten af anlægsperioden vil være væsentligt lavere. Det vil sige, at den beregnede merbelastning fra aktiviteter på havet ikke ifølge DMU's vurdering kan afstedkomme påviselige effekter i felten, herunder tilstandsændringer i § 3-områder.



For de øvrige naturtyper gælder, at belastningen holder sig under den lave tålegrænse (strandeng generelt 30-40 kg N/ha/år, fersk eng 15-25 kg N/ha/år). De skovområder, der findes i området, vurderes ikke at være sårbare overfor kvælstofdeposition, da vegetationen her i højere grad er betinget af disse skoves korte kontinuitet end af små variationer i næringsindholdet.

### Driftsfasen

Etablering af en sænketunnel medfører en merdeposition i området omkring tunnelportalen og i umiddelbar nærhed af motorvejen som følge af emissioner fra køretøjer (Figur 5.8). I øvrige områder sker der ingen ændring eller et fald i depositionen i forhold til 0-alternativet. For en beskrivelse af de præcise beregninger henvises til afsnit om luft og klima.

I Danmark er det som nævnt under anlægsfasen vurderet, at en beregnet merdeposition på under 0,6 kg N/ha/år ikke forventes at medføre påviselige effekter eller medføre tilstandsændringer af § 3-beskyttede naturtyper med det nuværende belastningsniveau (DMU 2005).

Der vil ikke ske merdepositionen af kvælstof på de mest sårbare naturtyper (med en lav tålegrænse på 10-20 kg N/ha/år), hvor den lave tålegrænse allerede er overskredet med den nuværende baggrundsbelastning på 13,48 kg N/ha/år). Det skyldes, at naturtyperne (beskrevet under anlægsfasen) ligger i områder, hvor depositionen ikke stiger.

Da der ikke sker en forøgelse af kvælstofdeposition på sårbare naturtyper, vurderes en påvirkning at kunne udelukkes.

### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

#### Anlægs- og driftsfasen

Ingen vurderes nødvendige.

#### Lokaliteter - spredning af (invasive) arter

##### Anlægsfasen

Der er kun i begrænset omfang registreret invasive arter i undersøgelsesområdet. Fire arter er registreret på lokaliteter, der påvirkes af projektet.

Rynket rose er registreret på 10 lokaliteter (L-010, L-011, L-012, L-014, L-015, L-017, L-018, L-019, L-028 og L-219), glansbladet hæg på to lokaliteter (L-011 og L-019) og kæmpe-bjørneklo og sildig gyldenris begge på en lokalitet (L-010).

Hvis jord fra disse lokaliteter flyttes til andre lokaliteter i forbindelse med jordhåndtering, kan der ad den vej ske spredning af de invasive arter. Spredning af invasive arter til værdifulde naturlokaliteter (med høj eller meget høj betydning) vurderes at være en alvorlig påvirkning. Konsekvensen kan være væsentlig, f.eks. hvor spredningen af invasive arter til et § 3-område medfører tilstandsændring.

### Driftsfasen

Fremmede arter kan sprede sig langs jernbaner og veje med trafikken. De mange eksotiske plantearter, der findes på baneterrænet både i Rødbyhavn og i København, er et eksempel på dette. På grund af udformningen og længden af sænketunnelen vurderes det som meget usandsynligt, at dyr (f.eks. mårhund) kan vandre fra Tyskland til Danmark på egne ben.

Spredningsmuligheden med køretøjer (bil og tog) vurderes ikke at blive ændret i forhold til den nuværende situation, hvor køretøjerne transporteres med færgen. Etablering af en sænketunnel vurderes ikke at medføre en øget risiko for introduktion af invasive arter i Danmark. En påvirkning vurderes at kunne udelukkes.

### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

#### Anlægsfasen

I forbindelse med jordhåndtering i anlægsfasen vil jord opgravet fra lokaliteter med invasive arter så vidt muligt blive opbevaret separat. Disse jordlag vil ikke blive spredt ud som overfladejord, men i stedet blive placeret i dybere lag for i størst muligt omfang at hindre spredning og spiring af de invasive arter.

#### Driftsfasen

Ingen tiltag vurderes nødvendige.

Lokaliteter - mindsket saltpåvirkning og øvrige påvirkninger som følge af etablering af landopfyldning

#### Anlægsfasen

Ingen.

#### Driftsfasen

Etablering af de nye landopfyldningsområder kan betyde, at der sker en mindsket tilførsel af salt til de strandenge, der i dag findes langs kysten. På sigt kan der ske en forferskning af lokaliteterne og dermed en ændring af naturtypen. Der er muligt, at etableringen af landopfyldningen også kan medføre andre ændringer af naturtyperne langs den eksisterende kyst, f.eks. som følge af ændret hydrologi og manglende vindbrud. Påvirkningen vurderes potentielt at være alvorlig. En væsentlig konsekvens kan derfor ikke udelukkes, omend det er svært at sige noget om, hvornår og i hvor stort omfang en ændring vil ske.

### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

#### Anlægsfasen

Ingen tiltag vurderes nødvendige.

#### Driftsfasen

Det er ikke muligt at afværge den mulige påvirkning i driftsfasen som følge af etablering af landopfyldningen. En mulig påvirkning er derfor en del af projektets usikkerheder.

### 5.2.4 Lokalteter - nærtliggende arealer - opsummering

Væsentlige konsekvenser for nærtliggende arealer i anlægs- og driftsfasen samt de gennemførte afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger er opsummeret i Tabel 5.6.

De indarbejdede afværgeforanstaltninger vurderes i nødvendigt omfang at afværge de væsentlige konsekvenser, således at det ikke er nødvendigt at gennemføre kompenserende foranstaltninger.

*Tabel 5.6 Konsekvenser for nærtliggende lokaliteter ved etablering af en sænketunnel. Der er ingen væsentligpåvirkninger i driftsfasen, og der er ikke vurderet at være behov for kompenserende foranstaltninger.*

Konsekvens, anlægsfase	Afværgeforanstaltninger
Øget barriereeffekt	Etablering af 3 underførte passager med banketter langs Næsbæk (under motorvejen, jernbanen og Ottelundevej) samt yderligere to smådyrpassager (under motorvejen og jernbanen). En kombineret passage foran tunnelportalen.
Udtørring af fugtige naturtyper og vandhuller som følge af grundvandssænkning	Vilkår for grundvandssænkninger, i form af f.eks. etablering af afskærende vægge
Tab af naturværdier på grund af tilførsel af miljøfremmede stoffer ved uheld	Forskrift for håndtering af overfladeafstrømning
Spredning af invasive arter	Forskrifter for jordhåndtering
Mindsket saltpåvirkning (og øvrige påvirkninger som følge af etablering af landopfyldning)	En del af projektets usikkerheder

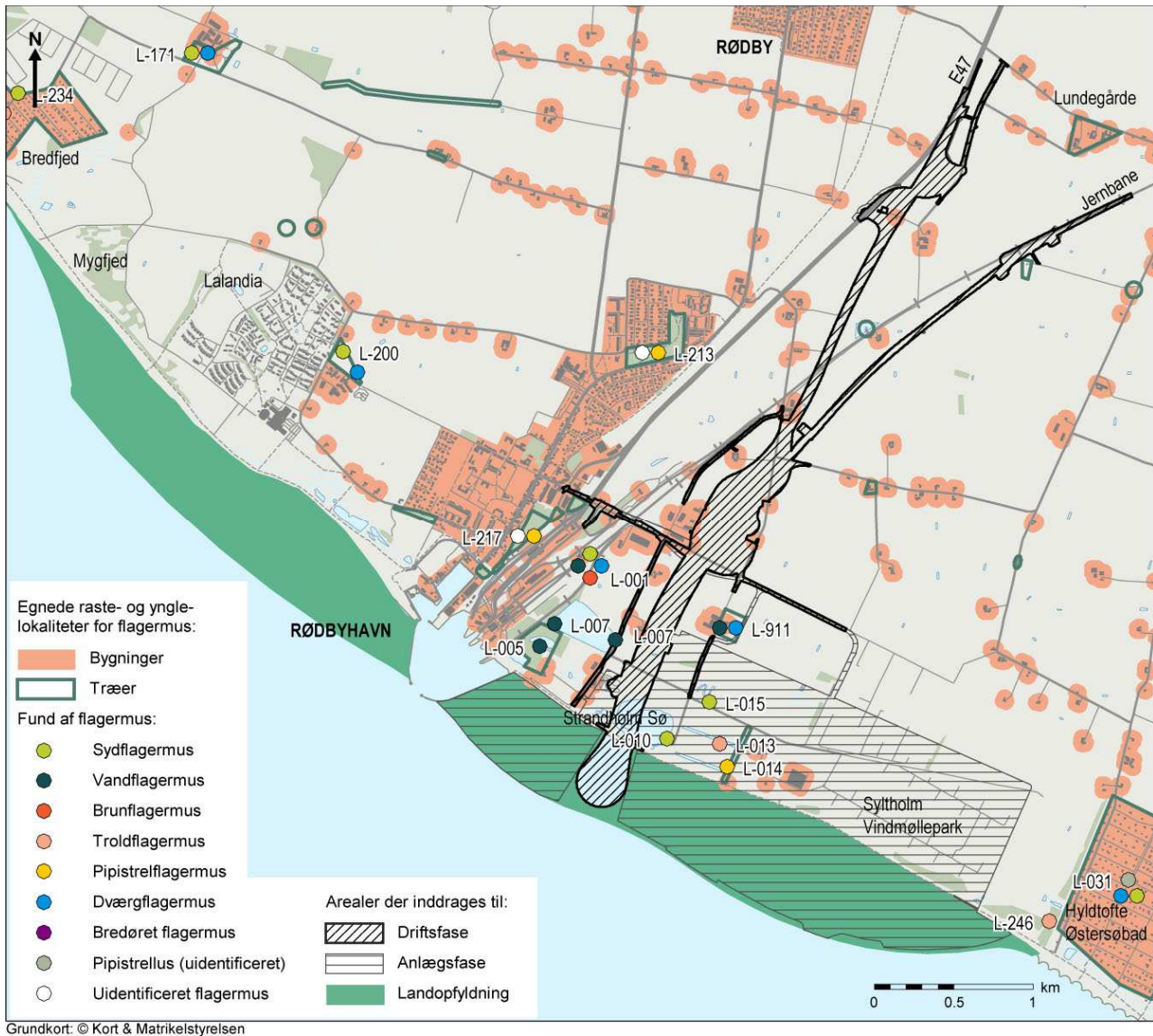
### 5.2.5 Arter

Påvirkninger som følge af etablering af en sænketunnel behandles opdelt på hver enkelt art. For hver art behandles påvirkning som følge af arealinddragelse af levested (herunder drab i forbindelse med nedlæggelse af levestedet), påvirkningen gennem barriereeffekt og trafikdrab samt påvirkning gennem andre effekter. Kun andre effekter, som vurderes at kunne påvirke arten, behandles (se 0 Relevante miljøpåvirkninger). De andre effekter, som vurderes, er lys, støj, vibrationer, grundvandssænkning, kvælstofdeposition, færdsel og påvirkninger som følge af miljøfremmede stoffer.

Det overordnede betydningskort er ikke inddraget i vurderingerne, i stedet er der lavet konkrete vurderinger af, hvor alvorlig påvirkningen er, og om den har væsentlige konsekvenser. Vurderingen er baseret på den betydning, de konkrete områder har for den konkrete art, og på hvordan arten påvirkes af den konkrete belastning. Påvirkningsgrad og betydning er kun i begrænset omfang nævnt i teksten.

### 5.2.6 Strengt beskyttede arter (Bilag IV-arter)

Bilag IV-arter er arter, der er opført på habitatdirektivets bilag IV og dermed er strengt beskyttede.



Figur 5.9 Potentielle raste- og ynglelokaliteter for flagermus samt fund af fødesøgende flagermus i området, hvor en sænketunnel vil blive etableret

### Flagermus

Området, hvor sænketunnellen anlægges, er vurderet at have begrænset værdi for flagermus. Bortset fra bredøret flagermus, som er rødlistet, og troldflagermus, der er relativt fåtallig, er de konstaterede arter alle almindelige. Bredøret flagermus er fundet i betydelig afstand fra projektet og vurderes ikke at kunne blive påvirket, da de påvirkede områder ikke vurderes at være særligt egnede for arten, som især er tilknyttet ældre løvskov og herregårdslandskaber.

### Anlægsfasen

Der er ikke konstateret yngle- eller rasteområder for flagermus, og derfor vil sikre yngle- eller rasteområder ikke blive ødelagt eller beskadiget. Enkelte bygninger og en træække, der ikke kan udelukkes at være raste- eller yngleområder for flagermus, fjernes (se Figur 5.9). Der er ikke konstateret flagermus i disse flagermusegnede strukturer, og det vurderes som mindre sandsynligt, at de anvendes af flagermus, da de ikke ligger i nærheden af vigtige fødesøgningsområder. Flagermus er



imidlertid meget mobile dyr, og selvom de potentielle yngle- eller rasteområder ikke rummede flagermus ved kortlægningen, kan flagermus have taget dem i brug, når lokaliteterne nedtages flere år efter, at kortlægningen er foretaget. Derfor kan en væsentlig påvirkning som følge af nedlæggelsen af et yngle- eller rasteområder ikke helt udelukkes.

I nærheden af anlægsområdet findes mulige raste- og ynglelokaliteter i enkelte huse og træbeplantninger. Disse ligger i så stor afstand fra projektet, at en påvirkning som følge af forstyrrelse fra lys eller støj vurderes at kunne udelukkes.

Fødesøgningsområder for sydflagermus, pipistrelflagermus, troldflagermus og muligvis vandflagermus påvirkes. Fødesøgningsområderne vurderes ikke at være særligt vigtige for arterne (har middel betydning), da kun få individer er registreret i dem. Tab af fødesøgningsområderne vurderes at medføre en middel alvorlig påvirkning af arterne. Konsekvensen vurderes ikke at være væsentlig, da de konkrete fødesøgningsområder er vurderet at være mindre vigtige for arterne.

De effekter, som vurderes at kunne påvirke flagermus, er barriereeffekt, støj og lys. De arter af flagermus, der påvirkes mest af støj, er de såkaldte "gleaners" (f.eks. langøret flagermus), der ikke anvender aktiv sonar (Schaub, Ostwald and Siemers 2008). De arter, der er konstateret i området, der påvirkes, anvender alle aktiv sonar. Langøret flagermus findes muligvis i Byhave, der ligger i så stor afstand fra projektet, at arten ikke vurderes at kunne blive påvirket. Støjs påvirkningsgrad af disse arter er derfor vurderet at være lille. Påvirkningen er mindre alvorlig, og støj vurderes ikke at have en væsentlig konsekvens som følge af forstyrrelse af flagermus.

Af de konstaterede flagermus forstyrres vandflagermus og bredøret flagermus af lys (Dahl Møller og Baagøe 2011), og de er dermed følsomme over for denne påvirkning. Bredøret flagermus er fundet mere end 2,5 km fra det område, der påvirkes, og en påvirkning af denne art vurderes at kunne udelukkes. Vandflagermus er registreret to steder i nærheden af anlægsområdet (L-007 og L-911, se Figur 5.9). L-007 er en sandsynlig fødesøgningslokalitet, mens L-911 formentlig fungerer som ledelinje. Set i lyset af, at vandflagermus er en relativt almindelig art, at L-007 er en stor lokalitet, og at flagermusene med størst sandsynlighed bruger området mod vest, hvor der er mest skovbevoksning, og som er længst væk fra anlægsområdet, vurderes det som udelukket, at lys fra anlæg af en sænketunnel vil forstyrre arten eller påvirke områdets økologiske funktionalitet for arten.

#### Driftsfasen

Området, hvor sænketunnellen vil ligge, er meget fattigt på strukturer, der kan anvendes som ledelinjer af flagermus. Vandløbene, der krydses, er uden randbeplantning, de levende hegn er smalle og forbinder ikke naturområder, og der findes ingen egentlige skovbryn.

Kystlinjen vurderes kun i begrænset omfang at fungere som ledelinje for flagermus, da den er relativt vindpåvirket pga. sin sydvestlige eksponering.

De flagermus, der er konstateret i området omkring linjeføringen (ingen flagermus blev konstateret helt ude ved kysten), er sydflagermus, vandflagermus og dværgflagermus. Sydflagermus og dværgflagermus følger i nogen grad strukturer, mens vandflagermus i høj grad følger strukturer og findes både øst og vest for forbindelsen (se Figur 5.9). Alle tre arter er i forskellige undersøgelser fundet at være talrige blandt trafikdræbte flagermus og er således sårbare (Lesinski 2011).

Mellem de områder, hvor arterne er konstateret, er der ikke kortlagt ledelinjer eller andre strukturer, der kan lede dyrene til fødesøgningsområder. Det vurderes derfor, at det kan udelukkes, at tab af ledelinjer (herunder krydsning af kysten) og trafikdrab ved krydsning af ledelinjer vil medføre en væsentlig påvirkning af de lokale bestande.

Det er sandsynligt, at Strandholm Sø (L-010a), der gennemskæres af linjeføringen, er fødesøgningsområde for vandflagermus (arten blev dog ikke konstateret). Området flyttes som følge af arealinddragelse, men det vurderes kun at have lille betydning for arten, da den ikke er konstateret, og da der findes andre egnede fødesøgningsområder i nærheden. Påvirkningen vurderes derfor at være mindre alvorlig og uden væsentlig konsekvens.

Sydflagermus og brunflagermus tiltrækkes af lys, da lyset tiltrækker insekter, som de lever af. I Sverige har man fundet koncentrationer af flagermus der er 3-20 gange højere langs belyste veje end ubelyste veje (Calluna 2011). Vejstrækninger med kraftigt lys kan således skabe spisekamre for disse arter, og dette kan muligvis have betydning for, at disse arter har stor succes i det moderne danske landskab (Baagø 2007). De to arter flyver generelt højt, og det er sandsynligt, at de så sjældent kommer ned i trafik højde, at det i Danmark vurderes at være et forsvindende lille antal der trafikdræbes (Dahl Møller & Baagø 2011). I Tyskland vurderes det, at sydflagermus i forbindelse med fødesøgning langs veje er truet af trafikdrab (Brinkmann et al. 2008). Der kendes ikke til specifikke undersøgelser af i hvor stort omfang de arter, der søger føde omkring lys, dræbes på vejene, og af hvorvidt dette har betydning for bestandene. Der vurderes som mindre sandsynligt, at belysningen vil medføre væsentlige konsekvenser for bestande af flagermus, f.eks. som følge af trafikdrab.

## Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

### Anlægsfasen

Inden anlægsfasen igangsættes, genundersøges de områder, der rummer mulige raste og/eller ynglelokaliteter for flagermus, og som kan blive påvirket som følge af tab af lokaliteten. Hvis der konstateres flagermus, vil det, i det omfang det er muligt, blive forsøgt at bevare lokaliteterne. Alternativt vil Naturstyrelsen blive kontaktet, og der vil i samråd med styrelsen blive lavet udslusning og opført nye raste/ynglelokaliteter.

### Driftsfasen

For at mindske tiltrækning af nataktive insekter og dermed af flagermus og den dermed forbundne risiko for trafikdrab af flagermus vil belysning langs motorvejen blive minimeret. Hvor det er nødvendigt med lys, f.eks. omkring betalingsanlæg-



## Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

### Anlægsfasen

Ingen vurderes nødvendige.

### Driftsfasen

Ingen vurderes nødvendige.

## Padder - Grønbroget tudse

### Anlægsfasen

Et midlertidigt oversvømmet engområde (L-016), der i våde år fungerer som ynglelokalitet for grønbroget tudse, inddrages. Påvirkningen vurderes at være meget alvorlig og at medføre en væsentlig konsekvens som følge af ødelæggelse af et yngleområde.

Sandsynlige, men ikke dokumenterede rasteområder på og umiddelbart bag diget (L-018) inddrages. Påvirkningen vurderes at være meget alvorlig. En væsentlig konsekvens som følge af ødelæggelse af et rasteområde kan ikke udelukkes.

I forbindelse med nedlæggelse af disse lokaliteter er der risiko for drab af individer. Denne påvirkning vurderes at være meget alvorlig og at have væsentlige konsekvenser.

Grønbroget tudse er særligt udsat for trafikdrab, da arten vandrer langt og ynder at opholde sig på veje og andre vegetationsløse områder, og i yngletiden tiltrækkes af nyopståede vandsamlinger i f.eks. kørespor. Der vil være forøget risiko for trafikdrab som følge af øget kørsel i og omkring anlægsområdet. Grønbroget tudse koloniserer i stort omfang nyopståede vandhuller på byggepladser og kan raste i områder med løs jord. I det omfang at dette sker, er der risiko for, at tudserne dræbes af anlægsmaskiner i anlægsområdet. Ligeledes kan tudser falde i afgravninger på byggepladsen, som de ikke vil kunne komme op fra, hvis siderne er stejle. F.eks. graves en rende, der er to meter bred og 1,5 m dyb til nedlægning af et elkabel til en transformerstation på tværs af jernbaneterrænet, som vurderes at være en vigtig rastelokalitet for arten.

Den forøgede risiko for drab af individer vurderes at være en alvorlig påvirkning. En væsentlig konsekvens af påvirkningen vurderes ikke at kunne udelukkes.

Den store bestand af grønbroget tudse i en midlertidig vandansamling øst for Rødbyhavn (L-008a) vurderes i praksis at blive isoleret fra bestande mod øst gennem anlægsfasen. Påvirkningen vurderes at være meget alvorlig, da individer fra bestanden i vandansamlingen formentlig vandrer til øvrige vandhuller i området og derved sikrer bestandene i disse. Konsekvensen vurderes at være væsentlig som følge af påvirkning af økologisk funktionalitet.

Grundvandssænkninger kan medføre, at en vigtig ynglelokalitet (L-008a) udtørres og dermed mister sin værdi. Hvis der sker en udtørring, vurderes påvirkningen at



være meget alvorlig. Konsekvensen vurderes at være væsentlig som følge af beskadigelse af et vigtigt yngleområde.

Grønbroget tudse vurderes ikke at blive påvirket af vibrationer i anlægsfasen. Det skyldes afstanden mellem artens nærmeste raste- og ynglelokaliteter (50 m) og anlægsområdet.

#### Driftsfasen

Barriereeffekten i driftsfasen vurderes at være mindre end i anlægsfasen på grund af etableringen af landopfyldningen, som arter kan bevæge sig på. Alligevel kan påvirkningen gennem driftsfasen være meget alvorlig, da den på grund af det lange tidsrum, kan medføre tab af delbestande og genetisk isolation, da udvekslingen af individer vil være nedsat. Påvirkningen vurderes at kunne have væsentlige konsekvenser som følge af påvirkning af den økologiske funktionalitet for arten.

Der vil være risiko for trafikdrab på den nye jernbane og den nye motorvej. Trafikdrab af individer vurderes at være en middel alvorlig påvirkning. Det kan ikke udelukkes, at trafikdrab kan have væsentlige konsekvenser for den økologiske funktionalitet for arten, som er særligt udsat for dette, da den ynder at opholde sig i vegetationsløse områder som f.eks. asfalterede flader.

#### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

##### Anlægsfasen

På grund af sænketunnellens barriereeffekt, der afskærer forbindelsen mellem bestanden i L-008a og bestande mod øst, skal bestandene på hver side af anlægget kunne opretholde sig selv i anlægsfasen på 6½ år.

For at sikre en bestand i L-008a etableres to nye vandhuller inden anlægsfasen, der er egnede som ynglelokalitet for grønbroget tudse, i området omkring vandhullet L-008a. Endnu et vandhul etableres i dette område senest to år efter start på anlægsfasen. Det sikres, at der fra disse vandhuller er adgang til egnede raste- og overvintringsområder, f.eks. på jernbaneterrænet i Rødbyhavn (L-001). Herudover placeres vandhullerne så de understøtter en spredning af tudserne på tværs af Rødbyhavn. For at sikre de øvrige bestande i nærområdet gennem anlægsfasen, etableres fire nye vandhuller i området nord for sommerhusområdet Hyldtofte Østersøbad inden anlægsfasen. Disse fire vandhuller skal skabe forbindelse mellem bestande øst og vest for sommerhusområdet (se Figur 5.6). Senest to år efter start på anlægsfasen etableres tre nye vandhuller til grønbroget tudse i Saksfjed Inddæmning. Disse tiltag vurderes at afværge væsentlige konsekvenser for områdets økologiske funktionalitet for grønbroget tudse.

Etablering af de ovennævnte ti vandhuller vurderes også at kunne afværge de væsentlige konsekvenser for den økologiske funktionalitet som følge af nedlæggelse af den temporære ynglelokalitet på L-016.

Der opsættes midlertidige paddehegn omkring hele arbejdsområdet inklusiv område med nedlæggelse af elkabel og omkring tilkørselsvejene til produktionsstedet. Hegnet opretholdes og efterses for funktionalitet i hele den periode, hvor der er

risiko for en påvirkning af tudserne på de enkelte arealer. Dette sikrer mod at grønbroget tudse bevæger sig ind på arealet under anlægsfasen og afværger væsentlige konsekvenser som følge af drab. I alt opsættes der ca. 6 km midlertidigt paddehegn.

Udover at sikre, at grønbroget tudse ikke vandrer ind i området, vil det også så vidt muligt blive sikret, at tudser, der opholder sig inde i området, kommer ud. Dette gøres ved tiltag sæsonen inden, anlægsarbejdet igangsættes. Det temporære vådområde (L-016) må ikke være vådt og dermed egnet som yngleområde, sæsonen inden, anlægsfasen igangsættes. Dette kan f.eks. hindres ved at øge dræningen i området, men det er ikke sikkert, at dette er nødvendigt.

Herudover opsættes det midlertidige paddehegn i ynglesæsonen (maj-juni), på indersiden af diget, inden for det paddehegn, der omkranser hele arbejdsområdet, når de fleste tudser er på ynglelokaliteterne (uden for anlægsområdet), året inden lokaliteten nedlægges. Da grønbroget tudse vandrer meget og ikke er ved ynglelokaliteterne fast gennem ynglesæsonen, kan der stadig være en del tudser på især diget, som formentlig er et vigtigt rasteområde. For at få tudserne væk fra diget, inden det nedlægges, opsættes spande langs hegnet i en periode på to måneder efter opsætning af hegnet. Spandene efterses dagligt tidligt om morgenen, og eventuelt fangede tudser flyttes uden for anlægsområdet. Det er vigtigt, at der i spandene er noget fyld, som sikrer, at tudserne holdes fugtige og ikke tørrer ud.

Nedlæggelse af ynglelokaliteten (L-016) vil ske uden for artens yngleperiode og derfor blive gennemført i perioden mellem 15. juli og 1. marts året inden opstart.

Ovennævnte foranstaltninger vurderes at sikre mod en væsentlig konsekvens som følge af drab af individer.

Det sikres, at grundvandssænkninger ikke medfører udtørring af vandhullet L-008a i perioden, hvor grønbroget tudse yngler i vandhullet (1. april-15. juli) (se afsnit om grundvand).

### Driftsfasen

Der etableres en 75 meter bred kombineret passage ud for tunnelmundingen. Passagen vurderes at være velegnet til grønbroget tudse, som formentlig vil anvende de nye landopfyldninger til en vis grad, og som kan vandre langt. På den øvrige strækning, er det ikke muligt at etablere egnede faunapassager for grønbroget tudse. Det skyldes, at anlægget på hele den strækning, hvor arten findes, er mere end 200 m bredt, og at tudserne vil skulle ledes forbi både jernbane og motorvej. Da barriereeffekten således kun afværger i begrænset omfang, er det i stedet søgt at sikre og styrke bestandene på begge sider af anlægget og især på østsiden. Bestanden i vandhullet L-008a vurderes fortsat at have kontakt med bestande vest for Rødbyhavn, da det vurderes som sandsynligt, at arten kan krydse baneterrænet og selve Rødbyhavn.

For at sikre bestandene vil der blive oprettet nye levesteder både øst og vest for sænketunnellen (se anlægsfasen). Disse vurderes også at kunne sikre arten i driftsfasen. Vurderingen er baseret på, at arten har etableret sig i vandhullerne i anlægsfasen. Hvis disse ikke fungerer som ynglesteder ved driftsfasens start, vil det blive

revurderet, om der er behov for yderligere tiltag (oprensninger eller nygravning af vandhuller, pleje af spredningsveje eller rasteområder). For at sikre bestandene øst for forbindelsen yderligere, etableres der umiddelbart efter anlægsfasen tre vandhuller i området, hvor produktionsstedet ligger i anlægsfasen. Herudover etableres der tre vandhuller på landopfyldningen for at styrke anvendeligheden af passagen foran tunnelportalen. Vandhullerne placeres, så de både kan fungere som trædesten til delbestande i Saksfjed Inddæmning og som permanente levesteder.

For yderligere at styrke bestande mod vest etableres der 5-10 nye vandhuller på den vestlige landopfyldning. Etablering af nogle af disse påbegyndes allerede under anlægsperioden i det område med strandoverdrev, som forventes etableret tidligt i anlægsfasen. Disse vandhuller skaber forbindelse mellem bestanden ved Rødbyhavn og yderligere bestande længere mod vest. Vandhullerne placeres, så de både kan fungere som trædesten til delbestande ved Kramnitse og som permanente levesteder.

Hvis det viser sig, at vandhullerne på landopfyldningen ikke kan gøres egnede for grønbroget tudse, vil der blive lavet en revurdering af, hvilke foranstaltninger der vil være nødvendige for at sikre den økologiske funktionalitet for arten.

Paddehegnene, som etableres både omkring jernbanen og motorvejen, afværger trafikdrab og dermed væsentlige konsekvenser som følge af dette. Paddehegnene opsættes fra Færgevej og hele vejen rundt om anlægget tilbage til Færgevej, på begge sider af anlægget. Det betyder, at der etableres 3,8 km permanent paddehegn.

Samlet set vurderes ovennævnte tiltag at kunne sikre mod væsentlige konsekvenser for grønbroget tudse i driftsfasen.

## Padder - Stor vandsalamander

### Anlægsfasen

Der vurderes ikke at være yderligere påvirkninger af yngle- og rasteområder eller som følge af barriereeffekt på stor vandsalamander, end hvad der er beskrevet under driftsfasen.

Trafikdrab som følge af øget kørsel i anlægsfasen vurderes ikke at påvirke arten, da de nærmeste vandhuller, hvor arten er konstateret, findes nord og vest for produktionsstedet i et område, som ikke vurderes at blive påvirket med mere trafik. Driftsfasen

Et ynglevandhul for stor vandsalamander (L-063) nedlægges (se Figur 5.10). Påvirkningen vurderes at være meget alvorlig og at have væsentlige konsekvenser som følge af ødelæggelse af et yngleområde.

I forbindelse med nedlæggelse af ynglelokaliteten er der risiko for drab af individer. Hvis der sker drab af individer, vurderes påvirkningen at være meget alvorlig og at have væsentlige konsekvenser.

Væsentlige rasteområder for arten vurderes ikke at blive påvirket som følge af arealinddragelse. Fragmentering af levesteder vurderes ikke at medføre en påvirkning af arten. Det skyldes, at der ikke findes ynglelokaliteter, der isoleres mellem Rødbyhavn og sænketunnellen, og dermed er der ingen væsentlige konsekvenser for den økologiske funktionalitet for arten.

Mulige rasteområder som f.eks. jernbaneterrænet (L-001) og skoven øst for Rødbyhavn (L-005) vil blive afskåret fra områderne øst for forbindelsen. Da der er mere end 1,5 km mellem kendte forekomster af stor vandsalamander og disse områder, og artens normale ynglevandring er op til 800 m (Søgaard & Asferg 2007), vurderes de ikke at fungere som rasteområder i praksis. En påvirkning som følge af fragmentering mellem rasteområder og yngleområder vurderes at kunne udelukkes.

De nærmeste konstaterede ynglevandhuller for arten er dybe, og en påvirkning som følge af grundvandssænkninger i anlægsfasen vurderes at kunne udelukkes. På grund af afstand vurderes en påvirkning som følge af vibrationer eller trafikdrab ligeledes at kunne udelukkes.

#### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

##### Anlægsfasen

Nedlæggelsen af ynglevandhullet (L-063) sker uden for stor vandsalamanders aktive periode og vil derfor ske mellem 1. oktober og 1. marts. Herved sikres mod drab af individer.

Herudover vil der vi sæsonen, inden ynglevandhullet nedlægges, blive udlagt mindre plader som stor vandsalamander kan gemme sig under i august-oktober omkring vandhullet. Pladerne efterses jævnlige, og i det omfang, der findes stor vandsalamander, flyttes disse til egnede rasteområder omkring de nyanlagte vandhuller. I det omfang, disse ikke findes, etableres der kunstige skjulesteder. Flytningen sker, fordi arten også uden for ynglesæsonen opholder sig i relativ nærhed af ynglevandhullet og derved kan risikere at blive dræbt i forbindelse med anlægsarbejder, selvom disse gennemføres uden for ynglesæsonen.

##### Driftsfasen

For at kompensere for ødelæggelsen af ynglevandhullet gøres fire af de nye vandhuller, der etableres senest 2 år efter start på anlægsfasen egnede for stor vandsalamander. Et af vandhullerne vil måske blive erstattet af oprensning af et eksisterende vandhul (f.eks. L-044). To af vandhullerne kan etableres nord for sommerhusområdet Hyldtofte Østersøbad, hvor der også etableres vandhuller for grønbroget tudse (se Figur 5.6). De placeres, så de skaber økologisk forbindelse mellem bestande øst og vest for sommerhusområdet samt længere mod nord (se Figur 5.6 og Figur 5.10). Herudover placeres to vandhuller ved Mygfjed, hvor de udover at kunne skabe forbindelse mellem bestande syd og nord for det område, hvor de etableres, også kan fungere som vandhuller for løgfrø, som findes i området.

Samlet set vurderes ovennævnte tiltag at kunne sikre mod væsentlige konsekvenser for den økologiske funktionalitet for stor vandsalamander i driftsfasen.



## Padder - Spidssnudet frø

### Anlægsfasen

En ynglelokalitet (L-005b, se Figur 5.10) og nærtliggende egnede rasteområder i form af skoven ved Rødbyhavn (L-005) og strandrørsumpen langs kysten (L-006) isoleres fra bestande mod øst som følge af barriereeffekt. Ynglelokaliteten og de mulige rasteområder vurderes allerede i dag at være relativt isolerede fra bestandene mod øst på grund af den store afstand (3,5 km). Der sker dog en forøgelse af barrierevirkningen, og denne påvirkning vurderes at kunne være meget alvorlig for delbestanden ved Rødbyhavn og at have væsentlige konsekvenser, da en påvirkning af den økologiske funktionalitet ikke kan udelukkes. I anlægsfasen vurderes der at være svagt forøget risiko for trafikdrab af arten som følge af øget kørsel i og omkring anlægsområdet (arten vurderes at være mindre sårbar end grønbroget tudse). Den forøgede risiko for trafikdrab af individer vurderes at være en mindre alvorlig påvirkning. Væsentlige konsekvenser af påvirkningen vurderes at kunne udelukkes.

Det nærmeste ynglevandhul for spidssnudet frø ligger ca. 500 meter fra de områder, der påvirkes i anlægsfasen. Der vurderes derfor ikke at ske en påvirkning af arten som følge af vibrationer.

Det kan ikke udelukkes, at en grundvandssænkning kan medføre udtørring af de nuværende småsøer i skovområdet øst for Rødbyhavn, herunder vandhullet (L-005b), der anvendes af spidssnudet frø. En væsentlig konsekvens som følge af beskadigelse af yngleområde kan ikke udelukkes.

### Driftsfasen

Barriereeffekten i driftsfasen vurderes at være mindre end i anlægsfasen på grund af etableringen af landopfyldningen som arten kan bevæge sig på. Alligevel kan påvirkningen gennem driftsfasen være meget alvorlig, da den på grund af det lange tidsrum kan medføre tab af delbestande og genetisk isolation, da udvekslingen af individer vil være nedsat. Der vil være svagt forøget risiko for trafikdrab af spidssnudet frø på motorvejen og evt. på jernbanen. Den forøgede risiko for trafikdrab af individer vurderes at være en mindre alvorlig påvirkning, der ikke har væsentlige konsekvenser.

## Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

### Anlægsfasen

Det er ikke muligt at afværge barriereeffekten i anlægsfasen. I stedet sikres den isolerede bestand ved at etablere et nyt vandhuller i og omkring skoven ved Rødbyhavn (se Figur 5.6) inden anlægsfasen. Yderligere to vandhuller i dette område etableres senest to år efter start på anlægsfasen. Etableringen af vandhuller vurderes at kunne sikre bestanden gennem anlægsperioden på 6½ år og således afværge den væsentlige konsekvens af barriereeffekten. Det er vigtigt, at vandhullerne placeres kystnært og med egnede naturområder omkring (eng/mose), så de i driftsfasen kan understøtte spredning af arten syd om tunnelportalen. De skal derfor sandsynligvis placeres inden for strandbeskyttelseslinjen.

Det vil blive sikret, at grundvandssænkninger i anlægsfasen ikke medfører udtørring af vandhullet (L-005b) i perioden, hvor spidssnudet frø yngler i vandhullet (15. marts-1. juli) (se afsnit om grundvand). Herved sikres mod en væsentlig konsekvens.

Der er i forbindelse med kortlægningen ingen ynglefund af spidssnudet frø i de vandhuller, der nedlægges. Men i det omfang at spidssnudet frø sæsonen inden nedlæggelse har lagt æg i de 10 søer, der nedlægges, vil disse æg blive flyttet til de nyetablerede søer. Flytningen sker, fordi arten også uden for ynglesæsonen opholder sig i relativ nærhed af ynglevandhullet og derved kan risikere at blive dræbt i forbindelse med anlægsarbejder, selvom disse gennemføres uden for ynglesæsonen. Generelt er de vandhuller, der inddrages, vurderet at være mindre egnede for spidssnudet frø, og det vurderes som mindre sandsynligt, at det bliver nødvendigt at flytte æg.

### Driftsfasen

Der etableres en 75 meter bred kombineret passage ud for tunnelmundingen som til en vis grad kan mindske barriereeffekten. Passagen ligger i relativ nærhed af lokaliteten hvor spidssnudet frø er fundet, og med etablering af landopfyldningen i økologisk sammenhæng med denne. Det vurderes derfor, at passagen til en vis grad kan anvendes af spidssnudet frø. Da hele barriereeffekten ikke kan afværges, er det ligeledes søgt at sikre og styrke bestandene på hver side af anlægget.

For at sikre bestandene er der oprettet nye levesteder vest for sænketunnellen (se anlægsfasen). Disse vurderes også at kunne sikre arten i driftsfasen. Vurderingen er baseret på, at arten har etableret sig i vandhullerne i anlægsfasen. Hvis disse ikke fungerer som ynglesteder ved driftsfasens start, vil det blive revurderet, om der er behov for yderligere tiltag (oprensninger eller nygravning af vandhuller, pleje af spredningsveje eller rasteområder). For at sikre bestandene øst for sænketunnellen og understøtte spredning syd om tunnelportalen etableres der umiddelbart efter anlægsfasen tre vandhuller i området, hvor produktionsstedet ligger i anlægsfasen. Vandhullerne placeres, så de både kan fungere som trædesten til delbestande i Saksfjed Inddæmning og som permanente levesteder. For at være anvendelige for spidssnudet frø er det vigtigt, at der omkring vandhullerne etableres en randzone med fugtige områder.

Paddehegn, der opsættes af hensyn til grønbroget tudse, sikrer også mod en påvirkning af spidssnudet frø.

Samlet set vurderes ovennævnte tiltag at kunne sikre mod væsentlige konsekvenser for den økologiske funktionalitet for spidssnudet frø i driftsfasen.

### Padder - Springfrø

#### Anlægsfasen

To ynglelokaliteter (L-016, L-016a) for springfrø nedlægges. L-016 fungerer kun som ynglelokalitet i våde år. Påvirkningen vurderes at være meget alvorlig og at have en væsentlig konsekvens som følge af ødelæggelse af yngleområder.

I forbindelse med nedlæggelsen af ynglelokaliteten er der risiko for drab af individer. Hvis der sker drab af individer, vurderes påvirkningen at være meget alvorlig og at have væsentlige konsekvenser.

Væsentlige rasteområder for arten (områder med løvtræer) vurderes ikke at blive påvirket som følge af arealinddragelse.

Der vurderes at være en svagt forøget risiko for trafikdrab af arten (individer fra vandhullet L-023) som følge af øget kørsel i og omkring anlægsområdet. Den svagt forøgede risiko for trafikdrab af individer vurderes at være en mindre alvorlig påvirkning, der ikke har væsentlige konsekvenser for den økologiske funktionalitet for arten.

Ynglevandhullet for springfrø ligger ca. 200 meter fra de områder, der påvirkes i anlægsfasen. På grund af afstanden vurderes der ikke at ske en påvirkning som følge af vibrationer.

Grundvandssænkninger vurderes ikke at medføre udtørring af vandhullet, da det er relativt dybt og ikke har temporær karakter. En væsentlig konsekvens som følge af beskadigelse af yngleområde vurderes derfor at kunne udelukkes.

#### Driftsfasen

Der vurderes ikke at ske en påvirkning som følge af barriereeffekt, da ingen lokaliteter med springfrø isoleres mellem sænketunnelen og Rødbyhavn.

Det er muligt, at skoven ved Rødbyhavn anvendes som rastelokalitet for springfrø. Denne lokalitet vil miste sin værdi for bestande i vandhuller øst for forbindelsen. Da skoven ligger mere end de 500 meter, der er artens normale ynglevandringsafstand (Søgaard & Asferg 2007), fra nærmeste ynglevandhul for springfrø, vurderes den kun at have mindre betydning. Ligeledes vurderes der fortsat at være rastemuligheder for bestanden i L-023 i den nærtliggende gamle have (L-911). Påvirkningen vurderes at være mindre alvorlig og uden væsentlige konsekvenser.

Et vandhul (L-023) ligger relativt tæt (ca. 200 m) på jernbanen, og der er risiko for, at individer herfra trafikdræbes. Trafikdrab af enkeltindivider vurderes at være en mindre alvorlig påvirkning, der ikke har væsentlige konsekvenser.

#### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

##### Anlægsfasen

For at afværge en påvirkning af den økologiske funktionalitet som følge af tabet af ynglevandhuller for springfrø etableres 6 nye vandhuller senest 2 år efter start på anlægsfasen. Der etableres tre nye vandhuller i nærheden af Byhave og tre i nærheden af Ringsebølle Mose. Ved at placere vandhullerne her sikres adgang til nærtliggende rastelokaliteter, og den eksisterende bestand understøttes og styrkes. Herved vurderes en væsentlig konsekvens for den økologiske funktionalitet som følge af nedlæggelse af en ynglelokalitet at kunne afværges.

For at afværge en direkte påvirkning af individer nedlægges vandhullerne uden for springfrøs yngleperiode. Det vil sige, at det sker i perioden 15. juli til 1. februar. Herved vurderes en væsentlig påvirkning som følge af drab af individer at kunne afværges.

I det omfang at springfrø sæsonen inden nedlæggelse har lagt æg i de 10 søer, der nedlægges, vil æg fra disse søer blive flyttet til de nyetablerede søer. Flytningen sker, selvom arten kun i begrænset omfang opholder sig i relativ nærhed af yngle-vandhullet. Risikoen for drab i forbindelse med anlægsarbejder vurderes derfor at være mindre end for spidssnudet frø og stor vandsalamander.

#### Driftsfasen

Der etableres paddehegn langs jernbanen på strækningen i nærheden af L-023. Dette er en del af den strækning, hvor der allerede er etableret paddehegn af hensyn til grønbroget tudse. Dette paddehegn vil helt udelukke en væsentlig konsekvens af den økologiske funktionalitet som følge af trafikdrab.

#### Padder - Løgfrø

##### Anlægsfasen og driftsfasen

Arten findes vest for Rødbyhavn (L-193a, L-224a og L-225b). På grund af afstanden til projektet vurderes den ikke at blive påvirket, hverken gennem tab af levested, direkte drab eller forstyrrelse som følge af projektet.

##### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

Ingen foranstaltninger vurderes at være nødvendige.

Så vidt muligt vil de vandhuller, der anlægges i Myggefjed af hensyn til stor vandsalamander, blive gjort egnede for løgfrø. Dette vil styrke bestanden af den sjældne padde.

#### Padder - Strandtudse

##### Anlægsfasen og driftsfasen

Arten findes vest for Rødbyhavn (L-241a). På grund af afstanden til projektet vurderes den ikke at blive påvirket hverken gennem tab af levested, direkte drab eller forstyrrelse som følge af projektet.

##### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

Ingen foranstaltninger vurderes at være nødvendige.

Så vidt muligt vil de vandhuller, der anlægges i den vestlige del af landopfyldningen af hensyn til grønbroget tudse, blive gjort egnede for strandtudse. Dette vil styrke bestanden af den sjældne padde.

#### Insekter - Natlyssværmer

Arten findes på jernbaneterrænet. Når togdriften til området stopper, kan dette på længere sigt betyde en tilgroning af området til ugunst for natlyssværmer. Tilgroning af området vurderes at være en alvorlig påvirkning af artens levested, men er

uden for dette projekts rækkevidde. Nedgravning af et elkabel på tværs af den nordlige del af jernbaneterrænet vurderes ikke at kunne påvirke arten.

#### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

Ingen er foreslået, da disse vil afhænge af fremtidige drifts- og ejerforhold. Dog vil en eventuel engangsrydning af jernbaneterrænet af hensyn til okkergul pletvinge også tilgodese natlyssværmer.

### 5.2.7 Strengt beskyttede fuglearter (Bilag I-arter)

Bilag I-arter er fuglearter, der er opført på fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I. Arternes beskyttelsesstatus uden for fuglebeskyttelsesområder er ikke afklaret i Danmark. Det vurderes, at væsentlige forekomster af arterne er beskyttede.

Af bilag I-fugle vurderes 3-4 arter at yngle i undersøgelsesområdet (rørhøg og rødrygget tornskade og nogle år rødtrum samt muligvis isfugl). For træk- og rastefugle gælder, at de generelt optræder i lille til moderat antal i området i forhold til de langt vigtigere fugleområder omkring Saksfjed Inddæmning, Nakskov Fjord, Mari-bosøerne og Smålandsfarvandet. Bilag I-trækfugle er omfattende behandlet i en selvstændig rapport (FEBI 2011).

Fugle kan potentielt blive påvirket af arealinddragelse, barriereeffekt og forstyrrelser (lys, støj og færdsel). Andre effekter, herunder effekter på vandmiljøet (miljøfremmede stoffer og grundvandssænkninger), er så beskedne, at de ikke vurderes at få betydning for fuglearter omfattet af bilag I.

Barriereeffekt kan påvirke ved at ændre flyvemønstre for fugle og evt. øge risikoen for trafikdrab.

Støj, færdsel og andre forstyrrelser kan reducere et områdes potentielle værdi som yngleplads, hvilket bl.a. konstateres ved, at fugletætheden er mindre omkring støj-kilder såsom veje og jernbaner. Fugle kan dog også i et vist omfang vænne sig til tilbagevendende og forudsigelige forstyrrelser som ved veje, mens de reagerer mere voldsomt på pludselige forstyrrelser. Potentielt kan det betyde reduceret ynglesucces, hvis fuglene forstyrres af anlægsarbejder i ruge- og ungetiden. Er arbejderne påbegyndt, inden fuglene etablerer yngleterritorium, vil de enten kunne vænne sig til forstyrrelsen eller placere reden i god afstand fra de værste kilder til forstyrrelse.





dested i tilstrækkelig afstand fra anlægget, hvis anlægsarbejderne går i gang inden ynglesæsonen.

Påvirkningen vurderes at være alvorlig, hvis arten yngler umiddelbart op ad eller i anlægsområdet det år, anlægget går i gang. Det vil dog ikke have væsentlige konsekvenser, da kun ét par eventuelt påvirkes ét år.

I yngletiden kan rørhøg blive forstyrret i forbindelse med fødesøgning ved anlægsarbejderne. Arten benytter dog meget store arealer, herunder landbrugsområder, under fødesøgningen, og anlægsarbejdet og den forstyrrelse dette vil medføre, vil næppe medføre væsentlige reduktioner i den samlede udstrækning af egnede fødesøgningsområder for rørhøg.

### Driftsfasen

Der findes ikke dokumentation for, at rørhøg generelt er udsat for at blive trafikdræbt. Dog er arten i en tysk publikation (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2010) nævnt som en af de arter (8 rovfugle og ugler), som er særligt udsat for kollisionsrisiko. Et engelsk studie har dog vist, at ud af de 100 arter af fugle og pattedyr, som blev undersøgt, var antallet af trafikdrab ikke højt nok til at kunne påvirke bestande af nogen arter på nationalt niveau (refereret i Forman & Alexander, 1998). Ved kysten, som er det mest sandsynlige sted, hvor rørhøg kan krydse vejen, ligger forbindelsen i afgravning, og risikoen for trafikdrab vurderes at være så lille, at en væsentlig påvirkning kan udelukkes. Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

Anlægsarbejder i den kystnære zone vil så vidt muligt blive igangsat uden for yngletiden, altså i perioden 15. juli til 1. april.

På de nye landopfyldninger forventes der at udvikle sig ny natur, som vil gavne rørhøg. Det sker i form af rørsump omkring en lagune, som kan anvendes som fødesøgningsområde og eventuelt som yngleområde for arten.

### Rørdrum

Rørdrum er hørt vest for Rødbyhavn (mulig yngleplads) og mellem linjeføringen og Rødbyhavn (vurderes ikke egnet som yngleplads, da rørskoven er meget lille). Mulige eller sandsynlige ynglepladser for rørdrum berøres ikke direkte af projektet.

### Anlægsfasen

Det vurderes ikke, at anlægsaktiviteterne øst for Rødbyhavn vil kunne påvirke artens forekomst og adfærd vest for Rødbyhavn. Ligeledes vurderes anlægsaktiviteter i forbindelse med etablering af landopfyldningen vest for Rødbyhavn ikke at påvirke arten, da den vil ske fra havsiden.

### Driftsfasen

Mulige eller sandsynlige ynglepladser for rørdrum berøres ikke direkte af projektet. Anlægget vurderes ikke i driftsfasen, at påvirke arten negativt, da afstanden til det nye anlæg er betydeligt større end til den eksisterende motorvej.

Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger  
Afværgeforanstaltninger er ikke påkrævede.

På de nye landområder forventes der at udvikle sig ny natur, som kan gavne rørdrum. Det sker i form af rørsump omkring en lagune, som kan anvendes som fødesøgningsområde og eventuelt som yngleområde for arten.

#### Isfugl

Isfugl er registreret på en mulig yngleplads mellem linjeføringen og Rødbyhavn.

#### Anlægsfasen

Mulige ynglepladser for isfugl berøres ikke direkte af projektet. I perioder kan der i forbindelse med anlægsprojektet forventes pludselig støj, der måske kan forstyrre isfugl momentant på dens mulige yngleplads. Der forventes ikke direkte og vedvarende færdsel på dens mulige yngleplads, og det vurderes samlet, at anlægsarbejdet ikke vil have væsentlige negative konsekvenser for isfugl.

#### Driftsfasen

Mulige ynglepladser for isfugl berøres ikke direkte af projektet. Det vurderes ikke, at isfugl vil blive påvirket af vedvarende støj fra det kommende motorvejsanlæg.

Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger  
Afværgeforanstaltninger er ikke påkrævede.

#### Rødrygget tornskade

Rødrygget tornskade yngler flere steder langs med Lollands sydkyst og også i anlægsområdet. I 2011 var der et til to ynglepar vest for sommerhusområdet Hyldtofte Østersøbad og syd for Syltholm Vindmøllepark. Rødrygget tornskade er i 2009 fundet ynglende i området, der vil blive inddraget til tunnelarbejdsplads. Forstyrrelser i form af støj kan medføre negative påvirkninger af arten. Disse vurderes dog ikke at have væsentlige konsekvenser for arten.

Barriereeffekt vurderes ikke at være et problem, da rødrygget tornskade fouragerer relativt tæt på redestedet, og påvirkningen har således ikke væsentlige konsekvenser.

#### Anlægsfasen

Fundet i 2009 af ynglende rødrygget tornskade i det område, der vil blive inddraget til tunnelarbejdsplads, indikerer, at store dele af kystområdet er egnet som ynglelokalitet for denne art. Påvirkningen som følge af arealinddragelse vurderes at være alvorlig, hvis arten yngler på det inddragede areal det år, anlægsarbejdet går i gang.

Da arten optræder spredt langs store dele af kystområdet, og da der er indikationer på, at den ikke yngler årligt på samme lokalitet, vurderes det, at arealinddragelsen ikke vil medføre væsentlige konsekvenser, da kun ét par eventuelt påvirkes ét år.

Der er i "Kriterier for gunstig bevaringsstatus" (DMU 2003) ikke angivet, i hvor stor afstand fra en støjkilde rødrygget tornskade bliver påvirket, men det vurderes,

at forstyrrelser ikke er en væsentlig trussel mod arten. I anlægsfasen vil der muligvis ske forstyrrelser af ynglende rødrygget tornskade. Disse forventes dog at være uden væsentlig betydning, fordi blot ét til to par af arten vil blive påvirket, og fordi der også i dag er nogen færdsel i området. En væsentlig konsekvens vurderes derfor at kunne udelukkes.

#### Driftsfasen

I driftsfasen forventes der ikke nogen væsentlig påvirkning af rødrygget tornskade.

#### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

Anlægsarbejder i den kystnære zone vil så vidt muligt påbegyndes uden for yngleperioden 1. april til 15. juli. Det forventes, at landopfyldningsområdet på sigt udvikler sig med en vegetation svarende til den, der for nærværende findes omkring kystdiget. Herved vil der skabes yderligere yngle- og fødesøgningslokaliteter for rødrygget tornskade.

### 5.2.8 Strengt beskyttede arter (Bilag IV-arter og Bilag I-arter) - opsummering

For at sikre mod væsentlige konsekvenser gennem påvirkning af den økologiske funktionalitet for bilag IV-arter bliver de 10 vandhuller, der etableres inden anlægsfasen, samt de 13 vandhuller, der etableres senest 2 år efter start på anlægsfasen, gjort egnede for de respektive arter. Der etableres under anlægsfasen så vidt muligt 5 vandhuller og efter anlægsfasen yderligere 9-14 vandhuller, der ligeledes gøres egnede for bilag IV-arter. Herudover gennemføres en lang række andre tiltag. Tiltagene for de enkelte arter er opsummeret i Tabel 5.7.

Tabel 5.7 Påvirkninger og afværgeforanstaltninger ved etablering af en sænketunnel for bilag IV-arter og fugle på bilag I.

	Påvirkning, anlægsfase	Påvirkning, driftsfasen	Afværgeforanstaltninger, anlægsfase	Afværgeforanstaltninger, driftsfasen
<b>Flagermus</b>	Nedlæggelse af evt. yngle-/rasteområder	Ingen	Geneftersøgning af flagermus	Minimering af belysning, anvendelse af lavtryksnatriumpærer
<b>Markfirben</b>	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen
<b>Grønbroget tudse</b>	Nedlæggelse af temporær ynglelokalitet, påvirkning af sandsynligt rasteområde, trafikdrab, barriereeffekt, udtørring af ynglevandhul	Barriereeffekt, trafikdrab	3 + 4 + 3 ynglevandhuller, adgang til jernbaneterrænet, 6 km midlertidigt paddehegn, sikring af ynglevandhul, vilkår for tidspunkt for påvirkninger	Opsætning af 3,8 km paddehegn, 11-16 ynglevandhuller
<b>Stor vandsalamander</b>		Nedlæggelse af et ynglevandhul	4 ynglevandhuller, vilkår for tidspunkt for påvirkninger, flytning	

	Påvirkning, anlægsfase	Påvirkning, driftsfase	Afværgeforanstaltninger, anlægsfase	Afværgeforanstaltninger, driftsfase
			af individer	
<b>Spidssnudet frø</b>	Udtørring af ynglevandhul	Barriereeffekt	3 ynglevandhuller, evt. flytning af ægklumper	3 ynglevandhuller
<b>Springfrø</b>	Nedlæggelse af to ynglevandhuller		6 ynglevandhuller, vilkår for tidspunkter for påvirkninger, evt. flytning af ægklumper	Paddehegn (som for grønbroget tudse)
<b>Natlyssværmer</b>		Tilgroning af jernbaneterrænet		Afhænger af fremtidige drifts- og ejerforhold
<b>Rørhøg</b>	Kan forstyrres ved opstart i yngletiden		Anlægsarbejder påbegyndes så vidt muligt uden for perioden 1/4 til 15/7	Nye levesteder på landopfyldning
<b>Rørdrum</b>	Forstyrrelse		Ingen	Nye levesteder på landopfyldning
<b>Isfugl</b>	Forstyrrelse		Ingen	Ingen
<b>Rødrygget tornskade</b>	Kan forstyrres ved opstart i yngletiden Inddragelse af egnet ynglelokalitet		Anlæg påbegyndes så vidt muligt uden for perioden 1/4 til 15/7	Nye levesteder på landopfyldning

## 5.2.9 Nationalt rødlistede arter

### Fugle

I forbindelse med ynglefugleundersøgelserne blev der registreret flere rødlistede fugle. I listen er kun medtaget arter, der vurderes potentielt at yngle i området, da rødlisten tager udgangspunkt i arternes yngleforekomst.

- › Atlingand (NT)
- › Sortstrubet bynkefugl (NT).

Atlingand (NT): Yngler nogle år i lavvandet område vest for Syltholm Vindmøllepark (L-016), herudover i Mygfjed (L-241).

Sortstrubet bynkefugl (NT): 1 par på L-032 i den vestlige del. Sortstrubet bynkefugl er en sjælden ynglefugl i Danmark, de fleste af yngleparrene findes i Vest- og Nordjylland, mens der kun er meget få (<5) par i Østdanmark.

### Anlægsfasen

Lokaliteten (L-016), hvor Atlingand yngler nogle år, inddrages i anlægsfasen. Arten påvirkes derfor som følge af tab af dette yngleområde, der dog kun er egnet som levested for arten i visse år, hvor det ikke tørrer ud på grund af manglende



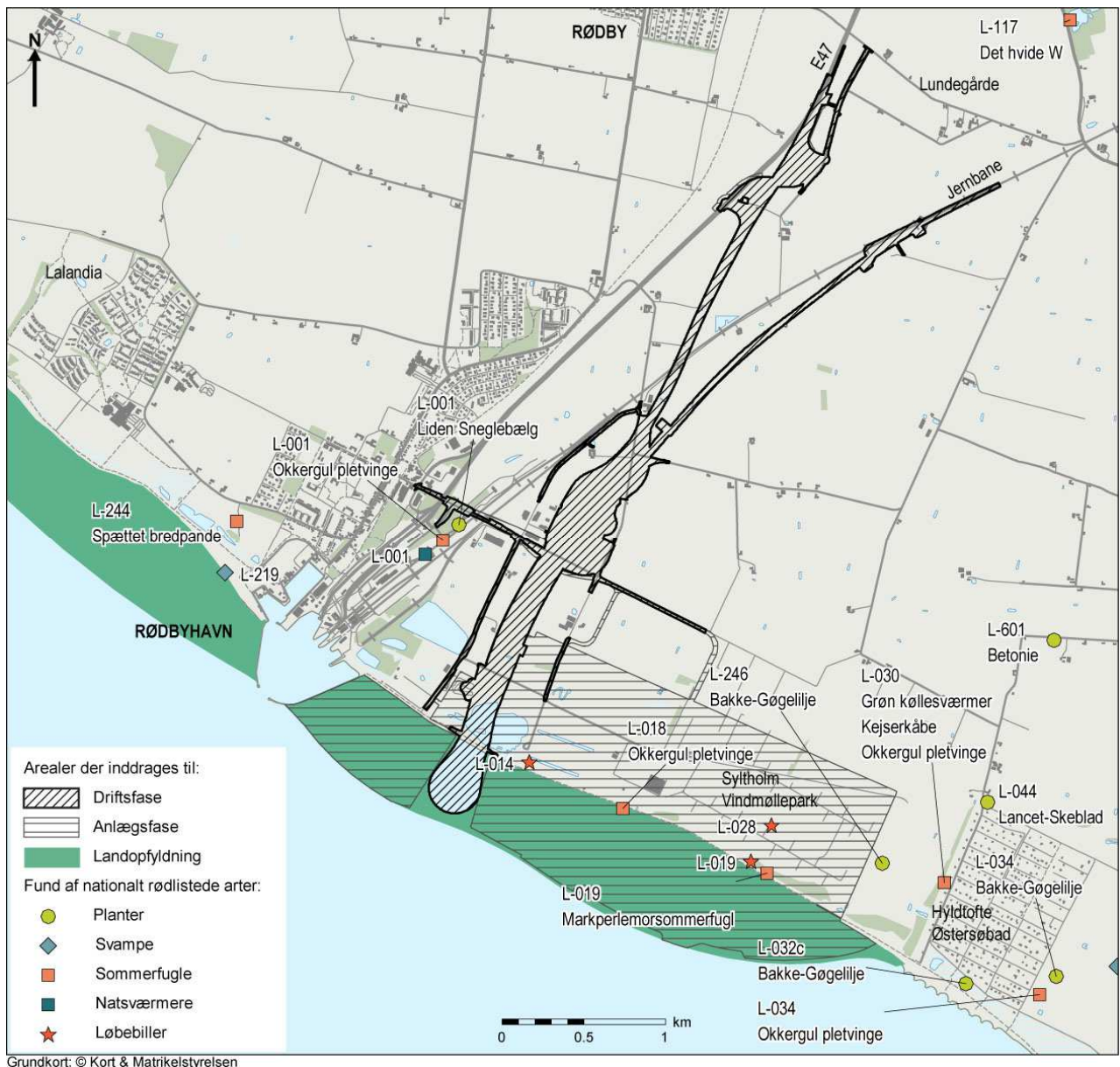
nedbør. Sortstrubet bynkefugl yngler ikke i det påvirkede område eller så tæt på det, at den kan blive påvirket.

### Driftsfasen

I driftsfasen forventes der ikke at ske nogen påvirkning.

### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

Nedlæggelse af ynglelokaliteten vil ske uden for atlingands ynglesæson (1. april-15. juli)



Figur 5.12 Fund af rødlistede arter i det område hvor en sænketunnel vil blive etableret

Den sø, der etableres senest 2 år efter start på anlægsfasen for at kompensere for inddragelsen af Strandholm Sø, vurderes at kunne fungere som nyt levested for atlingand, særligt da der etableres eng og mose omkring, og da bredzonen vil blive relativ lavvandet.

## Sommerfugle (dagsommerfugle, køllesværmere og natsværmere)

### Anlægsfasen

Den lokale bestand af okkergul pletvinge vurderes at blive påvirket som følge af tab af levested (arealinddragelse) på diget øst for Rødbyhavn (L-018). Dog vil der fortsat være store egnede områder med levested på den øvrige del af diget. Ligeledes sker der en påvirkning i form af fragmentering af artens leveområde, da der ikke vil være forbindelse mellem artens levesteder øst (L-030 og L-034) og vest (L-001) for det område, der påvirkes (se Figur 5.12). Påvirkningerne af arten vurderes at være alvorlige. Konsekvensen heraf vurderes at være væsentlig, da det vurderes som usikkert, om bestanden kan opretholdes.

Markperlemorsommerfugl vurderes at blive påvirket af projektet som følge af tab af levested (arealinddragelse) på diget ud for Syltholm Vindmøllepark. Påvirkningen vurderes at være alvorlig. Det kan ikke udelukkes, at påvirkningen vil have væsentlige konsekvenser, da det er usikkert, hvor stor bestanden i nærområdet er.

Spættet bredpande kan blive påvirket som følge af barriereeffekt, da forbindelsen mellem bestanden vest for Rødbyhavn (L-244) og en bestand i Saksfjed Inddæmning (øst for undersøgelsesområdet) vil blive påvirket. Påvirkningen vurderes at være mindre alvorlig, da forbindelsen mellem de to bestande allerede i dag er afbrudt ved Rødbyhavn. Da der ikke vurderes at ske en forværring af bestandens levedygtighed, vurderes påvirkningen ikke at have væsentlige konsekvenser.

Natsommerfugle på jernbaneterrænet (L-001) kan blive tiltrukket af lys omkring anlægsarbejderne. Dette kan medføre høj lokal dødelighed og kan være alvorligt for truede arter (Calluna 2011). Der er i dag allerede er en del belysning på området, hvilket ikke har forhindret etableringen af de sjældne arter. En yderligere forøgelse af belysningen eller en anvendelse af uhensigtsmæssige lyskilder (koldt, hvidt lys med betydeligt indhold af blå eller ultraviolet stråling) kan medføre en alvorlig påvirkning af arterne. En væsentlig konsekvens for nogle sårbare arter kan i så tilfælde ikke udelukkes.

De øvrige lokaliteter med rødlistede sommerfuglearter vurderes at ligge i så stor afstand fra projektet, at en påvirkning af arterne kan udelukkes.

### Driftsfasen

En del af tabet af levested for sommerfugle vil også ske i driftsfasen, og der vil være barrierevirkning på tværs af motorvej og jernbane. Påvirkningen og konsekvensen er den samme som beskrevet for anlægsfasen.

Fem arter af natsværmere kategoriseret som danske ansvarsarter (*Mythimna litoralis*, *Chortodes morrisii*, *Chortodes brevilinea*, *Chortodes extrema* og *Chortodes elymi*), findes i undersøgelsesområdet. Aktuelle og mulige levesteder for de tre sidstnævnte påvirkes som følge af arealinddragelse. Påvirkningen vurderes at være alvorlig. Da egnede levesteder for disse arter er udbredte langs Lollands sydkyst, vurderes det som usandsynligt, at påvirkningen har væsentlige konsekvenser for bestandene, men det kan ikke helt udelukkes.

Okkergul pletvinge og natsværmere vil have en forøget risiko for trafikdrab på især motorvejen. Alvorligheden af påvirkningen kan ikke kvantificeres, men det kan ikke udelukkes, at der kan være væsentlige konsekvenser for bestandene.

Det er ikke kendt, at sommerfugle påvirkes af indirekte effekter som følge af forurening af deres levesteder nær veje (Spalding 2005). En indirekte påvirkning pga. tilgroning af levesteder som følge af øget kvælstofdeposition vurderes kun at kunne ske på de nye landopfyldninger. Området findes ikke i dag, og en påvirkning er svær at vurdere. Da det kun er en lille del af det potentielle leveområde på landopfyldningen, hvor der sker en forøget deposition, vurderes påvirkningen at være mindre alvorlig, og væsentlige konsekvenser for bestandene at kunne udelukkes.

De øvrige lokaliteter med rødlistede sommerfuglearter vurderes at findes i så stor afstand fra projektet, at en påvirkning kan udelukkes.

### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

#### Anlægsfasen

For at sikre at bestanden af okkergul pletvinge på jernbaneterrænet kan opretholdes i anlægsfasen, hvor den vil være meget isoleret, sikres egnede leveområder på lokaliteten ved at lave en engangsrydning/plejeindsats i udvalgte områder.

For at mindske tiltrækning af natsværmere minimeres natbelysningen i anlægsområder, og der vil ikke blive benyttet lyskilder med koldt hvidt eller blåligt lys.

Det vil blive forsøgt i størst muligt omfang at friholde selve diget og arealerne mellem dette og havet samt nogle steder området umiddelbart bag diget i forbindelse med etablering af landopfyldningen. Hvis dette ikke er muligt, vil overjorden fra diget og arealerne foran og umiddelbart bag dette blive skrabet af og brugt som overjord på det genskabte dige.

Samlet set vurderes tiltagene at sikre opretholdelsen af bestandene af de rødlistede sommerfugle.

#### Driftsfasen

Det vurderes, at både okkergul pletvinge og markperlemorsommerfugl kan sikres lokalt ved at etablere nye egnede levesteder i Saksfjed Inddæmning i form af ikke for hårdt græssede strandoverdrev. Ved at sikre egnede levesteder for arterne på disse to nuværende vigtige levesteder vurderes tabet af levested på diget at kunne kompenseres. Det er vigtigt, at områderne etableres så tidligt som muligt, da det vil tage nogle år, inden erstatningsbiotoperne er egnede for arterne.

På sigt vil der blive skabt nye mulige levesteder på de nye landopfyldninger. Samtidig vil den ca. 60 m brede (75 m hvis stierne medregnes), grønne passage sikre sammenhæng mellem levesteder øst og vest for forbindelsen, Hvor hurtigt landopfyldningen kan udvikle sig til egnede levesteder afhænger af områdets drift og af den præcise beskaffenhed af det deponerede materiale. Områderne vil blive udformet, således at okkergul pletvinge kan bruge dem som trædesten og nye permanente yngleområder. Andre arter af sommerfugle i nærområdet vurderes også at kunne

finde nye levesteder på de nyindvundne områder, efterhånden som egnede vegetationstyper udvikles her.

For at mindske tiltrækning af natsværmere vil belysning langs motorvejen blive minimeret. Hvor det er nødvendigt med lys, f.eks. omkring betalingsanlægget, vil der blive opsat lavtryksnatriumpærer, som kun i meget begrænset omfang tiltrækker natsommerfugle, og lysene vil blive fokuseret på de ting, der skal lyses op for at undgå unødigt lysforurening.

På landopfyldningen vurderes der på sigt, at blive udviklet levesteder for natsværmere. Dette vurderes at kunne afværge en eventuel påvirkning som følge af tab af levested for arterne *Chortodes brevilinea*, *Chortodes extrema* og *Chortodes elymi*.

Jernbaneskråninger og vejrabatter vurderes til en vis grad at kunne fungere som nye økologiske korridorer eller trædesten for sommerfugle i det intensivt dyrkede landskab. Dette gælder både okkergul pletvinge, køllesværmere og mere almindelige arter af sommerfugle. For at øge potentialet for dette vil sammenhængende bevoksninger af vedplanter blive undgået på vejskråningerne, ligesom der, hvor det er muligt, vil blive benyttet en let, sandet overjord, hvor overdrevslignende vegetation kan indfinde sig. Hvor det er teknisk muligt, vil det endvidere blive tilstræbt at skabe varierede mikroklimatiske forhold f. eks. ved en terrassering af skråningen.

Samlet set vurderes tiltagene at sikre opretholdelsen af bestandene af de rødlistede sommerfugle.

## Løbebiller

### Anlægsfasen

Tre rødlistede løbebiller lever på og langs det lollandske dige i det område, der påvirkes (se Figur 5.12). Det drejer sig om smalbrystet hedeløber (*Cymindis angularis*), lille korsløber (*Panagaeus bipustulatus*) og *Notiophilus aestuans* (intet dansk navn).

Disse tre arter mister en del af deres leveområde som følge af arealinddragelse. Påvirkningen vurderes at være alvorlig. Arterne er ikke eftersøgt i hele området langs diget, men hele diget med bagvedliggende arealer vurderes som udgangspunkt at være et egnet levested. Kerneområdet for arterne vurderes at ligge på den del af lokalitet L-019, som ikke påvirkes (den østlige del). Da der fortsat vil være store arealer med egnede levesteder for arterne lokalt, vurderes påvirkningen ikke nødvendigvis at have væsentlige konsekvenser, men en væsentlig konsekvens kan ikke helt udelukkes.

### Driftsfasen

Der sker ikke yderligere tab af levesteder for rødlistede løbebiller i driftsfasen. Hvis det antages, at bestandene genindvandrer på deres nuværende lokaliteter (eller findes på nærtliggende lokaliteter), vil motorvej og jernbane udgøre en barriere for adgang til jernbaneterrænet, som er en kernelokalitet for insekter. Dette kan have en alvorlig påvirkning, som ikke kan udelukkes at medføre væsentlige konsekvenser for bestanden.

## Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

### Anlægsfasen

Det vurderes ikke at være muligt at sikre mod en påvirkning af arterne i anlægsfasen som følge af tab af levested, men risikoen for væsentlige konsekvenser vurderes at være lille, da arterne formentlig også findes på tilgrænsende, egnede lokaliteter.

### Driftsfasen

Der bliver etableret nye egnede levesteder for løbebiller på de landopfyldte arealer. Ligeledes genskabes levestederne i de områder, der kun påvirkes i anlægsfasen. *Cymindis angularis* og *Notiophilus aestuans* findes lige øst for det påvirkede område (på den østlige del af L-019) og vurderes at kunne sprede sig til landopfyldningen, efterhånden som egnede levesteder opstår. Samtidig vil løbebiller kunne passere forbindelsen ud for tunnelmundingen, hvilket sikrer sammenhæng mellem evt. bestande øst og vest for.

### Pattedyr

#### Anlægsfasen

Flere mulige leveområder for hare påvirkes som følge af arealinddragelse i det kystnære område. Områderne vurderes således at have middel betydning for arten, og påvirkningen er derfor middel alvorlig. Påvirkningen vurderes ikke at have væsentlige konsekvenser for bestanden, da arten er ikke-truet i lokalområdet, og der derfor vurderes ikke at være konsekvenser for artens nationale eller regionale status.

Projektet vurderes ikke at påvirke bredøret flagermus, da arten er fundet mere end to kilometer fra projektet, og der ikke vurderes at være oplagte lokaliteter for arten tættere på. Flagermusen er også omfattet af habitatdirektivets bilag IV og er derfor behandlet yderligere herunder.

#### Driftsfasen

Levesteder for haren omkring jernbaneterrænet vil blive isoleret som følge af projektet. Trafikdrab og barrierevirkning fra trafik anlæg har mindre betydning for artens status (Vejdirektoratet 2011). En påvirkning som følge af barriereeffekt er derfor vurderet at være mindre alvorlig og ikke at have væsentlige konsekvenser for bestanden. Områderne nærmest motorvejen vil formentlig være mindre egnede for hare på grund af støjpåvirkningen. Den nedsatte egnethed af områderne vurderes at være en mindre alvorlig påvirkning, som ikke har væsentlige konsekvenser for bestanden, som vurderes at være relativt stor og modstandsdygtig i lokalområdet.

Projektet vurderes ikke at påvirke bredøret flagermus, da arten er fundet mere end to kilometer fra projektet, og der ikke vurderes at være oplagte lokaliteter for arten tættere på. Da der ikke findes levesteder for bredøret flagermus nær motorvejen, vurderes arten heller ikke at blive påvirket som følge af støj.



## Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

### Anlægsfasen

Ingen vurderes nødvendige.

### Driftsfasen

Der vil blive skabt nye levesteder for hare efter driftsfasen i form af de naturområder, der laves på landopfyldningen. Haren vil kunne passere forbindelsen på den grønne passage ud for tunnelmundingen, hvilket mindsker risikoen for fragmentering af bestanden. Ligeledes genskabes levestederne i de områder, der kun påvirkes i anlægsfasen.

### Planter

#### Anlægsfasen

Der sker ingen arealinddragelse af områder, hvor der vokser rødlistede plantearter (se Figur 5.12).

Produktionsstedet anlægges tæt på to lokaliteter, hvor bakke-gøgelilje, der både er rødlistet og fredet, vokser (L-246 og L-032c). På grund af afstanden på ca. 400 meter vurderes der ikke at ske en påvirkning som følge af tilførsel af forurenende stoffer.

Der kan ske en påvirkning som følge af forøget kvælstofdeposition i anlægsfasen. Merdepositionen vil ske som følge af især udslip fra skibe, mens tunnelgraven etableres, se afsnit om kvælstofdeposition. Tilførslen sker fra vest og vil være i størrelsesordenen 0,15-0,2 kg N/ha/år i de 72 uger af anlægsarbejdet, hvor effekten er størst. Påvirkningen vurderes derfor samlet set at være mindre alvorlig, og væsentlige konsekvenser for bestanden vurderes at kunne udelukkes.

Grundvandssænkninger kan potentielt påvirke to levesteder for bakke-gøgelilje. Arten er ikke specielt tilknyttet våde lokaliteter og vurderes derfor kun i mindre grad at være følsom over for påvirkningen. Påvirkningen vurderes derfor at være mindre alvorlig, og væsentlige konsekvenser for bestanden vurderes at kunne udelukkes.

Jorddeponering sker meget tæt på området, hvor bakke-gøgelilje vokser. Der er derfor risiko for deponering af jord på artens voksesteder som følge af fejl. Hvis påvirkningen sker, vurderes den at være alvorlig og kan have væsentlige konsekvenser for bestanden.

De øvrige lokaliteter med rødlistede plantearter vurderes at findes i så stor afstand fra projektet, at en påvirkning kan udelukkes.

#### Driftsfasen

Der sker ingen arealinddragelse af lokaliteterne med bakke-gøgelilje. På grund af afstanden fra projektet (mere end 2,5 km), vurderes der ikke at kunne ske en påvirkning på grund af tilførsel af miljøfremmede stoffer. Kvælstofdepositionen vil ikke blive øget som følge af projektet og vil derfor ikke medføre en påvirkning.

De øvrige lokaliteter med rødlistede plantearter vurderes at findes i så stor afstand fra projektet, at en påvirkning kan udelukkes.

#### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

##### Anlægsfasen

Jorddeponering vil blive holdt uden for voksestedet for bakke-gøgelilje. For helt at undgå en påvirkning af bakke-gøgelilje vil der blive stillet vilkår for grundvands-sænkninger (se afsnit om grundvand).

##### Driftsfasen

Ingen vurderes nødvendige.

##### Svampe

###### *Anlægsfasen*

Der vurderes ikke at ske en påvirkning af rødlistede svampe som følge af arealinddragelse af levesteder.

Artssammensætningen af svampesamfund, herunder særligt arter tilknyttet overdrev, er følsom over for kvælstofdeposition (Senn-Irlet 2007). En påvirkning som følge af øget kvælstofdeposition fra anlægsarbejder på havet på lokaliteten vest for Rødbyhavn, hvor der vokser rødlistede svampe (L-219, se Figur 5.12), vurderes at kunne udelukkes på grund af den lave koncentration og den korte periode med påvirkning (6½ år). Der henvises til afsnit om kvælstofdeposition på lokaliteter.

###### *Driftsfasen*

Der vurderes ikke at ske en påvirkning som følge af øget kvælstofdeposition til lokaliteten vest for Rødbyhavn, hvor der vokser rødlistede svampe (L-219). Det skyldes, at der i området vil være en nedsat kvælstofdeposition i forhold til 0-alternativet. Der henvises i øvrigt til afsnit om kvælstofdeposition på lokaliteter.

#### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

##### Anlægsfasen

Ingen vurderes nødvendige.

##### Driftsfasen

Ingen vurderes nødvendige.

## 5.2.10 Nationalt rødlistede arter - opsummering

Tabel 5.8 Påvirkninger og afværgeforanstaltninger for rødlistede arter

	<b>Påvirkning, anlægsfasen</b>	<b>Påvirkning, driftsfasen</b>	<b>Afværgeforanstaltninger, anlægsfasen</b>	<b>Afværgeforanstaltninger, driftsfasen</b>
<b>Atlingand</b>	Inddragelse af temporær ynglelokalitet		Etablering af nyt yngleområde	
<b>Okkergul pletvinge</b>	Tab af levested, fragmentering	Fragmentering, trafikdrab	Engangsrydning på jernbaneterrænet, friholdelse af diget, jordhåndtering, nye levesteder i Saksfjed Inddæmning,	Nye egnede områder på landopfyldning og på arealer påvirket i anlægsfasen. Passage foran tunnelmundingen.
<b>Markperlemorsommerfugl</b>	Tab af levested	Trafikdrab	Nye levesteder i Saksfjed Inddæmning, jordhåndtering	Nye egnede områder på landopfyldning og på arealer påvirket i anlægsfasen. Passage foran tunnelmundingen.
<b>Natsværmere</b>	Tiltrækning af lys fra anlægsarbejder, tab af levested	Trafikdrab	Minimering af belysning, fravalg af koldt, hvidt lys	Minimering af belysning, anvendelse af lavtryksnatriumpærer, nye levesteder på landopfyldning
<b>Løbebiller</b>	Tab af levested	Fragmentering	Friholdelse af diget	Nye levesteder på landopfyldning. Passage foran tunnelmundingen.
<b>Hare</b>	Tab af levested	Fragmentering		Nye levesteder på landopfyldning og på arealer påvirket i anlægsfasen. Passage foran tunnelmundingen.
<b>Planter</b>	Jorddeponering og grundvandssænkning		Vilkår i anlægsfasen	

## 5.2.11 Fredede arter (planter, krybdyr, padder)

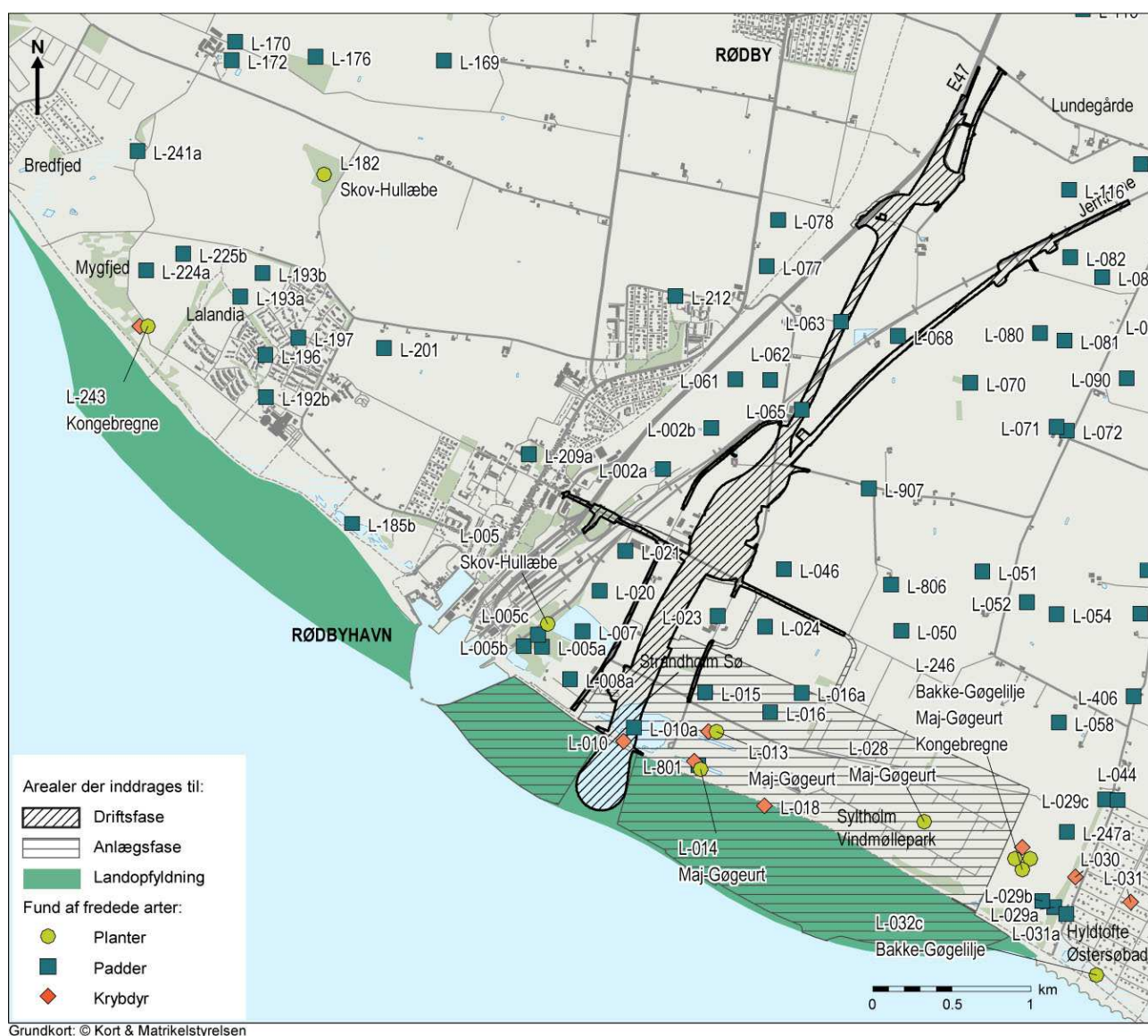
### Anlægsfasen

Tre voksesteder for maj-gøgeurt arealinddrages (L-013, L-014 og L-028). Påvirkningen vurderes at være middel alvorlig. Påvirkningen vurderes ikke at have væsentlige konsekvenser for bestanden i lokalområdet, da arten er vidt udbredt i Saksfjed Inddæmning. Arealinddragelse af voksested medfører imidlertid direkte tab af de fredede planter, hvilket vurderes at være en væsentlig konsekvens.

Bakke-gøgelilje, der både er rødlistet og fredet, undgår at blive påvirket.

Grundvandssænkninger vurderes ikke at kunne påvirke bestande eller individer af fredede planter. Det skyldes afstanden til det nærmeste voksested og de vilkår, der er stillet til grundvandssænkninger (se afsnit om grundvand).

Skovfirben er fundet flere steder langs diget øst for Rødbyhavn, og hele diget med bagvedliggende arealer vurderes at være levested for arten. Der sker en arealinddragelse af artens levesteder som følge af anlægsarbejder på og nær diget, i denne forbindelse vil der også ske tab af individer. Påvirkningen vurderes at være middel alvorlig. Påvirkningen vurderes ikke at have væsentlige konsekvenser for bestanden i lokalområdet, da arten er vidt udbredt, og der vurderes fortsat at være mange egnede levesteder.



Figur 5.13 Fredede arter i området hvor en sænketunnel vil blive etableret

I det omfang, arealinddragelsen af levested medfører direkte tab af individer af de fredede arter, vil der være en væsentlig konsekvens. Fem vandhuller (L-010a, L-

015, L-016, L-016a og L-801), der er levested for fredede padder (skrubtudse, grøn frø og lille vandsalamander, de øvrige forekommende paddearter er håndteret under bilag IV-arter) nedlægges. Påvirkningen vurderes at være middel alvorlig.

Påvirkningen vurderes ikke at have væsentlige konsekvenser for bestandene i lokalområdet, da arterne er vidt udbredte, og der vurderes fortsat at være mange egnede levesteder. I det omfang, arealinddragelsen af levested medfører direkte drab af de fredede arter, vil der være en væsentlig konsekvens.

Padder og krybdyr kan blive påvirket som følge af vibrationer fra anlægsarbejder. Påvirkningen vurderes at være mindre alvorlig og uden væsentlig konsekvens.

De øvrige fredede arter, der er fundet (syv arter af flagermus, fire arter af padder og markfirben), er håndteret også i forhold til den beskyttelse, de er omfattet af som følge af artsfredningen (drab), under bilag IV-arter.

#### Driftsfasen

Levesteder for de fredede padder og krybdyr mellem Rødbyhavn og sænketunnelen bliver fragmenterede. Påvirkningen vurderes at være middel alvorlig. Barriereeffekt vurderes at kunne have konsekvenser for bestande, men det vurderes som mindre sandsynligt, at der er en væsentlig konsekvens for den lokale bestand. Årsagen til dette er, at arterne er meget almindelige både lokalt og regionalt, og at der fortsat vil være mange egnede levesteder i lokalområdet i de mange vandhuller.

#### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

##### Anlægsfasen

Tab af voksested for og tab af individer af maj-gøgeurt som følge af arealinddragelse vurderes ikke at kunne afværges. Det er mange individer, der påvirkes, og opgravning af hver enkelt vurderes ikke at give mening, da succesen ved omplantningen generelt er meget lav. Som udgangspunkt vil der derfor blive søgt dispensation hos Naturstyrelsen til at fjerne planterne.

For at sikre mod drab af fredede padder nedlægges vandhullerne uden for arternes yngleperiode og i det tidsrum, hvor der er mindst sandsynlighed for, at padderne opholder sig i vandhullet. Da der for alle de vandhuller der findes i undersøgelsesområdet er sandsynlighed for at de anvendes af fredede padder, vil alle vandhuller blive nedlagt i perioden 1. oktober - 1. februar. Der er særlig opmærksomhed på at undgå nedlæggelse i arternes yngleperiode, hvor de vurderes at være mest sårbare.

Da skovfirben formentlig opholder sig på diget hele året, er det ikke muligt at sikre mod drab af individer ved at undgå at påvirke levestedet i det tidsrum, hvor arten befinder sig på det. Påvirkningen kan ikke afværges, og i det omfang det bliver nødvendigt, vil Naturstyrelsen blive søgt om dispensation.

##### Driftsfasen

Maj-gøgeurt har et godt spredningspotentiale og er god til at kolonisere egnede lokaliteter. De nuværende lokaliteter, som påvirkes i anlægsfasen, er således alle relativt unge. Det vurderes derfor, at arten efter anlægsfasen vil kunne sprede sig



fra de bestande, der findes i Saksfjed Inddæmning og genetablere sig i det område, der blev påvirket i anlægsfasen, men genetableres efterfølgende. Herudover vil arten kunne etablere sig i de områder med § 3-eng, der etableres som erstatning for påvirkede § 3-områder og eventuelt på sigt på dele af de nye landopfyldninger.

Der skabes på sigt nye levesteder for padde og krybdyr på de nye landområder og sikres passage ved etablering af en bred landtange foran tunnelmundingen.

### 5.2.12 Øvrige fuglearter

Der er fundet en lang række ynglende fugle i det område der arealinddrages. Det skal derfor vurderes, om projektet kan være i konflikt med fuglebeskyttelsesdirektivets forbud mod " forsætligt at forstyrre fuglene navnlig i yngletiden, i det omfang en sådan forstyrrelse har væsentlig betydning for formålet med dette direktiv".

#### Lille præstekrave

Lille præstekrave er ikke rødlistet, men er en ret fåtallig ynglefugl i Danmark. Den er set flere gange i den temporære vandansamling L-008a, hvor den kan yngle.

#### Anlægsfasen

I anlægsfasen vil arten muligvis kunne forstyrres som følge af støj og færdsel af store entreprenørmaskiner i nærheden af dens yngleplads, men den vil eventuelt også kunne drage fordel af temporære vandhuller i forbindelse med jordarbejderne. Da arten har nogle af sine vigtige levesteder i aktive grusgrave, vurderes støj og øvrig forstyrrelse ikke at kunne medføre en væsentlig påvirkning af arten.

#### Driftsfasen

Der vurderes ikke at være væsentlige konsekvenser for denne art i driftsfasen.

#### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

Ingen vurderes nødvendige.

#### Andre fuglearter

##### Anlægsfasen

Ynglemulighederne for fugle fundet i anlægsområdet vil forsvinde. Enkelte fuglearter kan lejlighedsvist yngle under ret forstyrrede forhold, men de fleste arter vil søge andre steder hen.

Hovedparten af de fuglearter, der yngler i området, er almindeligt udbredte arter i Danmark og påvirkningen ved inddragelsen af areal vurderes ikke at medføre væsentlige konsekvenser for den lokale bestand af disse arter.

##### Driftsfasen

I driftsfasen vil dele af det midlertidigt inddragede areal blive retableret til råjord, og der vil med tiden udvikles nye levesteder for fugle. På landopfyldningen vil der opstå nye levesteder for flere fuglearter.

Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger  
 Anlægsarbejderne vil så vidt muligt starte uden for fuglene yngletid (1. april til 15. juli) for at undgå, at kuld går tabt.

### 5.2.13 Fredede arter (planter, krybdyr, padder) samt øvrige fugle omfattet af Fuglebeskyttelsesdirektivet - opsummering

Tabel 5.9 Påvirkninger og afværgeforanstaltninger for fredede arter ved en sænketunnel

	Påvirkning, anlægsfasen	Påvirkning, driftsfasen	Afværgeforanstaltninger, anlægsfasen	Afværgeforanstaltninger, driftsfasen
<b>Majgøgeurt</b>	Tab af levested			Nye potentielle levesteder
<b>Skovfirben</b>	Tab af levested			Nye potentielle levesteder
<b>Padder</b>	Tab af levested		Vilkår for tidspunkt for nedlæggelse	Nye potentielle levesteder
<b>Fugle</b>	Tab af levested		Anlægsarbejder startes så vidt muligt ikke op i perioden 1/4 til 15/7.	Nye potentielle levesteder

### 5.2.14 Andre arter

Regionalt rød- eller gullistede arter i Storstrøms Amt

#### Anlægsfasen

En del af voksestedet (dele af diget øst for Rødbyhavn) for den regionalt gullistede art ager-kohvede arealinddrages. Påvirkningen vurderes at være middel alvorlig. Da arten har stor udbredelse på diget, arten har mindre udbredelse i det område, der påvirkes, end på andre dele af diget, og da der fortsat vil være mange egnede levesteder, vurderes påvirkningen ikke at have væsentlige konsekvenser for bestanden.

Alle øvrige regionalt rød- eller gullistede arter er håndteret under henholdsvis bilag IV-arter og nationalt rødlistede arter.

#### Driftsfasen

I forbindelse med etablering af landopfyldningen kan yderligere voksesteder for ager-kohvede blive arealinddraget, herunder voksestedet vest for Rødbyhavn, hvor bestanden er meget talrig. Påvirkningen vurderes at være middel alvorlig. Da det er en stor del af bestanden, der findes i det potentielt påvirkede område, vurderes en væsentlig påvirkning ikke helt at kunne udelukkes.

## Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

### Anlægsfasen

Det vil blive forsøgt i størst muligt omfang at friholde selve diget og forsiden af diget mod havet i forbindelse med etablering af landopfyldningen.

Hvor det ikke er muligt at friholde områderne, vil overjorden blive skrabet af og blive gemt separat for at blive lagt ud over det nye dige, der etableres efter anlægsfasen. Dette gøres for at forbedre etableringsmulighederne for blandt andet ager-kohvede.

### Driftsfasen

Efter anlægsfasen vil der blive skabt nye egnede voksesteder for ager-kohvede på de nye landopfyldninger og i de områder, der retableres. Dette vurderes at kunne sikre mod, at bestanden forsvinder på længere sigt som følge af det tab af levested, der sker.

### Pattedyr

#### Anlægsfasen

Barrierevirkningen i anlægsfasen vil være sammenlignelig med driftsfasen, og barriereeffekt er derfor håndteret samlet under driftsfasen. Der er ikke vigtige lokaliteter for støjfølsomme pattedyr (flagermus er håndteret under bilag IV arter) i nærheden af anlægsområdet, og pattedyr vurderes derfor ikke at blive påvirket af støj.

#### Driftsfasen

Den forøgede barriereeffekt i området vil medføre en fragmentering af bestande af pattedyr. Påvirkningen vurderes at være middel alvorlig. Påvirkningen vurderes at kunne have væsentlige konsekvenser for bestandene. Det skyldes, at påvirkningen er permanent og på sigt kan medføre genetiske forskelle mellem populationer på hver side.

Levesteder for pattedyr tæt på motorvejen vil blive mindre egnede som følge af støjbelastning. Påvirkningen vurderes at være mindre alvorlig. Påvirkningen vurderes ikke at have væsentlige konsekvenser, da der ikke findes kendte kerneområder for sårbare arter tæt på motorvejen, og da fortsat vil være store arealer med egnet levested.

## Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

### Anlægsfasen

Ingen tiltag vurderes nødvendige.

### Driftsfasen

For at afværge barriereeffekten er der indarbejdet faunapassager og en kombineret passage foran tunnelportalen (se Tabel 5.5). Der vurderes ikke at være behov for yderligere foranstaltninger.

## Øvrige arter

### Anlægsfasen

Ingen af de vigtigste lokaliteter for guldsmede og græshopper påvirkes som følge af arealinddragelse.

For rensdyrlaver arealinddrages dele af L-019, som er en vigtig lokalitet. De dele, der inddrages, er dog de mindst værdifulde dele med kun begrænset udbredelse af arterne, mens selve kerneområdet friholdes. Arealinddragelsen vurderes at være mindre alvorlig og har ikke væsentlige konsekvenser for bestandene af rensdyrlaver.

Øget næringsstofdeposition som følge af anlægsarbejder (især tunnelgravning og transport af materiale til kysten) vurderes at kunne medføre en mindre påvirkning af laver. Påvirkningen er vurderet at være mindre alvorlig på grund af den korte periode, den sker i. Se i øvrigt afsnit om kvælstofdeposition på lokaliteter. Væsentlige konsekvenser af den mulige påvirkning vurderes at kunne udelukkes.

Kerneområdet for de to arter af myreløver, der findes på L-019, findes på de dele, der ikke inddrages. Påvirkningen vurderes derfor at være mindre alvorlig, og konsekvensen ikke væsentlig.

En del af levestedet på diget (L-018) for mossen salt-bægermos bliver arealinddraget. Påvirkningen vurderes at være middel alvorlig. Mossen er ikke meget sjælden og findes formentlig langs de ikke påvirkede dele af diget. Tabet af levested vurderes ikke at have væsentlige konsekvenser for bestanden.

Påvirkning af løbebiller, sommerfugle og svampe er håndteret under rødlistede arter, og der vurderes ikke at være andre arter inden for disse artsgrupper, som kan blive påvirket ved etablering af en sænketunnel i en grad, der giver anledning til væsentlige konsekvenser.

### Driftsfasen

Der vurderes ikke at ske yderligere påvirkninger i driftsfasen.

Værdifulde områder for mosser og laver vurderes at findes i så stor afstand fra projektet (> 2 km), at de ikke påvirkes som følge af tilførsel af miljøfremmede stoffer.

## Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

### Anlægsfasen

Ingen vurderes nødvendige.

### Driftsfasen

Ingen vurderes nødvendige.

## 5.2.15 Øvrige arter - opsummering

Tabel 5.10 Påvirkninger og afværgeforanstaltninger for øvrige arter ved etablering af en sænketunnel

	Påvirkning, anlægsfasen	Påvirkning, driftsfasen	Afværgeforanstaltninger, anlægsfasen	Afværgeforanstaltninger, driftsfasen
<b>Agerkohvede</b>	Tab af levested (ikke væsentlig)	Tab af levested	Friholdelse af diget	Nye levesteder på landopfyldning
<b>Pattedyr (rådyr og mindre dyr)</b>		Fragmentering		Faunapassager og en kombineret passage

## 5.1 Miljøkonsekvenser og afværgeforanstaltninger – skråstagsbro

### 5.1.1 Lokalteter - arealinddragelse

Lokaliteter, som helt eller delvist arealinddrages enten kun i anlægsfasen eller også i driftsfasen ved etablering af en skråstagsbro, kan ses på Figur 5.14. På figuren ses, hvor stor biologisk værdi de påvirkede lokaliteter vurderes at have.

Planforhold med relation til plante- og dyreliv, hvor der sker arealinddragelse i anlægs- eller driftsfasen, kan ses på Figur 5.15. Fokus er på § 3-beskyttede områder (der sker ikke arealinddragelse i områder med fredskov eller særligt lokalt naturområde). Økologiske forbindelser er håndteret i afsnittet om barriereeffekt på lokaliteter og Natura 2000-områder i et separat kapitel). Figur 5.16 viser kun de § 3-beskyttede naturtyper, der fremgår som vejledende registreret på Miljøportalen.

Lolland Kommune (Lolland Kommune 2009) har meddelt, at der er forekomster af vejledende § 3-registreret natur som ikke fremgår af Miljøportalen.. Vejledende § 3-registreringer fra Miljøportalen, som meddelt af Lolland samt ikke vejledende registrerede mulige forekomster af § 3-natur (vurderet på baggrund af plantesamfundet af COWI), fremgår af Figur 5.16.

#### Anlægsfasen

På 11 lokaliteter sker der arealinddragelse, som kun varer ved i anlægsfasen (se Arealerne med høj biologisk værdi findes langs kysten og er især områder med strandeng (L-010 og L-014). Disse områder inddrages næsten fuldstændig, og de mange interessante planter, som vokser her, mister deres levested. Herudover inddrages en mindre del (<5 %) af en delvis oversvømmet eng (L-016), der især har betydning for dyr som padder og fugle.



For nogle områder sker der en meget alvorlig eller alvorlig arealinddragelse, som er vurderet ikke at medføre en væsentlig konsekvens. At påvirkningen ikke medfører en væsentlig konsekvens, skyldes en kombination af, at lokaliteten ikke er lovgivningsmæssigt beskyttet, og at der samtidigt på baggrund af en konkret vurdering ikke vurderes at ske tab af vigtige biologiske værdier.

Dele af arealinddragelsen på lokaliteterne L-013 og L-014 er som udgangspunkt meget alvorlig eller alvorlig, men er vurderet ikke at være væsentlig. Det skyldes, at nogle af de inddragede dele af lokaliteterne kun har middel biologisk værdi og ikke vurderes at være omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. Værdisætningen af lokaliteter er lavet ud fra den mest værdifulde del af arealet, og de dele, der ikke er omfattet af § 3, har mindre naturmæssig værdi. Den inddragelse, der sker af disse lokaliteter, vurderes således ikke at medføre tab af vigtige biologiske værdier, som bør kompenseres.

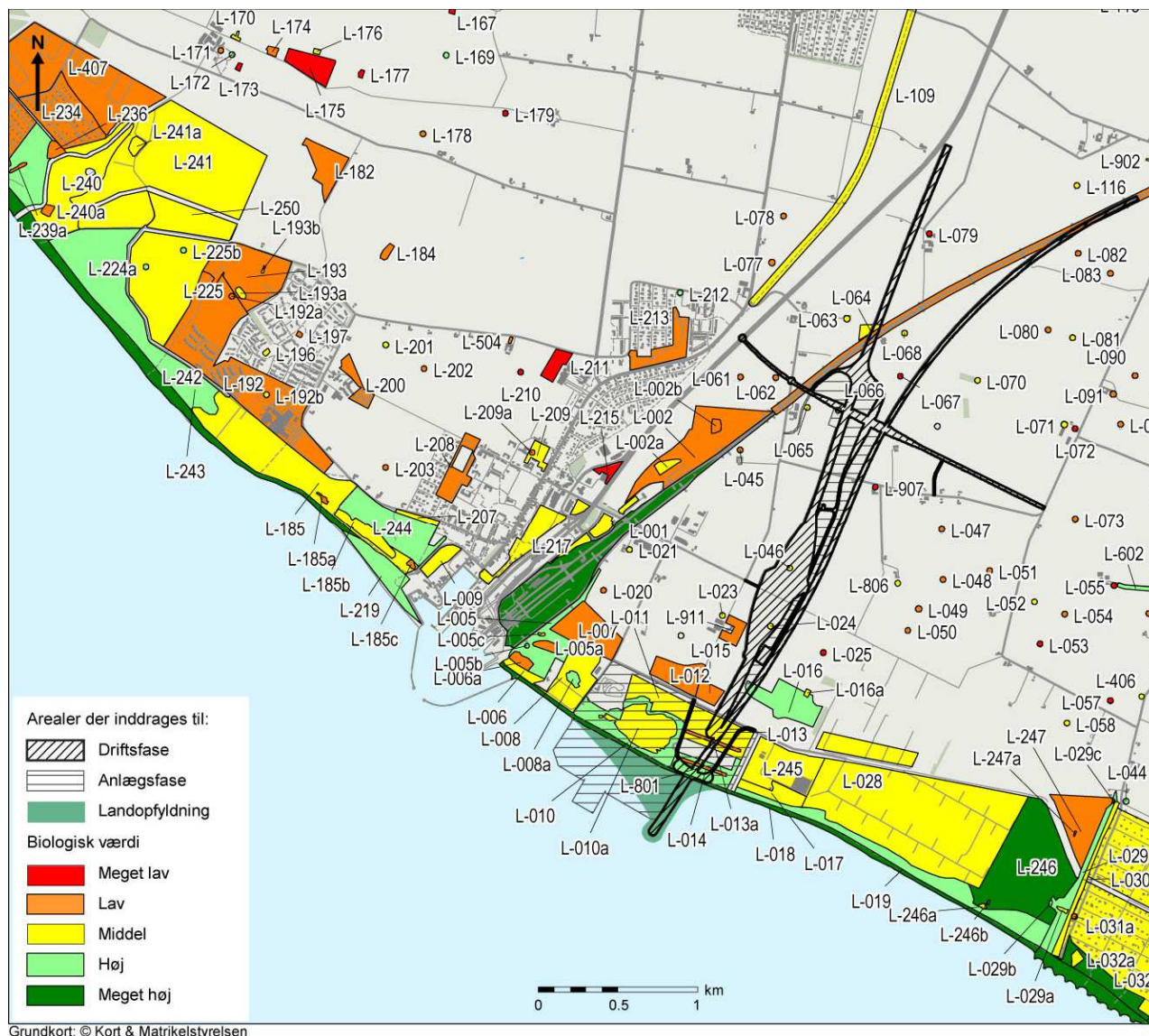
Tabel 5.11). Nogle lokaliteter inddrages fuldstændigt, mens det på andre kun er mindre dele, der inddrages.

Efter anlægsfasen vil der ske en genetablering af naturværdierne på de inddragede arealer, efterhånden som arter genindvandrer. Et anslået tidsrum for genetablering af lignende naturværdier, som de der findes på arealet i dag, er delt op i fire intervaller (<2 år, <10 år, <25 år og > 25 år) og angivet for de enkelte lokaliteter i Areaerne med høj biologisk værdi findes langs kysten og er især områder med strandeng (L-010 og L-014). Disse områder inddrages næsten fuldstændigt, og de mange interessante planter, som vokser her, mister deres levested. Herudover inddrages en mindre del (<5 %) af en delvis oversvømmet eng (L-016), der især har betydning for dyr som padde og fugle.

For nogle områder sker der en meget alvorlig eller alvorlig arealinddragelse, som er vurderet ikke at medføre en væsentlig konsekvens. At påvirkningen ikke medfører en væsentlig konsekvens, skyldes en kombination af, at lokaliteten ikke er lovgivningsmæssigt beskyttet, og at der samtidigt på baggrund af en konkret vurdering ikke vurderes at ske tab af vigtige biologiske værdier.

Dele af arealinddragelsen på lokaliteterne L-013 og L-014 er som udgangspunkt meget alvorlig eller alvorlig, men er vurderet ikke at være væsentlig. Det skyldes, at nogle af de inddragede dele af lokaliteterne kun har middel biologisk værdi og ikke vurderes at være omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. Værdisætningen af lokaliteter er lavet ud fra den mest værdifulde del af arealet, og de dele, der ikke er omfattet af § 3, har mindre naturmæssig værdi. Den inddragelse, der sker af disse lokaliteter, vurderes således ikke at medføre tab af vigtige biologiske værdier, som bør kompenseres.

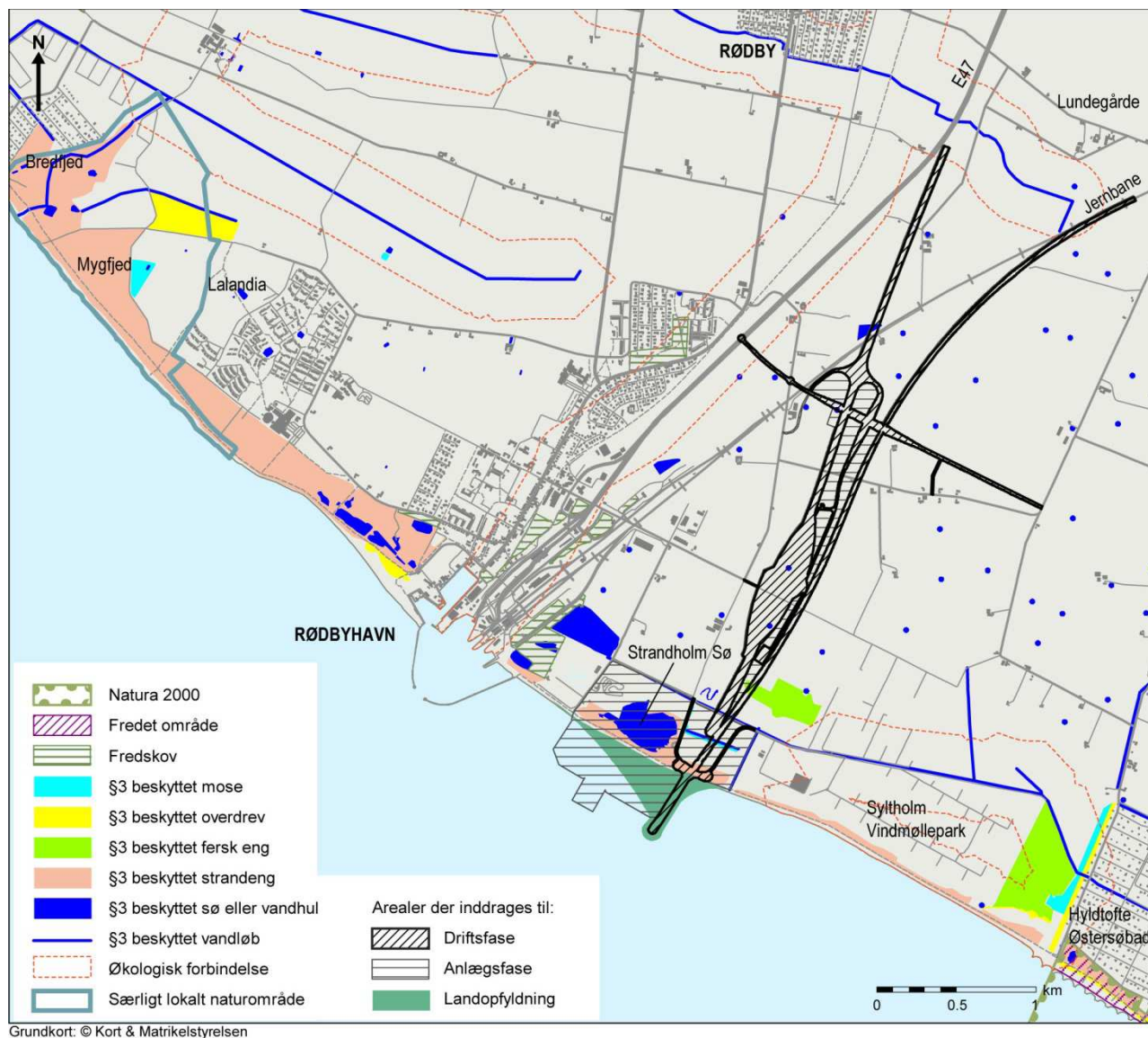
Tabel 5.11.



Figur 5.14 Værdisætning af de undersøgte lokaliteter baseret på biologisk værdi sammenholdt med de arealer, der arealinddrages midlertidigt eller permanent ved etablering af en skråstagsbro

Ca. 750.000 m<sup>2</sup> (75 ha) inddrages i anlægsfasen. Af dette findes 320.000 m<sup>2</sup> (32 ha) på lokaliteter med biologisk værdi, mens de resterende arealer er dyrket mark, infrastruktur etc., der vurderes at være uden biologisk betydnende værdi.

Ved etablering af en skråstagsbro sker der en tilstandsændring som følge af arealinddragelse, der kun varer ved gennem anlægsfasen, af 72.000 m<sup>2</sup> med § 3-registreret strandeng (størstedelen er strandoverdrev), 4.500 m<sup>2</sup> med § 3-registreret mose, 2.000 m<sup>2</sup> med § 3-registreret eng, en § 3-registreret sø på 82.000 m<sup>2</sup> og 450 m af et § 3-registreret vandløb.



Figur 5.15 Lovgivningsmæssig beskyttelse af naturmæssige interesser i henhold til skovloven, naturbeskyttelsesloven og retningslinjer fra kommuneplanen i området, hvor en skråstagsbro etableres

Ud over de områder, som er vejledende registrerede som § 3-beskyttede, inddrages yderligere arealer, der muligvis er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. Det drejer det sig om 23.800 m<sup>2</sup> § 3 strandeng (på L-010, L-014 og L-018). Hvorvidt disse områder er omfattet af § 3, vil blive afklaret i dialog med Lolland Kommune, men i miljøvurderingen, er det antaget, at de er omfattet.

16.000 m<sup>2</sup> af lokaliteter med meget høj biologisk værdi og 81.800 m<sup>2</sup> af lokaliteter med høj biologisk værdi (se Arealerne med høj biologisk værdi findes langs kysten og er især områder med strandeng (L-010 og L-014). Disse områder inddrages næsten fuldstændig, og de mange interessante planter, som vokser her, mister deres levested. Herudover inddrages en mindre del (<5 %) af en delvis oversvømmet eng (L-016), der især har betydning for dyr som padder og fugle.

For nogle områder sker der en meget alvorlig eller alvorlig arealinddragelse, som er vurderet ikke at medføre en væsentlig konsekvens. At påvirkningen ikke medfø-

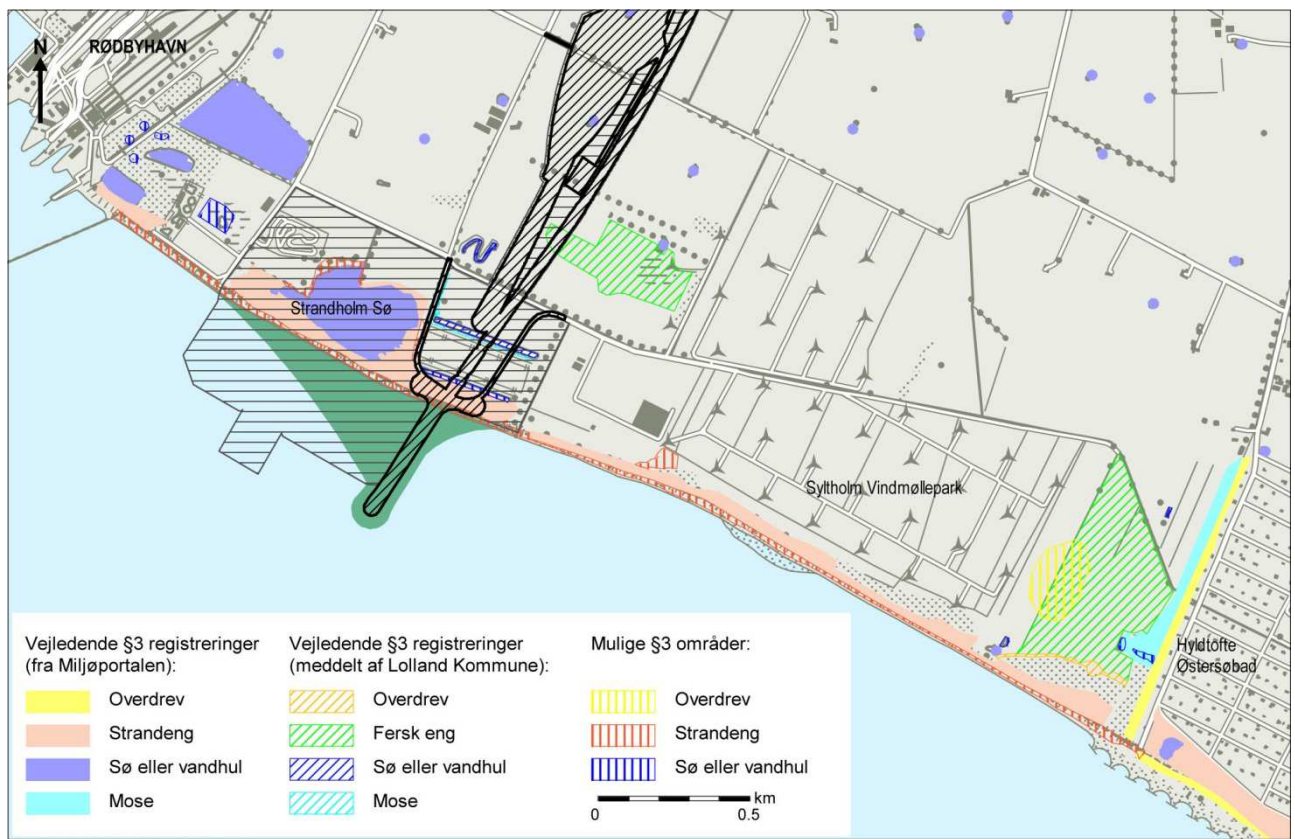


rer en væsentlig konsekvens, skyldes en kombination af, at lokaliteten ikke er lovgivningsmæssigt beskyttet, og at der samtidigt på baggrund af en konkret vurdering ikke vurderes at ske tab af vigtige biologiske værdier.

Dele af arealinddragelsen på lokaliteterne L-013 og L-014 er som udgangspunkt meget alvorlig eller alvorlig, men er vurderet ikke at være væsentlig. Det skyldes, at nogle af de inddragede dele af lokaliteterne kun har middel biologisk værdi og ikke vurderes at være omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. Værdisætningen af lokaliteter er lavet ud fra den mest værdifulde del af arealet, og de dele, der ikke er omfattet af § 3, har mindre naturmæssig værdi. Den inddragelse, der sker af disse lokaliteter, vurderes således ikke at medføre tab af vigtige biologiske værdier, som bør kompenseres.

Tabel 5.11) inddrages.

Arealerne med meget høj biologisk værdi findes på diget øst for Rødbyhavn (L-018), som er levested for mange sjældne plantearter, blandt andre ager-kohvede, hjorterod, klæbrig limurt, strand-mandstro. Desuden fungerer diget som en vigtig økologisk korridor. Korridoren afbrydes, og en del af voksestedet for de sjældne plantearter mistes.



Figur 5.16 Forekomster af vejledende registreret § 3 beskyttet natur som de fremgår af Miljøportalen og som meddelt af Lolland Kommune. Mulige § 3 områder, som ikke er vejledende registrerede, er også vist

Arealerne med høj biologisk værdi findes langs kysten og er især områder med strandeng (L-010 og L-014). Disse områder inddrages næsten fuldstændig, og de mange interessante planter, som vokser her, mister deres levested. Herudover inddrages en mindre del (<5 %) af en delvis oversvømmet eng (L-016), der især har betydning for dyr som padde og fugle.

For nogle områder sker der en meget alvorlig eller alvorlig arealinddragelse, som er vurderet ikke at medføre en væsentlig konsekvens. At påvirkningen ikke medfører en væsentlig konsekvens, skyldes en kombination af, at lokaliteten ikke er lovgivningsmæssigt beskyttet, og at der samtidigt på baggrund af en konkret vurdering ikke vurderes at ske tab af vigtige biologiske værdier.

Dele af arealinddragelsen på lokaliteterne L-013 og L-014 er som udgangspunkt meget alvorlig eller alvorlig, men er vurderet ikke at være væsentlig. Det skyldes, at nogle af de inddragede dele af lokaliteterne kun har middel biologisk værdi og ikke vurderes at være omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. Værdisætningen af lokaliteter er lavet ud fra den mest værdifulde del af arealet, og de dele, der ikke er omfattet af § 3, har mindre naturmæssig værdi. Den inddragelse, der sker af disse lokaliteter, vurderes således ikke at medføre tab af vigtige biologiske værdier, som bør kompenseres.

*Tabel 5.11 Arealinddragelse på lokaliteter med biologisk værdi der kun varer ved i anlægsfasen ved etablering af en skråstagsbro. Størrelserne er baseret på opmålinger i GIS og er omtrentlige. Alle § 3-områder er tillagt stor betydning, uanset deres biologiske værdi*

Lokalitet nummer	Beskyttet efter § 3 i naturbeskyttelsesloven	Vurderet biologisk værdi	Betydning <sup>7</sup>	Lokalitetens samlede areal (m <sup>2</sup> )	Arealinddragelse (m <sup>2</sup> ) <sup>8</sup>	Vurderet tid for retablering	Arealinddragelsens alvorlighed (væsentlighed) <sup>9</sup>
L-010	strandeng	høj	Stor	71.000	67.000 §3: 57.000 Evt. § 3: 10.000	<25 år	Alvorlig. (V)

<sup>7</sup> Betydning for arealer er angivet på baggrund af vurderet biologisk værdi (se Figur 5.3) og lovgivningsmæssig beskyttelse i henhold til § 3. For lokaliteter, hvor det kun er dele, der er omfattet af § 3, er betydningen for § 3-områder nævnt først, mens betydning for øvrige dele af lokaliteten er nævnt efterfølgende.

<sup>8</sup> "Evt. § 3" er områder, som COWI har vurderet potentielt er omfattet af § 3. Disse områder er i vurderingen medtaget som § 3.

<sup>9</sup> \* angiver, at der ikke er en væsentligvæsentlig konsekvens af arealinddragelse på trods af, at den er alvorlig eller meget alvorlig (se individuel argumentation i tekst). Lokaliteter, hvor konsekvensen af arealinddragelsen er væsentligvæsentlig, er markeret med **V**, mens lokaliteter, hvor den ikke er væsentligvæsentlig, er markeret med i.v.



Lokali- tet nummer	Beskyttet efter § 3 i naturbeskyt- telsesloven	Vurderet biologisk værdi	Betyd- ning <sup>7</sup>	Lokalitetens samlede areal (m <sup>2</sup> )	Areal- inddra- gelse (m <sup>2</sup> ) <sup>8</sup>	Vurderet tid for retable- ring	Arealinddra- gelsens alvor- lighed (væsentlighed) <sup>9</sup>
L-010a	Sø	middel	Stor	82.000	§ 3: 82.000	<2 år	Alvorlig (V)
L-011	Nej (ruderat)	middel	Middel	50.000	50.000	<2 år	Middel alvorlig (i.v.)
L-013	Dele er § 3 mose	lav	Stor/lille	76.000	56.000 §3: 4.500	<10 år	§ 3: Alvorlig (V). Resten: Mindre alvorlig (i.v)
L-014	Dele er § 3 strandeng	høj	Stor	41.000	25.000 § 3:12.000 Evt. § 3: 800	<25 år	Alvorlig. § 3 og evt. § 3 (V). Resten (i.v)*
L-016	Eng	høj	Stor	72.500	§ 3: 2.000	<10 år	Alvorlig (V)
L-018	Strandeng	meget høj	Meget stor	104.000	16.000 §3: 3.000 Evt. § 3: 13.000	>25 år	Meget alvorlig. (V)
L-027	Vandløb	lav	Stor		§ 3 længde: 450 m	<2år	Alvorlig (V)
L-229	Nej (vandløb)	lav	Lille		længde: 65 m	<2 år	Mindre alvorlig (i.v.)
L-912	Nej (jernbane- skråning)	lav	Lille	260.000	10.000	<2år	Mindre alvorlig (i.v.)

Tabel 5.12 *Arealer af de undersøgte lokaliteter, der påvirkes i driftsfasen ved etablering af en skråstagsbro. Størrelserne er baseret på opmålinger i GIS og er ikke præcise. § 3-områder har stor betydning, uanset deres biologiske værdi*

Lokali- tetsnu- mmer	Beskyttet efter § 3 i naturbeskyt- telsesloven	Vurderet biologisk værdi	Betyd- ning <sup>10</sup>	Lokalitetens areal (m <sup>2</sup> )	Areal- inddra- gelse (m <sup>2</sup> ) <sup>11</sup>	Vurderet tid for retable- ring	Arealinddra- gelsens alvor- lighed (væsent- lighed) <sup>12</sup>
----------------------------	---------------------------------------------------------	--------------------------------	------------------------------	-----------------------------------------	---------------------------------------------------------------	-----------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------

<sup>10</sup> Betydning for arealer er angivet på baggrund af vurderet biologisk værdi (se Figur 5.3) og lovgivningsmæssig beskyttelse i henhold til § 3. For lokaliteter, hvor det kun er dele, der er omfattet af § 3, er betydningen for § 3-områder nævnt først, mens betydning for øvrige dele af lokaliteten er nævnt efterfølgende.

<sup>11</sup> "Evt. § 3" er områder, som COWI har vurderet potentielt er omfattet af § 3. Disse områder er i vurderingen medtaget som § 3.

Lokali- tetsnu- mmer	Beskyttet efter § 3 i naturbeskyt- telsesloven	Vurderet biologisk værdi	Betyd- ning <sup>10</sup>	Lokalitetens areal (m <sup>2</sup> )	Areal- inddra- gelse (m <sup>2</sup> ) <sup>11</sup>	Vurderet tid for retable- ring	Arealinddra- gelsens alvor- lighed (væsent- lighed) <sup>12</sup>
L-010	Evt. § 3 strandeng	høj	Stor	71.000	400 Evt. § 3: 400	<25 år	Alvorlig (V)
L-011	Nej (ruderat)	middel	Middel	50.000	500	<2 år	Middel alvorlig (i.v.)
L-013	Dele er § 3 mose	lav	Stor/lille	76.000	20.000 § 3: 500	<10 år	§ 3: Alvorlig (V). Resten: Mindre alvorlig (i.v)
L-013a	Sø	lav	Stor	7.000	§ 3: 7.000	<2 år	Alvorlig (V)
L-014	Strandeng	høj	Stor	41.000	14.100 § 3:13.000 Evt. § 3: 1.100	<25 år	Alvorlig (V).
L-016	Eng	høj	Stor	72.500	§ 3: 2.600	<10 år	Alvorlig (V)
L-018	Evt. § 3 strandeng	meget høj	Meget stor	104.000	10.000 Evt. § 3: 10.000	>25 år	Meget alvorlig (V)
L-024	Sø	middel	Stor	300	§ 3: 300	<2år	Alvorlig (V)
L-027	Vandløb	lav	Stor		§ 3 længde: 120 m	<2 år	Alvorlig (V)
L-046	Sø	middel	Stor	300	§ 3: 300	<2år	Alvorlig (V)
L-064	Sø	middel	Stor	2.500	§ 3: 2.500	<2 år	Alvorlig (V)
L-066	Sø	lav	Stor	1.000	§ 3: 1.000	<2år	Alvorlig (V)
L-148	Nej (vandløb)	lav	Lille		Længde: 25 m	<2år	Mindre alvorlig (i.v.)
L-229	Nej (vandløb)	lav	Lille		Længde: 230 m	<2år	Mindre alvorlig (i.v.)
L-801	Sø	lav	Stor	6.000	§ 3: 6.000	<2år	Alvorlig (V)
L-912	Nej (jernbane-)	lav	Lille	258.000	17.000	<2år	Mindre alvorlig

<sup>12</sup> \* angiver, at der ikke er en væsentlig konsekvens af arealinddragelse på trods af, at den er alvorlig eller meget alvorlig (se individuel argumentation i tekst). Lokalteter, hvor konsekvensen af arealinddragelsen er væsentligvæsentlig, er markeret med V, mens lokaliteter, hvor den ikke er væsentlig, er markeret med i.v.

Lokali- tetsnu- mmer	Beskyttet efter § 3 i naturbeskyt- telsesloven	Vurderet biologisk værdi	Betyd- ning <sup>10</sup>	Lokalitetens areal (m <sup>2</sup> )	Areal- inddra- gelse (m <sup>2</sup> ) <sup>11</sup>	Vurderet tid for retable- ring	Arealinddra- gelsens alvor- lighed (væsent- lighed) <sup>12</sup>
	skråning)						(i.v.)

### Driftsfasen

På 16 lokaliteter sker der arealinddragelse der også varer ved i driftsfasen ved etablering af en skråningsbro (se Tabel 5.12). Arealinddragelsen sker i anlægsfasen, men da den er permanent i hele anlæggets levetid, håndteres den under driftsfasen.

Ca. 570.000 m<sup>2</sup> (57 ha) inddrages i driftsfasen. Af dette findes 66.000 m<sup>2</sup> (6,6 ha) på lokaliteter med biologisk værdi, mens de resterende arealer er dyrket mark, infrastruktur etc., der vurderes at være uden biologisk værdi.

Samlet sker der i anlæggets levetid permanent tilstandsændring som følge af arealinddragelse af 13.000 m<sup>2</sup> med § 3-registreret strandeng, 500 m<sup>2</sup> med § 3-registreret mose, 2.600 m<sup>2</sup> med § 3-registreret eng, seks § 3-registrerede søer (samlet inddraget areal 17.100 m<sup>2</sup>) og et § 3-registreret vandløb over en strækning på 120 m i anlæggets levetid.

Ud over de områder, som er vejledende registrerede som § 3, påvirkes yderligere arealer, der er vurderet muligvis at være omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. Af søer drejer det sig om L-801. Der vurderes ikke at være tvivl om denne søs status som § 3, og den er medtaget i de seks søer nævnt ovenfor. Af terrestriske arealer drejer det sig om 11.500 m<sup>2</sup> § 3-beskyttet strandeng (på L-010, L-014 og L-018). Hvorvidt disse områder er omfattet af § 3, vil blive afklaret i dialog med Lolland Kommune, men i fastsættelsen af erstatningsnatur, er det antaget, at de er omfattet.

10.000 m<sup>2</sup> af lokaliteter med meget høj biologisk værdi og 17.100 m<sup>2</sup> af lokaliteter med høj biologisk værdi inddrages permanent i anlæggets levetid. Arealerne med meget høj værdi er yderligere (i forhold til anlægsfasen) tab af strandeng på diget øst for Rødbyhavn (L-018). Dette betyder, at yderligere levesteder for strandengsplanter inddrages.

Arealerne med høj værdi er yderligere (i forhold til anlægsfasen) tab af strandeng omkring Strandholm Sø (L-010, L-014) og af en eng vest for Syltholm Vindmøllepark (L-016). Den yderligere arealinddragelse på L-010 og L-014 er de resterende dele af lokaliteterne (i forhold til anlægsfasen), mens de yderligere påvirkninger af L-016 vurderes at være begrænset til de ikke så vigtige dele af lokaliteten. I forhold til de påvirkninger, der er beskrevet under anlægsfasen, er alle disse påvirkninger permanente i anlæggets levetid.

For nogle områder sker der en meget alvorlig eller alvorlig påvirkning, som er vurderet ikke at medføre væsentlige konsekvenser. At påvirkningen ikke er væsentlig, skyldes en kombination af, at lokaliteten ikke er lovgivningsmæssigt beskyttet, og at der på baggrund af en konkret vurdering ikke vurderes at ske tab af vigtige biologiske værdier.

Påvirkningen af dele af lokaliteten L-014 er som udgangspunkt alvorlig, men er vurderet ikke at have væsentlige konsekvenser. Det skyldes, at en del af området ikke vurderes at være omfattet af § 3. Det drejer sig om en del af lokaliteten det er bevokset med træer, og området nord for søen L-801 har været forstyrret. Disse områder er uden større naturmæssig værdi. Værdisætningen af lokaliteter er lavet ud fra den mest værdifulde del af arealet, og de dele, der ikke er omfattet af § 3, har lille naturmæssig værdi, selvom dette ikke fremgår af kortene. Den påvirkning, der sker af disse lokaliteter, vurderes således ikke at medføre tab af vigtige biologiske værdier, som bør kompenseres.

#### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

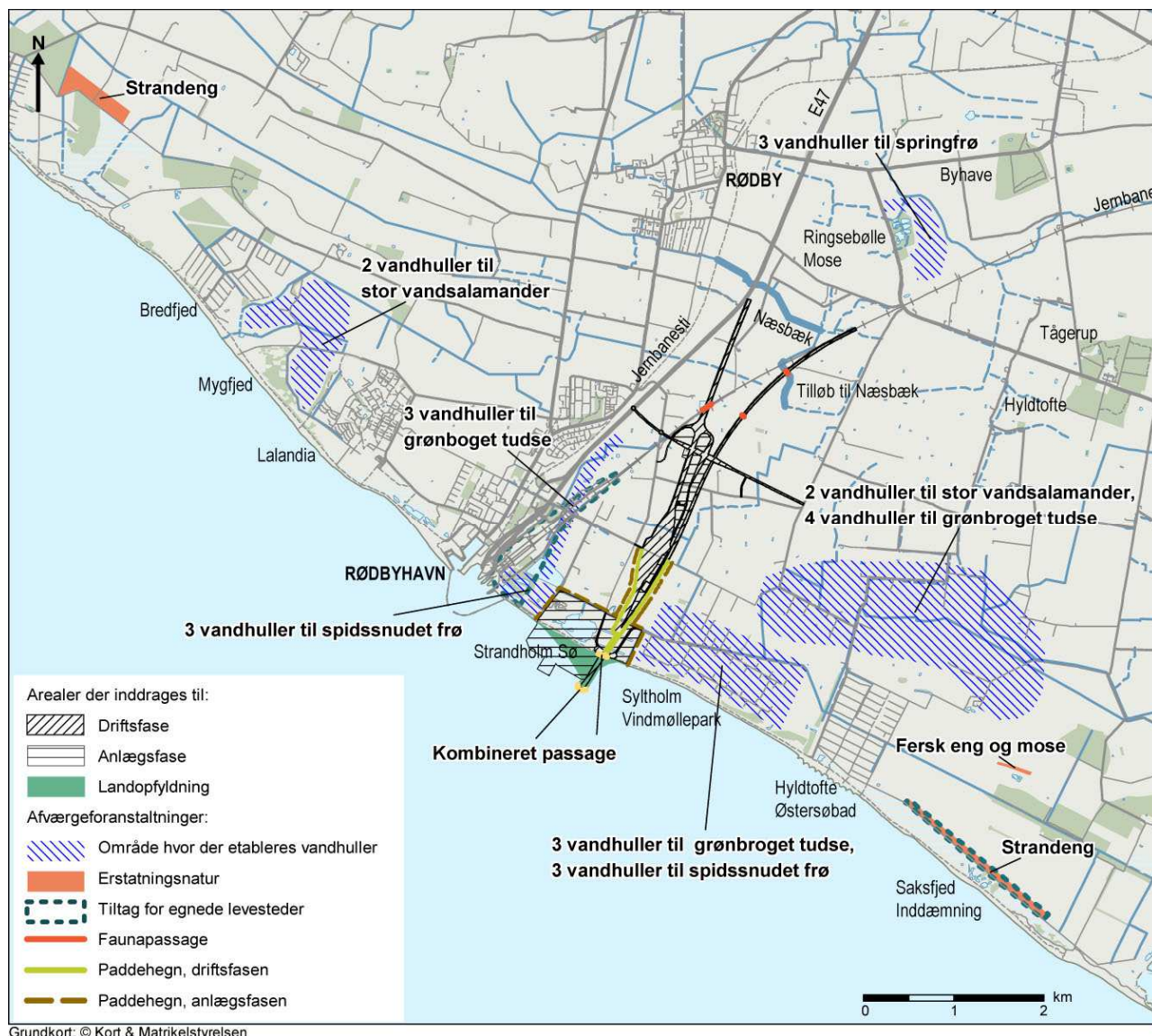
Terrestriske § 3-beskyttede naturtyper kompenseres på baggrund af størrelsen (i m<sup>2</sup>) af de inddragede områder. For søer (vandhuller) kompenseres som udgangspunkt på baggrund af antallet. Det skyldes bl.a. usikkerhed i forbindelse med fastsættelse af de små søers areal. Samlet set sikres det dog, at det samlede søareal i området bevares.

Det tilstræbes, at det er den samme undertype af natur, der udvikles på erstatningsarealerne, som den der blev påvirket. Det betyder f.eks., at det især vil være strandoverdrev der søges etableret, da det er strandoverdrev der påvirkes. Det vil dog ikke være muligt at sikre sig, at der er helt overensstemmelse mellem de naturarealer, der nedlægges, og de der etableres. Herunder kan saltpåvirkningen betyde, at der vil komme en ændret fordeling mellem henholdsvis strandeng og naturtyperne overdrev, mose og eng.

Det er usikkert, hvor hurtigt erstatningsnaturen udvikler sig. For at øge hastigheden, placeres erstatningsnatur i nærheden af eksisterende natur og , hvor jordbundsforholdene er egnede. Det vil sige områder, hvor der tidligere har været natur, og hvor næringspåvirkningen er begrænset. I disse områder vurderes der, at kunne udvikle sig et naturindhold der kan betinge en § 3 registrering i løbet af 5-10 år (for eng, mose, strandeng og overdrev). For vandhuller vil det tage 1-2 år. Det kan ikke garanteres, at naturindholdet i de nye områder bliver præcis det samme som det, der findes i dag, men det vurderes, at værdien vil kunne udvikle sig til et sammenligneligt niveau. For arealer med lav eller middel biologisk værdi vil dette kunne udvikles på mindre end 10år, mens der for arealer med meget høj biologisk værdi kan gå mere end 25 år.

#### Anlægsfasen

I forbindelse med projektering af landopfyldningen (påvirkninger af diget øst for Rødbyhavn, L-018) vil det blive tilstræbt, at minimere påvirkningen af de eksisterende arealer på det eksisterende dige og på landarealer ud for det.



Figur 5.17 Placering af afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger ved etablering af en skråstagsbro. Ikke alle foranstaltninger er vist på kortet og der henvises i stedet til teksten.

I det omfang, diget påvirkes, vil overjorden fra diget blive skrabet af og brugt som overjord på det genskabte dige.

I miljøvurderingen er det antaget, at de mulige § 3-områder, der ikke er vejledende registrerede, skal kompenseres på samme måde som vejledende registrerede § 3-områder. Terrestriske § 3-arealer, der kun påvirkes i anlægsfasen, vil blive genetableret efter anlægsfasen. Herudover etableres der for arealinddragelse, der kun sker i anlægsfasen (specificeret i Tabel 5.13), 95.800 m<sup>2</sup> strandeng, 4.500 m<sup>2</sup> mose og 2.000 m<sup>2</sup> eng (erstatning i forholdet 1:1) senest to år efter start på anlægsfasen.

For arealinddragelse, der også sker i driftsfasen, etableres 49.000 m<sup>2</sup> strandeng, 1.000 m<sup>2</sup> mose og 5.200 m<sup>2</sup> eng (erstatning i forholdet 1:2) senest 2 år efter start på anlægsfasen. Den præcise placering af de terrestriske erstatningsarealer (mose, eng og strandeng) vil blive afklaret i dialog med Lolland Kommune. På Figur 5.6 ses et forslag, hvor arealerne er placeret i Saksfjed Inddæmning og/eller ved Kramnitse.



De 144.800 m<sup>2</sup> strandeng, 5.500 m<sup>2</sup> mose og 7.200 m<sup>2</sup> eng, der etableres senest 2 år efter start på anlægsfasen, foreslås placeret i Saksfjed Inddæmning, som er første prioritet, samt som alternativ ved Bredfjed og/eller ved Kramnitse (se Figur 5.17). Der vil blive gennemført overvågning i området..

Søer kompenseres i forholdet 1:1 for antal inden anlægsfasen (eller minimum 1 sæson inden den sø der erstattes for nedlægges) og yderligere 1:1 senest 2 år efter start på anlægsfasen, hvor der også kompenseres for isolerede søer. Der sikres kompensation i forholdet 1:1 for det samlede areal efter anlægsfasen. Seks søer inddrages i områder der beslaglægges permanent i anlæggets levetid, og der anlægges derfor 6 erstatningssøer inden anlægsfasen og yderligere 6 søer senest 2 år efter start på anlægsfasen for at kompensere for arealinddragelsen. Herudover etableres der senest 2 år efter start på anlægsfasen yderligere tre søer for at kompensere for de søer, der isoleres mellem Rødbyhavn og skråstagsbroen (se afsnit om barriereeffekt) og 8 søer af hensyn til bilag IV-arter (se afsnit om bilag IV-padder). Strandholm Sø, der inddrages i anlægsfasen, genetableres, og der sker ikke yderligere kompensation for denne. Alle erstatningssøer vil blive etableret padeegnede, så de kan fungere som afværgeforanstaltning for påvirkninger af bilag IV-padder. Samlet set vil der blive etableret 23 søer med et samlet areal på mindst 6.900 m<sup>2</sup>. For at kompensere for det resterende søareal, der påvirkes (maksimalt 10.200 m<sup>2</sup>), udvides den genetablerede Strandholm Sø med dette.

Arealinddragelse af § 3- beskyttede vandløb kompenseres i forholdet 1:1 inden og under anlægsfasen, uanset om inddragelsen er midlertidig eller permanent. Der genoprettes således ca. 570 m vandløb. Det foreslås gjort i Næsbæk (L-110) og tilløb til denne. Dette er nærmere beskrevet i afsnit om overfladevand.

#### Driftsfasen

Der er ikke yderligere afværgeforanstaltninger. Der vurderes potentielt at kunne skabes strandeng på den nye landopfyldning, men dette er ikke inddraget i de gennemførte afværgeforanstaltninger.

### 5.1.2 Lokalteter - arealinddragelse - opsummering

Væsentlige konsekvenser af arealinddragelse af lokaliteter i anlægs- og driftsfasen samt de gennemførte afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger er opsummeret i **Error! Reference source not found.**

Etablering af en skråstagsbro vil medføre tab af biologiske værdier. De indarbejdede afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger vurderes på sigt at kunne sikre den samme udbredelse af beskyttet natur i undersøgelsesområdet som i dag. På sigt vurderes der at ville udvikles tilsvarende naturværdier som de, der findes i undersøgelsesområdet i dag. For nogle af de påvirkede områder vurderes det dog at ville tage mere end 25 år.

*Tabel 5.13 Væsentlig arealinddragelse på lokaliteter i henholdsvis anlægs- og driftsfase ved etablering af en skråstagsbro og de indarbejdede afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger.*

Arealinddragelse, kun anlægsfasen	Arealinddragelse, anlægs- og driftsfase	Samlet arealinddragelse	Afværgeforanstaltninger	Kompenserende foranstaltninger
95.800 m <sup>2</sup> strandeng	24.500 m <sup>2</sup> strandeng	120.300 m <sup>2</sup> strandeng	Friholdelse af diget, jordhåndtering	144.800 m <sup>2</sup> ny strandeng senest 2 år efter start på anlæg og reetablering af midlertidigt inddragede arealer (95.800 m <sup>2</sup> )
4.500 m <sup>2</sup> mose	500 m <sup>2</sup> mose	5.000 m <sup>2</sup> mose		5.500 m <sup>2</sup> ny mose senest 2 år efter start på anlæg og reetablering af midlertidigt inddragede arealer (4.500 m <sup>2</sup> )
2.000 m <sup>2</sup> eng	2.600 m <sup>2</sup> eng	4.600 m <sup>2</sup> eng		7.200 m <sup>2</sup> ny eng senest 2 år efter start på anlæg og reetablering af midlertidigt inddragede arealer
Ingen (Strandholm Sø ikke medregnet)	6 søer	6 søer		6 nye søer inden anlæg. 9 nye søer senest 2 år efter start på anlæg og etablering af 8 søer senest 2 år efter start på anlæg (for bilag IV-arter)). I alt vil der være 23 nye søer efter anlægsfasen med et samlet areal på mindst 6.900 m <sup>2</sup> . Søerne vil blive gjort egnede for padder og tjene som afværgeforanstaltning for bilag IV-padder.
Et vandløb over 450 m	Et vandløb over 120 m	Vandløb over 570 m		Genopretning af 690 m vandløb inden og under anlæg

Erstatningsnatur er placeret med det formål, at sikre et bånd af naturområder langs Lollands sydkyst og forbedre den økologiske sammenhæng i området til gavn for biodiversiteten. Mod vest styrkes naturområder i Kramnitse. Mod øst styrkes naturen i Saksfjed Inddæmning, og der etableres nye vandhuller i et bånd ind mod projektet, som på sigt skaber mere sammenhæng for bestandene af padder i området.

### 5.1.3 Lokalteter - nærtliggende arealer

Det er vurderet, om en skråstagsbro kan medføre påvirkninger af nærtliggende arealer som følge af barriereeffekt, grundvandssænkning, tilførsel af miljøfremmede stoffer, kvælstofdeposition, spredning af (invasive) arter.

Påvirkninger som følge af trafikdrab, støj, lys, vibrationer og færdsel vurderes kun at være relevant for arter og behandles derfor kun i afsnit 5.2.5 Arter.

#### Lokalteter - barriereeffekt

Barriereeffekt påvirker ikke direkte en lokalitet, men kan medføre konsekvenser for den samlede økologiske funktionalitet for netværket af lokaliteter. Barriereeffekten er håndteret overordnet i dette afsnit om lokaliteter og mere specifikt for de enkelte arter i afsnit 5.2.5 Arter.

Der findes allerede i dag barrierer for dyr (og planter) i undersøgelsesområdet. Den største barriere er den eksisterende motorvej, men også mindre veje, jernbanen og Rødbyhavn med havnen fungerer som barrierer. For nogle dyr er de dybt nedskårne drækanaler også barrierer.

Den eksisterende motorvej har en årsdøgntrafik (ÅDT) på 7.685 køretøjer (fremskrevet til 2025) og udgør ikke en total barriere. En sådan trafikmængde medfører et relativt stort antal trafikdrab og har en væsentlig, men ikke total barriereeffekt. Motorveje med ÅDT>10.000 er en total barriere (Vejdirektoratet 2011).

#### Anlægsfasen

Barriereeffekten i anlægsfasen vurderes at være af samme størrelsesorden eller lidt større end i driftsfasen. Barrieren skyldes anlægsarbejder i og omkring selve forbindelsen og tilstedeværelsen af en anlægshavn med tilhørende produktionsfaciliteter. Barriereeffekten vurderes at medføre en alvorlig påvirkning af områdets funktionalitet for dyr og planter, og påvirkningen vurderes at have væsentlige konsekvenser i form af tab af økologisk funktionalitet.

#### Driftsfasen

Barriereeffekten i driftsfasen vil skyldes den nye motorvej og jernbane samt de tilknyttede betalingsanlæg, tilkørselsveje etc.

Den nye motorvej vil være en uigennemtrængelig barriere, da årsdøgntrafikken på denne forventes at være 11.723 køretøjer i 2025. Den nye jernbane vil være en ny (men ikke total) barriere. Barriereeffekten af jernbaner er ikke så velundersøgt som for veje, men banen vurderes ikke med den fremskrevne trafik at være en total barriere.

Barriereeffekten af den eksisterende motorvej vil formentlig mindskes som følge af nedsat trafik. Det forventes, at motorvejen på sigt vil blive omdannet til en landevej med en årsdøgntrafik på 1.000-4.000 køretøjer, hvorved flere dyr vil kunne krydse vejen uhindret end i 0-alternativet.

Barriereeffekten fra den eksisterende jernbane vil blive mindsket, da banen tages ud af drift (men ikke fjernes fysisk).

Den ændrede barriereeffekt i området betyder, at nogle levesteder isoleres mellem infrastrukturelementer og derved mister forbindelsen til de øvrige levesteder i området, hvilket medfører risiko for opdeling af bestande. De levesteder, der isoleres, ligger mellem forbindelsen og Rødbyhavn (øst for Rødbyhavn) samt mellem Rødbyhavn og motorvejen (nord for Rødbyhavn). I det isolerede område findes de største biologiske værdier på jernbaneterrænet (L-001, meget høj biologisk værdi) samt i en skov (L-005) og to søer (L-005b og L-008a) øst for Rødbyhavn med høj biologisk værdi.

Øvrige lokaliteter i det isolerede område er 17 søer, formentlig alle omfattet af § 3 (L-002a, L-002b, L-005a, L-005c, L-006a, L-007, L-015, L-020, L-021, L-023, L-045, L-061, L-062, L-063, L-065, L-067 og L-068), en lokalitet med § 3-strandeng (L-006), jernbaneskråningen (L-912) tre ruderaer (L-002, L-008, L-012) og et skovområde (L-911).

Barriereeffekten vurderes at være alvorlig for områdets funktionalitet for dyr og planter. Konsekvensen vurderes at være væsentlig, da de spredningsøkologiske forhold påvirkes, og det er tvivlsomt, om den samlede økologiske funktionalitet kan opretholdes.

Barriereeffekt vurderes at medføre en alvorlig påvirkning af områdets funktionalitet for dyr og planter. Påvirkningen vurderes at være væsentlig i forhold til sikring af naturen og dens bestand af vilde dyr og planter samt deres levesteder.

Udkanten af to økologiske forbindelser inddrages (se Figur 5.15). De strukturer, som har betinget udlægget af de økologiske forbindelser (jernbanestien mellem Rødbyhavn og Rødby og vandløbet Næsbæk), berøres ikke, og der vurderes derfor ikke at ske en påvirkning af de økologiske forbindelser.

## Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

### Anlægsfasen

Det er ikke muligt at afværge isoleringen af området mellem Rødbyhavn og forbindelsen i anlægsfasen. I stedet vil det blive sikret, at bestande, der lever mellem Rødbyhavn og forbindelsen, kan opretholdes i de 6 år, som anlægsfasen varer. De konkrete foranstaltninger, der er nødvendige for de enkelte arter, er beskrevet i afsnit 5.1.4 Arter. Ved at gennemføre disse foranstaltninger vurderes den økologiske funktionalitet og naturen med dens bestand af vilde dyr og planter samt deres levesteder at kunne bevares gennem anlægsfasen, og dens væsentlige konsekvenser dermed at kunne afværges.

Den reducerede værdi af de i alt 13 isolerede søer kompenseres ved etablering af tre nye søer. Disse søer er medtaget i afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger nævnt i **Error! Reference source not found.**

### Driftsfasen

For at bevare den økologiske funktionalitet og naturen med dens bestand af vilde dyr og planter samt deres levesteder i området er der indarbejdet afværgeforanstaltninger i form af faunapassager og erstatningssøer.

Faunapassagerne placeres i forbindelse med ledelinjer såsom vandløb og i de af kommunen udpegede økologiske forbindelser. Faunapassagerne vurderes at kunne afværge den væsentlige konsekvenser for den økologiske funktionalitet og naturen med dens bestand af vilde dyr og planter samt deres levesteder i driftsfasen samt påvirkningen af en økologisk forbindelse. Placering af faunapassager kan ses i Tabel 5.14 og på Figur 5.17).

Tabel 5.14 Faunapassager, der er indarbejdet i projektet for etablering af en skråstagsbro

Stationering	Beskrivelse	Passage	Bemærkninger
20.950	Motorvej og jernbane. På spidsen af landopfyldning	Stipassage. Vurderes i begrænset omfang at kunne bruges af dyr.	Begrænset anvendelighed for fauna
21.500	Motorvej og jernbane. Ud for kystlinjen	Kombineret brug	Begrænset anvendelighed for fauna
24.500	Motorvejen. Krydsning af jernbanen	Højde 0,5 m, bredde 1,5 m.	Opretholder den gamle jernbanes funktion som spredningskorridor.
24.800	Jernbanen.	Højde 0,5 m, bredde 0,5 m	Behov for terrænmodellering omkring passagen
25.600	Jernbanen. Krydsning af Næsbæk, der er udpeget som økologisk forbindelse	Højde 0,5 m, bredde 5 m (banket på 1 m på hver side af vandløb)	Sikrer muligheden for fremtidig genopretning af Næsbæk

Selv med etablering af faunapassager vil der fortsat være en forøget barriereeffekt i området i forhold til 0-alternativet. Det skyldes, at det ikke er muligt helt at fjerne barriereeffekten af et linjeformet anlæg, og der vil således være en residual påvirkning, som ikke er mulig at afværge. Desuden gør bredden af det samlede anlæg og terrænforholdene, at der kun er få steder, hvor faunapassager kan etableres.

Dimensioneringen af de indarbejdede faunapassager tager udgangspunkt i Fauna og menneskepassager - en vejledning (Vejdirektoratet 2011).

Der etableres en faunapassage under motorvejen og to under jernbanen. Herudover etableres en kombineret passage og en stipassage.

På grund af projektets udformning bliver de underførte passager relativt små, men vil dog have nogen værdi.



### Lokaliteter - grundvandssænkning

Området, hvor skråstagsbroen anlægges, er i dag kendetegnet af meget unaturlige grundvandsforhold. Det skyldes, at dele af området er inddæmmet land, der ligger under havniveau og derfor holdes tørt af et netværk af kanaler og pumper.

#### Anlægsfasen

I anlægsfasen laves der kortvarige grundvandssænkninger i forbindelse med anlæg af en gangpassage under anlægget.

Med udgangspunkt i en vurdering af den foreliggende viden om de geologiske forhold skønnes det, at en kortvarig grundvandssænkning af få måneders varighed næppe vil udgøre en væsentlig påvirkning af biotoper, der ligger i mere end 100 meters afstand fra grundvandssænkningens centerpunkt. En kortvarig grundvandssænkning vurderes potentielt at kunne påvirke vådområdet L-016, der ligger umiddelbart øst for forbindelsen. Hvorvidt påvirkningen medfører en tilstandsændring (og dermed en væsentlig påvirkning), afhænger af længden af påvirkningen, men vurderes som usandsynlig.

#### Driftsfasen

Der sker ingen grundvandssænkninger i driftsfasen.

### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

#### Anlægsfasen

Ingen vurderes nødvendige, der henvises til afsnit om grundvand for en uddybning af denne vurdering.

#### Driftsfasen

Ingen nødvendige.

### Lokaliteter - tilførsel af miljøfremmede stoffer

#### Anlægsfasen

Der vurderes at være en lille risiko for uheld i anlægsfasen med spild af forurenende stoffer på grund af transporten af råstoffer, personer og lign. til anlægsområdet. Hvis der sker uheld, vil forureningen blive søgt samlet op i det midlertidige afvandingssystem, inden det ledes ud i recipienterne.

#### Driftsfasen

Der vil ske en tilførsel af miljøfremmede stoffer til vej- og banenære arealer med tør- og/eller våddeposition som følge af driften.

Fra banen vil det være ukrudtsbekæmpelsesmiddel (glyphosat), som anvendes i forbindelse med vedligeholdelsen af banespor. Det vurderes, at størstedelen af pesticidet vil blive vasket ud i banegrøfterne og ledt videre til forsinkelsesbassiner (se afsnit om overfladevand), men i forbindelse med selve sprøjtningen kan der ske en mindre afdrift.

Afdriften vurderes at være meget begrænset, da BaneDanmark anvender WeedEye, som kun sprøjter minimalt og kun, når der er ukrudt til stede (Auriga Industries 2011). Afdriften vurderes at ske pletvis og påvirke inden for en afstand af maksimalt 10 m fra selve banearealet.

Inden for denne radius fra banen findes der i dag områder med meget høj biologisk værdi (og meget stor betydning) i nærheden af kysten. Disse områder inddrages i anlægsfasen, og det er usikkert, hvilken naturværdi de vil have i driftsfasen.

Da påvirkningsgraden vurderes at være lille, vurderes påvirkningen at være mindre, uanset den naturmæssige værdi (betydning) af de påvirkede områder. En væsentlig konsekvens som følge af tab af naturmæssige værdier vurderes at kunne udelukkes.

Langs motorvejen vil der blive saltet i vinterhalvåret. Dette kan påvirke plantesamfund på de vejnære arealer som følge af afdrift etc. Spredning vurderes at kunne ske op til 25 m fra vejen, men en egentlig effekt vurderes kun at kunne ses inden for 10 m fra vejen.

De kystnære arealer er allerede i dag påvirket af saltdeposition fra havet og har i øvrigt et naturligt saltindhold fra deres fortid som havbund før inddæmningen. Salt er således ikke miljøfremmed i undersøgelsesområdet kystnære dele (den gamle havbund, ca. 500 m ind fra kysten), og påvirkningsgraden i disse dele vurderes at være lille. Påvirkningen vurderes at være mindre alvorlig, og en væsentlig konsekvens gennem ændring af værdifulde plantesamfund vurderes at kunne udelukkes.

Længere indlands er der ud over et § 3-registreret vandløb (L-110) ikke væsentlige naturinteresser inden for en afstand af 10 m fra vejen. Udvaskning til vandløb mindskes ved opholdstid og opblanding i vejafvandingsystemet. Påvirkningsgraden i dette område vurderes at være middel (tilførslen er lille og sker uden for vækst- og ynglesæson for dyr og planter), og da der ikke findes områder med mere end lille betydning, vurderes påvirkningen at være mindre alvorlig. En væsentlig konsekvens vurderes at kunne udelukkes.

I forbindelse med uheld på jernbanen eller motorvejen kan der ske tilledning af olie, benzin og øvrige miljøfremmede stoffer til omkringliggende arealer. Risikoen for dette vurderes at være lille, idet et eventuelt spild vil kunne opsamles i vejafvandingsystemet, der konstrueres med lukkemekanisme og olieudskiller.

## Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

### Anlægsfasen

Overfladevand vil blive samlet op i midlertidige bassiner, således at et eventuelt spild med miljøfremmede stoffer kan begrænses.

### Driftsfasen

Ingen tiltag vurderes nødvendige, udover etablering af et lukket afvandingsystem fra befæstede arealer med olieudskiller og lukkemekanisme (se under overfladevand).

### Lokaliteter - kvælstofdeposition ( $\text{NO}_x$ )

Dette afsnit behandler kun påvirkninger af § 3-arealer. For en vurdering i forhold til habitatdirektivets naturtyper henvises til afsnittet om Natura 2000.

#### Anlægsfasen

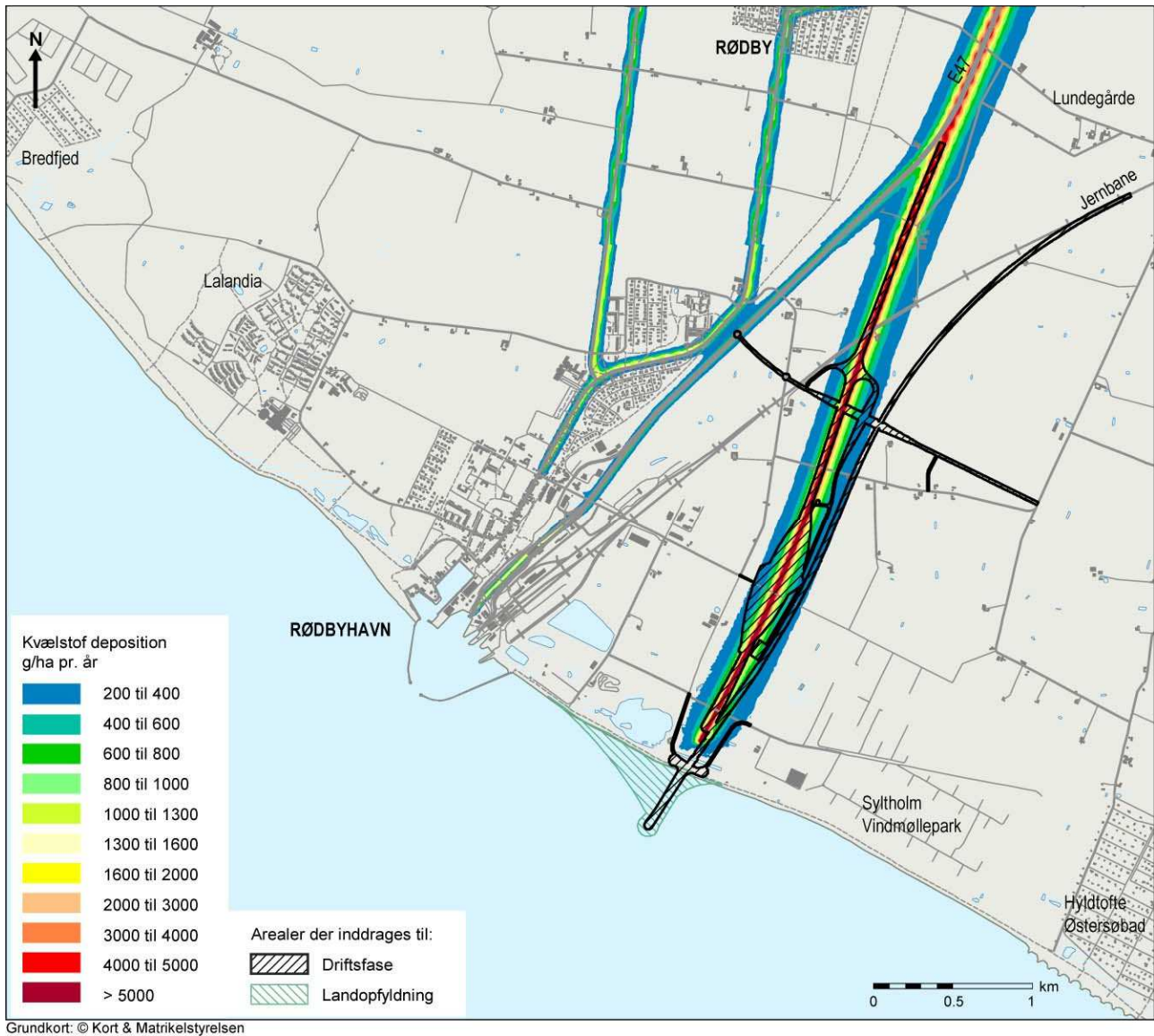
Depositionen af kvælstof i anlægsfasen er ikke beregnet for skråstagsbroen. Det vurderes, at der vil ske en forøget deposition på grund af transport af personer og materialer til anlægshavnen og ved vestlige og sydvestlige vinde som følge af anlægsarbejde på havet. Depositionen vil ske i en begrænset periode (anlægsperiodens 6 år).

I forhold til de beregninger, der er lavet for sænketunnellen, vurderes depositionen i anlægsfasen for en skråstagsbro at være omkring halvt så stor. Denne antagelse er baseret på, at brændstof-forbruget ved de marine anlægsarbejder for skråstagsbroen er halvt så store som for sænketunnellen. Den merbelastning, der sker, vurderes derfor ikke at kunne afstedkomme påviselige effekter i felten, herunder tilstandsændringer i § 3-områder.

#### Driftsfasen

Etablering af en skråstagsbro medfører en merdeposition i området i umiddelbar nærhed af motorvejen som følge af emissioner fra køretøjer (Figur 5.18). I øvrige områder sker der ingen ændring eller et fald i depositionen i forhold til 0-alternativet. For en beskrivelse af de præcise beregninger henvises til afsnit om luft og klima.

I Danmark er det som nævnt under anlægsfasen vurderet, at en beregnet merdeposition på under 0,6 kg N/ha/år ikke medfører påviselige effekter eller medfører tilstandsændringer af § 3-beskyttedenaturtyper med det nuværende belastningsniveau (DMU 2005).



Figur 5.18 Kvælstofdeposition for naturtypen skov i 2025 ved etablering af en skråstagsbro. Skov er valgt som worst case scenarie, da depositionen til denne naturtype er højest

De mest sårbare naturtyper (med en lav tålegrænse på 10-20 kg N/ha/år), hvor den lave tålegrænse allerede er overskredet med den nuværende baggrundsbelastning på 13,48 kg N/ha/år, ligger uden for det område, hvor depositionen stiger.

Da der ikke sker en forøgelse af kvælstofdeposition på sårbare naturtyper, vurderes en påvirkning at kunne udelukkes.

Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

Anlægs- og driftsfasen  
Ingen vurderes nødvendige.

## Lokaliteter - spredning af (invasive) arter

### Anlægsfasen

Der er kun i begrænset omfang registreret invasive arter i undersøgelsesområdet. Fire arter er registreret på lokaliteter, der påvirkes af projektet. Rynket rose på fire lokaliteter (L-010, L-011, L-014 og L-018), glansbladet hæg på en lokalitet (L-011), kæmpe-bjørneklo og sildig gyldenris begge på en lokalitet (L-010).

Hvis jord fra disse lokaliteter flyttes til andre lokaliteter i forbindelse med jordhåndtering, kan der ad den vej ske spredning af de invasive arter. Spredning af invasive arter til værdifulde naturlokaliteter (med høj eller meget høj betydning) vurderes at være en alvorlig påvirkning. Konsekvensen kan være væsentlig, f.eks. hvor spredningen af invasive arter til et § 3-område medfører tilstandsændring.

### Driftsfasen

Fremmede arter kan sprede sig med trafikken langs jernbaner og veje. De mange eksotiske plantearter, der findes på baneterrænet både i Rødbyhavn og i København, er et eksempel på dette. På grund af udformningen og længden af skråstagsbroen vurderes det som meget usandsynligt, at dyr (f.eks. mårhund) kan vandre fra Tyskland til Danmark på egne ben.

Spredningsmuligheden med køretøjer (bil og tog) vurderes ikke at blive ændret i forhold til den nuværende situation, hvor køretøjerne transporteres med færgen. Etablering af en bro vurderes derfor ikke at medføre en øget risiko for introduktion af invasive arter i Danmark. En påvirkning vurderes at kunne udelukkes.

## Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

### Anlægsfasen

I forbindelse med jordhåndtering i anlægsfasen vil jord opgravet fra lokaliteter med invasive arter så vidt muligt blive opbevaret separat. Disse jordlag vil ikke blive spredt ud som overfladejord, men i stedet blive placeret i dybere lag for i størst muligt omfang at hindre spredning og spiring af de invasive arter.

### Driftsfasen

Ingen tiltag vurderes nødvendige.

## Lokaliteter - nærtliggende arealer - opsummering

Væsentlige konsekvenser for nærtliggende arealer i anlægs- og driftsfasen samt de gennemførte afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger er opsummeret i Tabel 5.15.

De indarbejdede afværgeforanstaltninger vurderes i nødvendigt omfang at kunne afværge de væsentlige konsekvenser, således at det ikke er nødvendigt at gennemføre kompenserende foranstaltninger.



Tabel 5.15 *Konsekvenser for nærtliggende lokaliteter ved etablering af en skråstagsbro. Der er ingen væsentlige påvirkninger i driftsfasen, og der er ikke vurderet at være behov for kompenserende foranstaltninger*

Konsekvens, anlægsfase	Afværgeforanstaltninger
Øget barriereeffekt	Etablering af en underført passage med banketter langs Næsbæk (under jernbanen) samt yderligere to smådyrpassager (under motorvejen og jernbanen). En kombineret passage og en stipassage nær kysten.
Udtørring af fugtige naturtyper og søer som følge af grundvandssænkning	Ingen vurderes nødvendige
Tab af naturværdier på grund af tilførsel af miljøfremmede stoffer ved uheld	Miljøkontrol i anlægsfasen
Spredning af invasive arter	Forskrifter for jordhåndtering

### 5.1.4 Arter

Alle påvirkninger som følge af etablering af en skråstagsbro behandles opdelt på hver enkelt art. For hver art behandles påvirkning som følge af arealinddragelse af levested (herunder drab i forbindelse med nedlæggelsen af levestedet) påvirkningen gennem barriereeffekt og trafikdrab samt påvirkning gennem øvrige effekter. Kun effekter, som vurderes at kunne påvirke arten, behandles (se 0 Relevante miljøpåvirkninger). De andre effekter, som vurderes, er lys, støj, vibrationer, grundvandssænkning, kvælstofdeposition, færdsel og påvirkninger som følge af miljøfremmede stoffer.

Det overordnede betydningskort er ikke inddraget i vurderingerne, og i stedet er der lavet konkrete vurderinger af, hvor alvorlig påvirkningen er, og om den har væsentlige konsekvenser. Vurderingen er baseret på den betydning, som de konkrete områder har for den konkrete art, og på hvordan arten påvirkes af den konkrete belastning. Påvirkningsgrad og betydning er kun i begrænset omfang nævnt i teksten.

### 5.1.5 Strengt beskyttede arter (Bilag IV-arter)

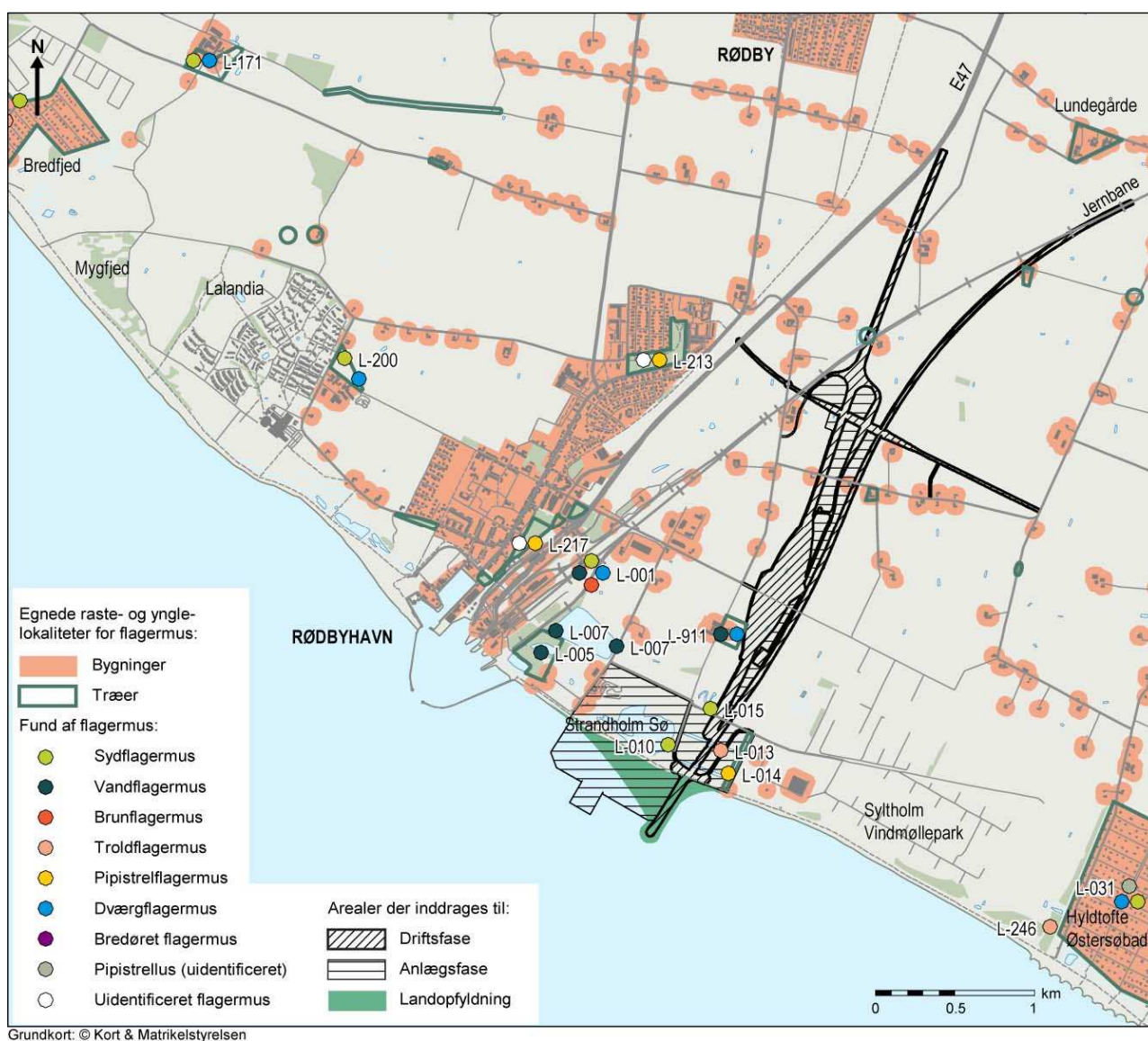
Bilag IV-arter er arter, der er opført på habitatdirektivets bilag IV, og som dermed er strengt beskyttede.

#### Flagermus

Området, hvor skråstagsbroen anlægges, er vurderet at have begrænset værdi for flagermus. Bortset fra bredøret flagermus, som er rødlistet, og troldflagermus, der er relativt fåtallig, er de arter, der er fundet, alle almindelige. Bredøret flagermus er fundet i betydelig afstand fra projektet og vurderes ikke at kunne blive påvirket, da de påvirkede områder ikke vurderes at være særligt egnede for arten.

### Anlægsfasen

Der er ikke konstateret yngle- eller rasteområder for flagermus, og derfor vil sikre yngle- eller rasteområder ikke blive ødelagt eller beskadiget. Enkelte bygninger, en træække ved kysten, nogle træer omkring en sø langs jernbanen, enkelte ældre popler ved en gård og enkelte træer i en ældre have (L-911), der ikke kan udelukkes at være raste- eller yngleområder for flagermus, fjernes (Figur 5.19). Der er ikke konstateret flagermus i strukturerne, og det vurderes som mindre sandsynligt, at de anvendes af flagermus, da de ikke ligger i nærheden af vigtige fødesøgningsområder. Flagermus er imidlertid meget mobile dyr og selvom de potentielle yngle- eller rasteområder ikke rummede flagermus ved kortlægningen, kan flagermus have taget dem i brug i det tidsrum, der går, mellem feltarbejdet og inddragelsen af lokaliteterne flere år senere. Derfor kan en væsentlig påvirkning som følge af nedlæggelsen af et yngle- eller rasteområder ikke helt udelukkes.



Figur 5.19 Potentielle raste- og ynglelokaliteter for flagermus samt fund af fouragerende flagermus i området hvor en skråstagsbro vil blive etableret

I nærheden af anlægsområdet findes mulige raste- og ynglelokaliteter i enkelte huse og træbeplantninger, bl.a. i en ældre have (L-911). Det er muligt, at de to arter, der blev konstateret nær haven, vandflagermus og dværgflagermus, raster eller yngler i haven. Det er muligt, at disse arters yngle- eller rastested kan blive forstyrret som følge af lys, hvis selve træet, hvor de opholder sig bliver belyst, eller af støj og vibrationer i perioder med høj anlægsaktivitet. Hvis der opholder sig flagermus i træet, vurderes der at ske en alvorlig påvirkning. Det kan ikke helt udelukkes, at dette vil have en væsentlig konsekvens.

Fødesøgningsområder for sydflagermus, pipistrelflagermus, troldflagermus og muligvis vandflagermus påvirkes. Fødesøgningsområderne vurderes ikke at være vigtige for arterne (har middel betydning), da kun få individer blev registreret i dem. Tab af fourageringsområderne vurderes at medføre en middel alvorlig påvirkning. Konsekvensen vurderes ikke at være væsentlig, da de konkrete fødesøgningsområder er vurderet at være mindre vigtige for arterne

De effekter, som vurderes at kunne påvirke flagermus, er støj og lys. De arter af flagermus, der påvirkes mest af støj, er de såkaldte "gleaners", f.eks. langøret flagermus, der ikke anvender aktiv sonar (Schaub, Ostwald and Siemers, 2008). De arter, der er konstateret i området der påvirkes, anvender alle aktiv sonar (langøret flagermus findes muligvis i Byhave i betydelig afstand fra projektet), og støjs påvirkningsgrad af disse arter er derfor vurderet at være lille. Påvirkningen er mindre alvorlig, og støj vurderes ikke at have en væsentlig konsekvens som følge af forstyrrelse af flagermus.

Af de konstaterede flagermus forstyrres vandflagermus og bredøret flagermus af lys (Dahl Møller og Baagøe 2011), og de er dermed følsomme over for denne påvirkning. Bredøret flagermus er fundet mere end 2,5 km fra det område, der påvirkes, og en påvirkning af denne art vurderes at kunne udelukkes. Vandflagermus er registreret to steder i nærheden af anlægsområdet (L-007 og L-023, se Figur 5.19). Søen L-007 er en sandsynlig fourageringslokalitet der ligger tæt på (ca. 50 m) anlægsområdet. Da lokaliteten vurderes at have mindre betydning (og fourageringsområde som udgangspunkt ikke er omfattet af nogen lovmæssig beskyttelse), vurderes en eventuelt mindre påvirkning ikke at have væsentlige konsekvenser for arten. Haven (L-023) kan være en raste/ynglelokalitet eller fungere som ledelinje og ligger også tæt på anlægsområdet (ca. 10 m). Vandflagermus' bevægelse omkring dette område kan eventuelt blive påvirket. Da der kun er konstateret et individ trods gentagne besøg, vurderes en væsentlig konsekvens for arten at kunne udelukkes.

### Driftsfasen

Området, hvor skråstagsbroen vil ligge, er meget fattigt på strukturer, der kan anvendes som ledelinjer af flagermus. Vandløbene, der krydses, er uden randbeplantning, de levende hegn er smalle og forbinder ikke naturområder, og der findes ingen egentlige skovbryn (bortset fra et mindre omkring haven bag Strandholm Gård på Rødby Fæland). Kystlinjen vurderes kun i begrænset omfang at fungere som ledelinje for flagermus, da den er relativt vindpåvirket pga. sin sydvestlige eksponering.

De flagermus, der er konstateret i området omkring linjeføringen (ingen flagermus blev konstateret helt ude ved kysten), er sydflagermus, vandflagermus og dværgflagermus. Sydflagermus, pipistrelflagermus og dværgflagermus følger i nogen grad strukturer, troldflagermus i middel grad, mens vandflagermus i høj grad følger strukturer og findes både øst og vest for forbindelsen (se Figur 5.9). I hvert fald syd, dværg og vandflagermus er i forskellige undersøgelser fundet at være talrige blandt trafikdræbte flagermus og er således sårbare (Lesinski 2011).

Mellem de områder hvor arterne er konstateret, er der ikke konstateret ledelinjer eller andre strukturer der kan lede dyrene til fødesøgningsområder. Kanten af den ældre have (L-911) påvirkes i mindre grad, og arten vandflagermus vil eventuelt skulle ændre flyvemønster i området. Da der trods flere besøg på lokaliteten kun blev konstateret et enkelt individ af vandflagermus, vurderes påvirkningen (herunder som følge af trafikdrab ved krydsning af ledelinjer) at være mindre alvorlig.

Sydflagermus og brunflagermus tiltrækkes af lys, da lyset tiltrækker deres føde, som er insekter.

I Sverige har man fundet koncentrationer af flagermus der er 3-20 gange højere langs belyste veje end ubelyste veje (Calluna 2011). Vejstrækninger med kraftigt lys kan således skabe spisekamre for disse arter og dette kan muligvis have betydning for, at disse arter har stor succes i det moderne danske landskab (Baagø 2007). De to arter flyver generelt højt, og det er sandsynligt, at de så sjældent kommer ned i trafik højde, at det i Danmark vurderes at være et forsvindende lille antal, der trafikdræbes (Dahl Møller & Baagø 2011). I Tyskland vurderes det, at sydflagermus i forbindelse med fødesøgning langs veje er truet af trafikdrab (Brinkmann et al. 2008). Der kendes ikke til specifikke undersøgelser af, i hvor stort omfang de arter, der søger føde omkring lys, dræbes på vejene, og hvorvidt det har betydning for bestandene. Der vurderes som usandsynligt, at belysningen vil medføre væsentlige konsekvenser for bestande af flagermus, f.eks. som følge af trafikdrab.

## Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

### Anlægsfasen

Inden anlægsfasen igangsættes, genundersøges de områder, der rummer mulige raste- og/eller ynglelokaliteter for flagermus, og som kan blive påvirket som følge af tab af lokalitet eller gennem effekter, som gør områderne mindre egnede (støj og lys). Hvis der konstateres flagermus, vil det i det omfang, det er muligt, blive forsøgt at bevare lokaliteterne. Alternativt vil der blive lavet udslusning og opført nye raste/ynglelokaliteter.

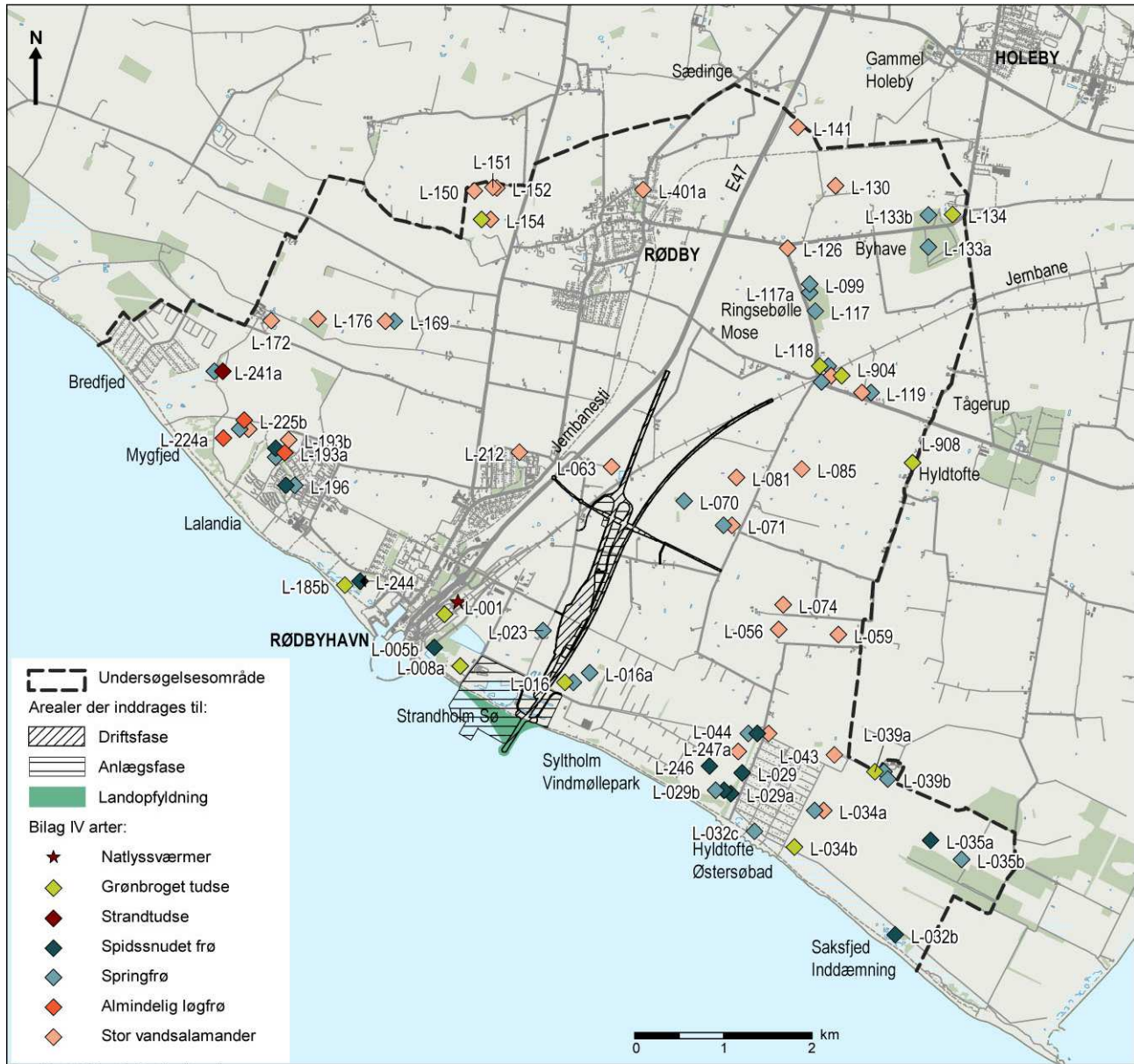
Det sikres, at der ikke opsættes belysning ved anlægshavnen, der skinner ud på søen (L-007), der anvendes til fouragering af vandflagermus.

### Driftsfasen

Skovbrynet omkring den gamle have (L-911) vil blive bevaret i det omfang, det er muligt. Hvis enkelte træer fældes, vil det blive sikret, at brynet stadig kan fungere som ledelinje for flagermus.



For at mindske tiltrækning af nataktive insekter og dermed af flagermus og dermed medføre en risiko for trafikdrab af flagermus, vil der ikke blive opsat lys langs motorvejen. Hvor det er nødvendigt med lys, f.eks. omkring betalingsanlægget, vil der blive opsat lavtryksnatriumpærer, der kun i meget ringe omfang tiltrækker nataktive insekter og dermed flagermus og lysene vil blive fokuseret på de ting, der skal lyses op for at undgå unødige lysforurening.



Figur 5.20 Fund af bilag IV-arter (flagermus undtaget) i området, hvor en skråstagsbro vil blive etableret

### Krybdyr - Markfirben

#### Anlægsfasen og driftsfasen

Det er uvist, om arten nogensinde har været fundet i undersøgelsesområdet eller på Lolland, og det seneste sikre fund fra Falster er 30-40 år gammelt. Der er rapporteret et muligt fund ved Rødbyhavn, som vil blive isoleret ved anlæg af sænketunnel-



len. Fundet kan dog ikke bekræftes, ligesom en observation af mulige spor ved Hyllekrog. I forbindelse med feltundersøgelserne blev arten eftersøgt, men ikke fundet.

#### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

##### Anlægsfasen og driftsfasen

Ingen vurderes nødvendige

##### Padde - Grønbroget tudse

##### Anlægsfasen

Sandsynlige, men ikke dokumenterede rasteområder på og umiddelbart bag det eksisterende dige (L-018) påvirkes. Påvirkningen vurderes at være meget alvorlig. En væsentlig konsekvens som følge af ødelæggelse af et rasteområde kan ikke udelukkes.

I forbindelse med nedlæggelsen af disse lokaliteter er der risiko for drab af individer. Hvis der sker drab af individer, vurderes påvirkningen at være meget alvorlig og at have væsentlige konsekvenser.

Grønbroget tudse er særligt udsat for trafikdrab, da arten vandrer langt og ynder at opholde sig på veje og andre vegetationsløse områder og tiltrækkes af nyopståede vandsamlinger i f.eks. kørespor. Der vil være forøget risiko for trafikdrab som følge af øget kørsel i og omkring anlægsområdet. Grønbroget tudse koloniserer i stort omfang nyopståede vandhuller på byggepladser og kan raste i områder med løs jord. I det omfang at dette sker, er der risiko for, at tudserne dræbes af anlægsmaskiner i anlægsområdet. Den forøgede risiko for drab af individer vurderes at være en alvorlig påvirkning. En væsentlig konsekvens af påvirkningen vurderes ikke at kunne udelukkes.

Den store bestand af grønbroget tudse i en midlertidig vandansamling øst for Rødbyhavn (L-008a) vurderes i praksis at blive isoleret fra bestande mod øst under anlægsfasen. Påvirkningen vurderes at være meget alvorlig, da individer fra bestanden i vandhullet formentlig vandrer til øvrige vandhuller i området og derved sikrer bestandene i disse. Konsekvensen vurderes at være væsentlig som følge af påvirkning af økologisk funktionalitet.

Midlertidige grundvandssænkninger kan medføre, at to ynglelokaliteter (L-008a og L-016) udtørres og dermed mister deres værdi. Hvis der sker en udtørring, vurderes påvirkningen at være meget alvorlig, særligt hvis den påvirker den vigtige lokalitet L-008a. Konsekvensen vurderes at være væsentlig som følge af beskadigelse af et vigtigt yngleområde.

Grønbroget tudse kan blive påvirket af vibrationer i anlægsfasen, da dens yngleområde findes umiddelbart øst for anlægsområdet for jernbanen. En eventuel påvirkning i en begrænset periode vurderes at være mindre alvorlig og vil ikke medføre væsentlige konsekvenser.

### Driftsfasen

Perifere dele af et midlertidigt oversvømmet engområde (L-016), der fungerer som ynglelokalitet for grønbroget tudse, inddrages. De vestlige dele af lokaliteten, der inddrages, er relativt tørre, og arten vurderes ikke at yngle her, men derimod i den østlige del af området. Der vurderes derfor, at en påvirkning som følge af direkte tab af yngleområde for arten kan udelukkes.

Barriereeffekten i driftsfasen vurderes at være i samme størrelsesorden som i anlægsfasen. Påvirkningen gennem driftsfasen er meget alvorlig, da den på grund af den lange periode kan medføre tab af delbestande og genetisk isolation. Påvirkningen vurderes at kunne have væsentlige konsekvenser som følge af påvirkning af den økologiske funktionalitet for arten.

Der vil være risiko for trafikdrab på den nye jernbane og den nye motorvej. Trafikdrab af individer vurderes at være en middel alvorlig påvirkning. Det kan ikke udelukkes, at trafikdrab kan have en væsentlig konsekvens for den økologiske funktionalitet for arten, som er særligt udsat for dette, da den ynder at opholde sig på vegetationsløse områder som f.eks. asfalterede flader.

### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

#### Anlægsfasen

På grund af skråstagsbroens barriereeffekt, der afskærer forbindelsen mellem bestanden i L-008a og bestande mod øst, skal bestandene på hver side af anlægget kunne opretholde sig selv i anlægsfasen på 6 år, alternativt flyttes.

For at sikre en bestand i L-008a etableres i området omkring vandhullet L-008a to nye vandhuller, der er egnede som ynglelokalitet for grønbroget tudse inden anlægsfasen og yderligere et vandhul senest 2 år efter start på anlægsfasen. Det sikres, at der fra disse vandhuller er adgang til egnede rasteområder, f.eks. til jernbaneterrænet i Rødbyhavn (L-001). Herudover placeres vandhullerne så de understøtter en spredning af tudserne på tværs af Rødbyhavn. For at sikre de øvrige bestande i nærområdet styrkes sammenhængen mellem bestanden i L-016 og bestanden i Saksfjed Inddæmning ved at etablere tre vandhuller mellem skråstagsbroen og Sommerhusområdet Hyldtofte Østersøbad og fire nye vandhuller i området nord for sommerhusområdet. 2 af vandhullerne etableres inden anlægsfasen, mens de resterende etableres senest 2 år efter start på anlægsfasen.

Der opsættes midlertidige paddehegn omkring arbejdspladserne og omkring tilkørselsvejene til anlægshavnen. Hegnet opretholdes og efterses for funktionalitet i hele den periode, hvor der er risiko for en påvirkning af tudserne på de enkelte arealer. Dette afværger en væsentlig konsekvens af drab. I alt opsættes der ca. 3,3 km midlertidige paddehegn.

Udover at sikre at grønbroget tudse ikke vandrer ind i området, vil det også så vidt muligt blive sikret, at tudser der opholder sig inde i området kommer ud.

Dette gøres ved tiltag sæsonen inden, at anlægsarbejdet igangsættes. Det midlertidige paddehegn opsættes i ynglesæsonen (maj-juni), når de fleste tudser er på yng-

lelokaliteterne (uden for anlægsområdet), året inden lokaliteten nedlægges. Da grønbroget tudse vandrer meget og ikke er ved ynglelokaliteterne fast gennem yngelsæsonen, kan der stadig være en del tudser der opholder sig i det område der inddrages til arbejdsplads, herunder på diget. For at få disse ud af anlægsområdet, opsættes spande langs hegnet i en periode på to måneder efter opsætning af hegnet. Spandene efterses jævnligt og evt. fangede tudser flyttes uden for anlægsområdet.

Vådområdet L-016 og evt. L-008a kan blive påvirket af grundvandssænkninger. Det sikres, at grundvandssænkninger i anlægsfasen ikke medfører udtørring af vådområdet og vandhullet i perioden, hvor grønbroget tudse yngler (1. april-15. juli). De nødvendige vilkår, som sikrer dette, er nærmere beskrevet i afsnit om grundvand.

Anlægsarbejderne på engen L-016 vil opstarte uden for artens yngleperiode og vil derfor blive gennemført i perioden mellem 15. juli og 1. marts.

Så vidt muligt undgås (eller minimeres) anlægsarbejder, der medfører vibrationer i området nær grønbroget tudses ynglelokalitet i artens yngleperiode (1. april-15. juli).

#### Driftsfasen

Det er ikke muligt at etablere egnede faunapassager for grønbroget tudse. Det skyldes, at anlægget på hele den strækning, hvor arten findes, er mere end 100 m bredt, eller at tudserne vil skulle ledes forbi både jernbane og motorvej. Da barriereeffekten således ikke kan afværges, er det i stedet søgt at sikre og styrke bestandene på begge sider af anlægget. I et vist omfang vil tudserne også kunne benytte den kombinerede passage og stipassagen ved kysten. Bestanden i vandhullet L-008a vurderes fortsat at have kontakt med bestande vest for Rødbyhavn, da det vurderes som sandsynligt, at arten kan krydse baneterrænet og selve Rødbyhavn.

For at sikre bestandene er der oprettet nye levesteder både øst og vest for skråstagsbroen (se anlægsfasen). Disse vurderes også at kunne sikre arten i driftsfasen. Vurderingen er baseret på, at arten har etableret sig i vandhullerne i anlægsfasen. Hvis disse ikke fungerer som ynglesteder ved driftsfasens start, vil det blive revurderet, om der er behov for yderligere tiltag (oprensninger eller nygravning af vandhuller, pleje af spredningsveje eller rasteområder).

Paddehegnene, som etableres både omkring jernbanen og motorvejen, afværger trafikdrab og dermed væsentlige konsekvenser som følge af dette. Paddehegnene opsættes fra Færgevej og hele vejen rundt om anlægget tilbage til Færgevej på begge sider af anlægget. Det betyder at der etableres 2,5 km paddehegn.

Samlet set vurderes ovennævnte tiltag at kunne sikre mod væsentlige konsekvenser for grønbroget tudse i driftsfasen.

## Padder - Stor vandsalamander

### Anlægsfasen

Der vurderes ikke at være yderligere påvirkninger af yngle- og rasteområder, herunder som følge af barriereeffekt på stor vandsalamander, end de, der er beskrevet under driftsfasen.

Trafikdrab som følge af øget kørsel i anlægsfasen vurderes potentielt at kunne påvirke individer fra vandhullet L-063 og at være middel alvorlig. Påvirkningen vurderes ikke at have væsentlige konsekvenser, da der kun er konstateret få individer i vandhullet, og da det kun er en midlertidig påvirkning.

En påvirkning som følge af grundvandssænkninger i anlægsfasen vurderes at kunne udelukkes, bl.a. da de vandhuller i nærheden af anlægsområdet, hvor arten er konstateret, er dybe. På grund af den betydelige afstand vurderes der ikke at ske en påvirkning som følge af vibrationer.

### Driftsfasen

Et ynglevandhul for stor vandsalamander (L-063) isoleres mellem den nuværende motorvej og den nye motorvej og en tilkørselsvej til denne (se Figur 5.10). Påvirkningen vurderes at være at sidestille med nedlæggelse, da ynglevandhullet taber sin værdi. Påvirkningen vurderes derfor at kunne have væsentlige konsekvenser i forhold til den økologiske funktionalitet for arten.

I det omfang, stor vandsalamander bibeholder en bestand i vandhullet, er der risiko for trafikdrab. En eventuel påvirkning som følge af dette vurderes ikke at have væsentlige konsekvenser for den økologiske funktionalitet, da arten kun i mindre grad er sårbar over for trafikdrab.

Væsentlige rasteområder for arten vurderes ikke at blive påvirket som følge af arealinddragelse.

Fragmentering af levesteder vurderes ikke at medføre en påvirkning af arten. Det skyldes, at der ikke findes ynglelokaliteter for stor vandsalamander i det område, der isoleres mellem Rødbyhavn og skråstagsbroen.

Mulige rasteområder som f.eks. jernbaneterrænet (L-001) og skoven øst for Rødbyhavn (L-005) vil blive afskåret fra områderne på den modsatte side af forbindelsen. På grund af, at afstanden mellem kendte forekomster af stor vandsalamander og disse områder er mere end 1,5 km, og artens normale ynglevandring er op til 800 m (Søgaard & Asferg 2007), vurderes de ikke at fungere som rasteområder i praksis. En påvirkning som følge af isolation af rasteområder fra yngleområder vurderes at kunne udelukkes.

Konstaterede ynglevandhuller for arten i nærheden af anlægsområdet er dybe, og en påvirkning som følge af grundvandssænkninger i anlægsfasen vurderes at kunne udelukkes. På grund af afstand vurderes en påvirkning som følge af vibrationer ligeledes at kunne udelukkes.

## Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

### Anlægsfasen

Ingen tiltag vurderes nødvendige.

### Driftsfasen

For at kompensere for isolationen af ynglevandhullet og eventuel øget dødelighed som følge af trafikdrab gøres fire af de nye vandhuller, der etableres senest 2 år efter start på anlægsfasen egnede for stor vandsalamander. Et af vandhullerne vil måske blive erstattet af oprensning af et eksisterende vandhul (f.eks. L-044). To af vandhullerne kan etableres nord for sommerhusområdet Hyldtofte Østersøbad i samme område, som vandhuller for grønbroget tudse etableres (se Figur 5.17). Vandhullerne placeres, så de skaber økologisk forbindelse mellem bestande øst og vest for sommerhusområdet samt længere mod nord (se Figur 5.17). Herudover placeres to vandhuller ved Mygfjed, hvor de udover at kunne skabe forbindelse mellem bestande syd og nord for det område, hvor de etableres, også kan fungere som vandhuller for løgfrø, som findes i området.

### Padder - Spidssnudet frø

#### Anlægsfasen

I anlægsfasen vurderes der at være svagt forøget risiko for trafikdrab af arten som følge af øget kørsel i og omkring anlægsområdet. Arten vurderes at være mindre sårbar end grønbroget tudse. Den forøgede risiko for trafikdrab af individer vurderes at være en mindre alvorlig påvirkning. Væsentlige konsekvenser af påvirkningen vurderes at kunne udelukkes.

Det nærmeste ynglevandhullet for spidssnudet frø ligger ca. 500 meter fra de områder, der påvirkes i anlægsfasen. Der vurderes derfor ikke at ske en påvirkning af arten som følge af vibrationer.

Det kan ikke udelukkes, at en grundvandssænkning kan medføre udtørring af de nuværende småsøer i skovområdet øst for Rødbyhavn, herunder vandhullet L-005b, der anvendes af spidssnudet frø. En væsentlig konsekvens som følge af beskadigelse af yngleområde kan ikke udelukkes.

#### Driftsfasen

En ynglelokalitet (L-005b, se Figur 5.17) og nærtliggende egnede rasteområder i form af skoven ved Rødbyhavn (L-005) og strandrørsumpen langs kysten (L-006) isoleres fra bestande mod øst som følge af skråstagsbroens barriereeffekt. Ynglelokaliteten og de mulige rasteområder vurderes allerede i dag at være ret isoleret fra bestandene mod øst på grund den store afstand.

Der sker dog en forøgelse af barrierevirkningen, og denne påvirkning vurderes at være meget alvorlig for delbestanden ved Rødbyhavn og at have væsentlige konsekvenser, da en påvirkning af den økologiske funktionalitet ikke kan udelukkes. Der vil desuden være svagt forøget risiko for trafikdrab af spidssnudet frø på motorvejen og på jernbanen. Den forøgede risiko for trafikdrab af individer vurderes at være en mindre alvorlig påvirkning, der ikke har væsentlige konsekvenser.



## Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

### Anlægsfasen

Det er ikke muligt at afværge barriereeffekten i anlægsfasen. I stedet sikres den isolerede bestand ved at etablere to nye vandhuller i og omkring skoven ved Rødbyhavn (se Figur 5.17) inden anlægsfasen. Et tredje vandhul i dette område etableres senest to år efter start på anlægsfasen. Etableringen af vandhuller vurderes at kunne sikre bestanden gennem anlægsperioden på 6 år og således afværge den væsentlige konsekvens af barriereeffekten. Det er vigtigt, at vandhullerne placeres kystnært og med egnede naturområder omkring (eng/mose), så de i driftsfasen kan understøtte spredning af arten syd om tunnelportalen. De skal derfor sandsynligvis placeres inden for strandbeskyttelseslinjen.

Det vil blive sikret, at grundvandssænkninger i anlægsfasen ikke medfører udtørring af vandhullet i perioden, hvor spidssnudet frø yngler i vandhullet (15. marts-1. juli). Se afsnit om grundvand.

Der er i forbindelse med kortlægningen ingen ynglefund af spidssnudet frø i de vandhuller, der nedlægges. Men i det omfang at spidssnudet frø sæsonen inden nedlæggelse har lagt æg i de 6 søer, der nedlægges, vil disse æg blive flyttet til de nyetablerede søer. Flytningen sker, fordi arten også uden for ynglesæsonen opholder sig i relativ nærhed af ynglevandhullet og derved kan risikere at blive dræbt i forbindelse med anlægsarbejder, selvom disse gennemføres uden for ynglesæsonen. Generelt er de vandhuller, der inddrages, vurderet at være mindre egnede for spidssnudet frø, og det vurderes som mindre sandsynligt, at det bliver nødvendigt at flytte æg.

### Driftsfasen

Det er ikke muligt at etablere egnede faunapassager for spidssnudet frø. Det skyldes, at anlægget på hele den strækning, hvor arten findes, er mere end 100 m bredt, eller at frøerne vil skulle ledes forbi både jernbane og motorvej. Da barriereeffekten således ikke kan afværges, er det i stedet søgt at sikre og styrke bestandene på hver side af anlægget. I begrænset omfang vil frøerne kunne benytte den kombinerede passage og stipassagen i kystområdet.

For at sikre bestandene er der oprettet nye levesteder vest for skråstagsbroen (se anlægsfasen). Disse vurderes også at kunne sikre arten i driftsfasen. Vurderingen er baseret på, at arten har etableret sig i vandhullerne i anlægsfasen. Hvis disse ikke fungerer som ynglesteder ved driftsfasens start, vil det blive revurderet, om der er behov for yderligere tiltag (oprensninger eller nygravning af vandhuller, pleje af spredningsveje eller rasteområder). For at sikre bestandene øst for skråstagsbroen etableres der tre vandhuller i eller omkring Syltholm Vindmøllepark. Vandhullerne placeres, så de både kan fungere som trædesten til delbestande i Saksfjed Inddæmning og som permanente levesteder. For at være anvendelige for spidssnudet frø er det vigtigt, at der omkring vandhullerne etableres en randzone med fugtige områder.

Paddehegn, der opsættes af hensyn til grønbroget tudse, sikrer også mod en påvirkning af spidssnudet frø.

Samlet set vurderes ovennævnte tiltag at kunne sikre mod væsentlige konsekvenser for den økologiske funktionalitet for spidssnudet frø i driftsfasen.

## Padder - Springfrø

### Anlægsfasen

For springfrø vurderes der ikke at være yderligere påvirkninger af yngle- og rasteområder eller som følge af barriereeffekt end de, der er beskrevet under driftsfasen.

Der vurderes at være en svagt forøget risiko for trafikdrab (individer fra L-016, L-016a eller L-023) som følge af øget kørsel i og omkring anlægsområdet. Den svagt forøgede risiko for trafikdrab af individer vurderes at være en mindre alvorlig påvirkning, der ikke har væsentlige konsekvenser.

Grundvandssænkninger kan medføre, at ynglelokaliteten L-016 udtørres og dermed mister sin værdi. Konsekvensen af dette kan ikke udelukkes at være væsentlig som følge af beskadigelse af et yngleområde.

Springfrø kan blive påvirket som følge af vibrationer i anlægsfasen, da et yngleområde findes umiddelbart øst for anlægsområdet for jernbanen. En eventuel påvirkning i en begrænset periode vurderes ikke at have væsentlige konsekvenser for den økologiske funktionalitet.

Væsentlige rasteområder for arten (områder med løvtræer) vurderes ikke at blive påvirket som følge af arealinddragelse.

### Driftsfasen

Et yngleområde (L-016) for springfrø påvirkes perifert. De delområder af lokaliteten, der påvirkes, er de ret tørre og formentlig ikke den del af vådområdet, der er af størst vigtighed for arten. Påvirkningen vurderes derfor at være mindre alvorlig, men det kan ikke helt udelukkes, at den kan have væsentlige konsekvenser, hvis der sker påvirkninger længere ind og inddragende de vådere dele.

Væsentlige rasteområder for arten påvirkes ikke, da der ikke sker påvirkning af områder med løvtræer.

Et ynglevandhul for springfrø (L-023) isoleres mellem skråstagsbroen og Rødbyhavn. Denne bestand bruger enten den nærliggende gamle have (L-911) eller skoven ved Rødbyhavn (L-005) som rastelokalitet. Påvirkningen vurderes at være alvorlig, og en væsentlig konsekvens for den økologiske funktionalitet kan ikke udelukkes.

Det er muligt, at bestanden af springfrø i L-016 og L-016a anvender skoven ved L-911 som rastelokalitet. Forbindelsen mellem disse områder afbrydes og kan medføre en alvorlig påvirkning. Der er dog andre små bevoksninger omkring vådområdet, som kan fungere som rastelokalitet. Konsekvensen vurderes ikke at være væsentlig, da en påvirkning af den økologiske funktionalitet vurderes at kunne udelukkes.

## Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

### Anlægsfasen

For at afværge en påvirkning af den økologiske funktionalitet som følge af eventuelt tab af yngleområde og isolation af et ynglevandhul etableres tre nye vandhuller senest 2 år efter start på anlægsfasen i nærheden af Ringsebølle Mose. Ved at placere vandhullerne her sikres adgang til nærtliggende rastelokaliteter, og den eksisterende bestand understøttes og styrkes. Herved vurderes en væsentlig konsekvens for den økologiske funktionalitet som følge af nedlæggelse af en ynglelokalitet at kunne afværges.

For at forhindre trafikdrab opsættes midlertidige paddehegn på strækningen omkring L-016. Denne strækning er en del af den strækning, der er hegnet af hensyn til grønbroget tudse, og er således ikke yderligere hegn.

Anlægsarbejderne på engen L-016 vil igangsættes uden for artens yngleperiode og derfor blive gennemført i perioden mellem 15. juli og 1. februar.

Der etableres ikke yderligere vandhuller i området mellem Rødbyhavn og forbindelsen for at sikre bestanden af springfrø i anlægsfasen. Arten vurderes at kunne anvende de vandhuller, der etableres af hensyn til grønbroget tudse.

I det omfang at springfrø sæsonen inden nedlæggelse har lagt æg i de 6 søer der nedlægges, vil æg fra disse søer blive flyttet til de nyetablerede søer. Flytningen sker, selvom arten kun i begrænset omfang opholder sig i relativ nærhed af ynglevandhullet. Risikoen for drab i forbindelse med anlægsarbejder vurderes derfor at være mindre end for spidssnudet frø og stor vandsalamander.

### Driftsfasen

Der etableres paddehegn langs jernbanen på strækningen i nærheden af L-023. Dette er en del af den strækning, hvor der allerede er etableret paddehegn af hensyn til grønbroget tudse. Dette paddehegn vil helt udelukke en konsekvens for artens økologiske funktionalitet som følge af trafikdrab.

### Padde - Løgfrø

#### Anlægs- og driftsfasen

Arten findes vest for Rødbyhavn (L-193a, L-224a og L-225a). På grund af afstanden til projektet vurderes den ikke at blive påvirket hverken gennem tab af levested, direkte drab eller forstyrrelse som følge af projektet.

## Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

Ingen tiltag vurderes nødvendige. Så vidt muligt vil de vandhuller, der anlægges i Mygfjed af hensyn til stor vandsalamander, gøres egnede for løgfrø. Dette vil styrke bestanden af den sjældne padde.

## Padder - Strandtudse

### Anlægsfasen og driftsfasen

Arten findes vest for Rødbyhavn (L-241a). På grund af afstanden til projektet vurderes den ikke at blive påvirket, hverken gennem tab af levested, direkte drab eller forstyrrelse som følge af projektet.

### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

Ingen foranstaltninger vurderes at være nødvendige.

### Insekter - Natlyssværmer

Arten findes på jernbaneterrænet. Når togdriften til området stopper, kan dette på længere sigt betyde en tilgroning af området til ugunst for natlyssværmer. Tilgroning af området vurderes at være en alvorlig påvirkning af artens levested, men er uden for dette projekts rækkevidde.

### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

Ingen er foreslået, da disse vil afhænge af fremtidige drifts- og ejerforhold.

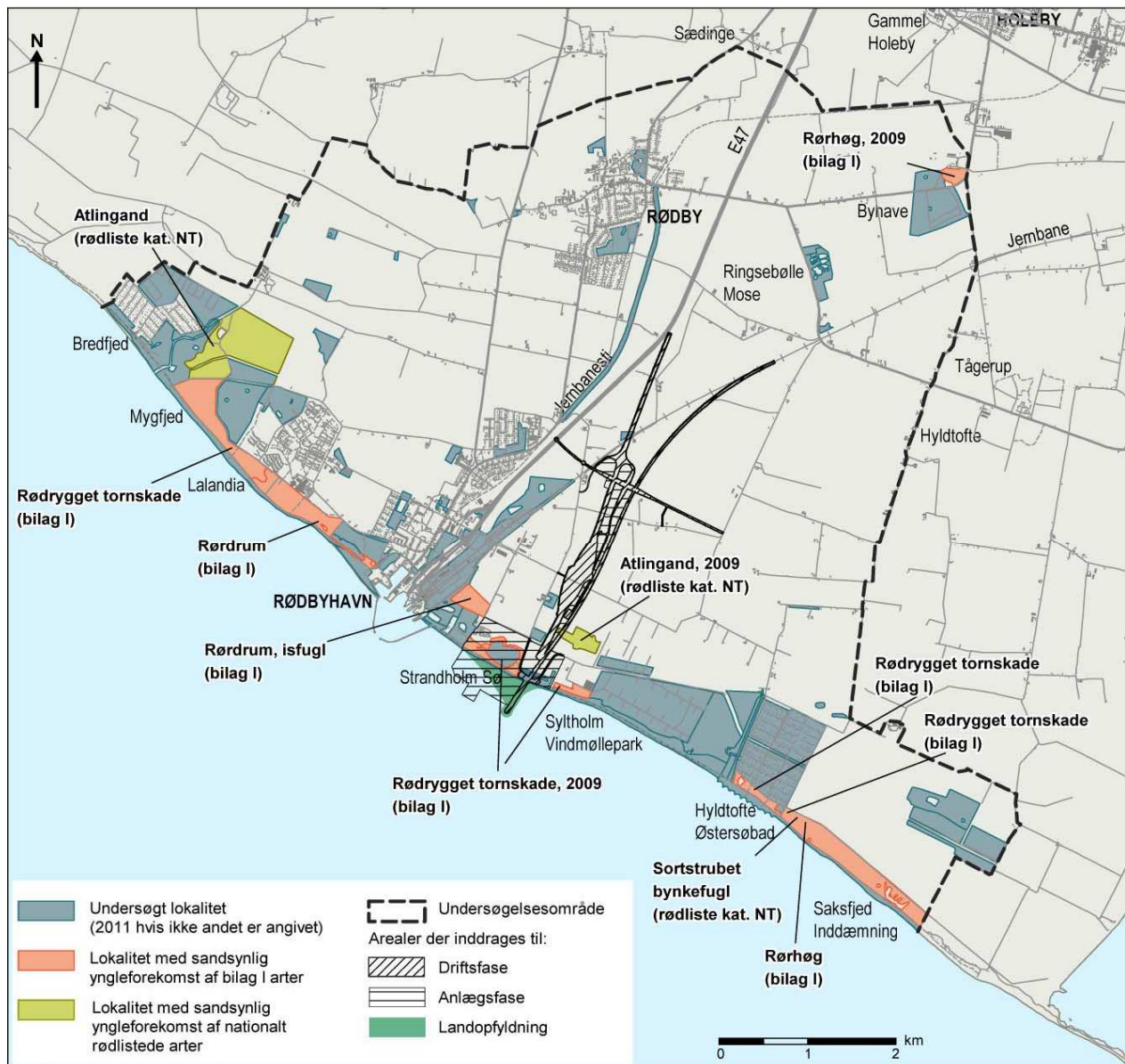
## 5.1.6 Strengt beskyttede fuglearter (bilag I-arter)

Bilag I-arter er fuglearter, der er opført på fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I. Arternes beskyttelsesstatus uden for fuglebeskyttelsesområder er ikke afklaret i Danmark. Det vurderes, at væsentlige forekomster af arterne er beskyttede. Af bilag I-fugle vurderes 3-4 arter at yngle i undersøgelsesområdet (rørhøg og rødrygget tornskade og nogle år rødtrum samt muligvis isfugl). For træk- og rastefugle gælder, at de generelt optræder i lille til moderat antal i området i forhold til de langt vigtigere fugleområder omkring Saksfjed Inddæmning, Nakskov Fjord, Maribosøerne og Smålandsfarvandet. Bilag I-trækfugle er omfattende behandlet i en selvstændig rapport (FEBI 2011).

Fugle kan potentielt blive påvirket af arealinddragelse, barriereeffekt og forstyrrelser (støj, lys og færdsel). Andre effekter, herunder effekter på vandmiljøet (stoffer og grundvandssænkninger), er så beskedne, at de ikke vurderes at få betydning for fuglearter omfattet af bilag I.

Barriereeffekt kan påvirke ved at ændre flyvemønstre for fugle og evt. øge risikoen for trafikdrab.

Støj, færdsel og andre forstyrrelser kan reducere et yngleområdes potentiale og ultimativt skræmme fugle af reden. Derfor er fugletætheden mindre omkring støjklæder såsom veje og jernbaner. Fugle kan dog også i et vist omfang tilvænne sig tilbagevendende eller forudsigelige forstyrrelser som trafik ved veje, mens de reagerer mere voldsomt på uvante forstyrrelser. Potentielt kan det betyde forringet ynglesucces, hvis fuglene forstyrres af anlægsarbejder i yngletiden. Er arbejderne startet inden fuglenes ynglesæson, vil fuglene kunne enten tilvænne sig forstyrrelsen eller placere reden mere optimalt i forhold til de værste kilder til forstyrrelse.



Figur 5.21 Udbredelse af sjældne fugle omkring Rødbyhavn i det område, hvor en skråstagsbro vil blive etableret

Lyspåvirkning er især aktuell for nataktive trækfugle. Da trækfugle er undersøgt og vurderet på tværs af hele projektet og ikke selvstændigt for Lolland, er påvirkninger af trækfugle ikke medtaget her.

### Rørhøg

Rørhøg er fundet ynglende med få par i undersøgelsesområdet.

### Anlægsfasen

Rørhøg kan blive negativt påvirket som følge af forstyrrelser og måske i meget beskeden grad af barriereeffekt. Arten vurderes kun i meget ringe omfang, at blive påvirket på grund af tab eller nedsat egnethed af fødesøgningslokaliteter, da arten har et stort fødesøgningsområde. Der er flere egnede ynglelokaliteter for rørhøg i kystområdet, og det vurderes derfor, at det er muligt for arten at vælge et egnet re-



dested i tilstrækkelig afstand fra anlægget, hvis anlægsarbejderne går i gang inden ynglesæsonen.

Påvirkningen vurderes at være alvorlig, hvis arten yngler umiddelbart op ad eller i anlægsområdet det år, anlægget går i gang. Det vil dog ikke have væsentlige konsekvenser, da kun ét par eventuelt påvirkes ét år.

I yngletiden kan rørhøg blive forstyrret i forbindelse med fødesøgning ved anlægsarbejderne. Arten benytter dog meget store arealer, herunder landbrugsområder, under fødesøgningen, og anlægsarbejdet og den forstyrrelse, dette vil medføre, vil næppe medføre væsentlige reduktioner i den samlede udstrækning af egnede fødesøgningsområder for rørhøg.

#### Driftsfasen

Der findes ikke dokumentation for, at rørhøg generelt er udsat for at blive trafikdræbt. Dog er arten i en tysk publikation (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2010) nævnt som en af de arter (8 rovfugle og ugler), som er særligt udsat for kollisionsrisiko. Et engelsk studie har dog vist, at ud af de 100 arter af fugle og pattedyr, som blev undersøgt, var antallet af trafik drab ikke højt nok til at kunne påvirke bestande af nogen arter på nationalt niveau (refereret i Forman & Alexander, 1998). På denne baggrund vurderes en væsentlig påvirkning af bestanden at kunne udelukkes.

#### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

Anlægsarbejder i den kystnære zone vil så vidt muligt blive igangsat uden for yngletiden, altså i perioden 15. juli til 1. april.

#### Rørdrum

Rørdrum er hørt vest for Rødbyhavn (mulig yngleplads) og mellem linjeføringen og Rødbyhavn (vurderes ikke egnet som yngleplads). Mulige eller sandsynlige ynglepladser for rørdrum berøres ikke direkte af projektet.

#### Anlægsfasen

Det vurderes ikke, at anlægsaktiviteterne øst for Rødbyhavn vil kunne påvirke artens forekomst og adfærd vest for Rødbyhavn.

#### Driftsfasen

Mulige eller sandsynlige ynglepladser for rørdrum berøres ikke direkte af projektet. Anlægget vurderes ikke i driftsfasen at påvirke arten negativt, da afstanden til det nye anlæg er betydeligt større end til den eksisterende motorvej.

#### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

Afværgeforanstaltninger er ikke påkrævede.

#### Isfugl

Isfugl er registreret på en mulig yngleplads mellem linjeføringen og Rødbyhavn.

### Anlægsfasen

Mulige ynglepladser for isfugl berøres ikke direkte af projektet. I perioder kan der i forbindelse med anlægsprojektet forventes pludselig støj, der måske kan forstyrre isfugl momentant på dens mulige yngleplads. Der forventes ikke direkte og vedvarende færdsel på dens mulige yngleplads, og det vurderes samlet, at anlægsarbejdet ikke vil have væsentlige negative konsekvenser for isfugl.

### Driftsfasen

Mulige ynglepladser for isfugl berøres ikke direkte af projektet. Det vurderes ikke, at isfugl vil blive påvirket af vedvarende støj fra det kommende motorvejsanlæg.

### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

Afværgeforanstaltninger er ikke påkrævede.

### Rødrygget tornskade

Rødrygget tornskade yngler flere steder langs med Lollands sydkyst og også i anlægsområdet. I 2011 var der et til to ynglepar vest for sommerhusområdet Hyldtofte Østersøbad og syd for Syltholm Vindmøllepark. Rødrygget tornskade er i 2009 fundet ynglende i området, der vil blive inddraget til tunnelarbejdsplads. Forstyrrelser i form af støj kan medføre negative påvirkninger af arten. Disse vurderes dog ikke at have væsentlige konsekvenser for arten.

Barriereeffekt vurderes ikke at være et problem, da rødrygget tornskade fouragerer relativt tæt på redestedet, og påvirkningen har således ikke væsentlige konsekvenser.

### Anlægsfasen

Påvirkningen som følge af arealinddragelse vurderes at være alvorlig, hvis arten yngler det år på det inddragede areal det år, anlægsarbejdet går i gang.

Da arten optræder spredt langs store dele af kystområdet, og da der er indikationer på, at den ikke yngler årligt på samme lokalitet, vurderes det, at arealinddragelsen ikke vil medføre væsentlige konsekvenser, da kun ét par eventuelt påvirkes ét år.

Der er i "Kriterier for gunstig bevaringsstatus" (DMU 2003) ikke angivet, i hvor stor afstand fra en støjkilde rødrygget tornskade bliver påvirket, men det vurderes, at forstyrrelser ikke er en væsentlig trussel mod arten. I anlægsfasen vil der muligvis ske forstyrrelser af ynglende rødrygget tornskade. Disse forventes dog at være uden væsentlig betydning, fordi blot ét til to par af arten vil blive påvirket, og fordi der også i dag er nogen færdsel i området. En væsentlig konsekvens vurderes derfor at kunne udelukkes.

### Driftsfasen

I driftsfasen forventes der ikke nogen væsentlig påvirkning af rødrygget tornskade.

### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

Anlægsarbejder i den kystnære zone vil så vidt muligt påbegyndes uden for yngleperioden 1. april til 15. juli.

### 5.1.7 Strengt beskyttede arter (Bilag IV-arter og Bilag I-arter) - opsummering

For at sikre mod væsentlige konsekvenser gennem påvirkning af den økologiske funktionalitet for bilag IV-arter bliver de 15 søer, der etableres som kompensation for § 3 og barriereeffekt inden anlægsfasen, gjort egnede for de respektive arter. Herudover etableres der yderligere 8 søer inden anlægsfasen af hensyn til bilag IV-arter. Herudover gennemføres der en række andre tiltag. Tiltagene for de enkelte arter er opsummeret i Tabel 5.16.

*Tabel 5.16 Påvirkninger og afværgeforanstaltninger for bilag IV-arter og fugle på bilag I ved etablering af en skråstagsbro.*

	<b>Påvirkning, anlægsfasen</b>	<b>Påvirkning, driftsfasen</b>	<b>Afværgeforanstaltninger, anlægsfasen</b>	<b>Afværgeforanstaltninger, driftsfasen</b>
<b>Flagermus</b>	Nedlæggelse af evt. yngle-/rasteområder	Ingen	Geneftersøgning af flagermus	Minimering af belysning, anvendelse af lavtryksnatriumpærer,
<b>Markfirben</b>	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen
<b>Grønbroget tudse</b>	Påvirkning af sandsynligt rasteområde, barriereeffekt, trafikdrab, udtørring af ynglevandhul	Perifer påvirkning af ynglelokalitet, barriereeffekt, trafikdrab	3 + 4 + 3 ynglevandhuller, adgang til jernbaneterrænet, 3,3 km midlertidigt paddehegn, sikring af ynglevandhul, vilkår for tidspunkt for påvirkninger	Opsætning af 2,5 km paddehegn
<b>Stor vandsalamander</b>		Isolering af et ynglevandhul	4 ynglevandhuller	
<b>Spidssnudet frø</b>	Udtørring af ynglelokalitet	Barriereeffekt	3 + 3 ynglevandhuller	
<b>Springfrø</b>	Barriereeffekt, udtørring af ynglelokalitet	Perifere påvirkninger af ynglelokalitet, isolering af et ynglevandhul, barriereeffekt, trafikdrab	3 ynglevandhuller, midlertidigt paddehegn (som for grønbroget tudse), vilkår for tidspunkter for påvirkninger	Paddehegn (som for grønbroget tudse)
<b>Natlyssværmer</b>		Tilgroning af jernbaneterrænet		Afhænger af fremtidige drifts- og ejerforhold
<b>Rørhøg</b>	Kan forstyrres ved opstart i yngletiden		Anlægsarbejder påbegyndes så vidt muligt uden for perioden 1/4 til 15/7	Ingen

	Påvirkning, anlægsfasen	Påvirkning, driftsfasen	Afværgeforanstaltninger, anlægsfasen	Afværgeforanstaltninger, driftsfasen
<b>Rørdrum</b>	Forstyrrelse		Ingen	Ingen
<b>Isfugl</b>	Forstyrrelse		Ingen	Ingen
<b>Rødrygget tornskade</b>	Kan forstyrres ved opstart i yngletiden Inddragelse af egnet ynglelokalitet		Anlæg påbegyndes så vidt muligt uden for perioden 1/4 til 15/7	Ingen

### 5.1.8 Nationalt rødlistede arter

#### Fugle

I forbindelse med ynglefugleundersøgelserne blev der registreret flere rødlistede fugle. I listen er kun medtaget arter der vurderes potentielt at yngle i området, da rødlisten tager udgangspunkt i arternes yngleforekomst.

- > Atlingand (NT)
- > Sortstrubet bynkefugl (NT).

Atlingand (NT): Yngler nogle år i lavvandet område vest for Syltholm Vindmøllepark (L-016), herudover i Mygfjed (L-241).

Sortstrubet bynkefugl (NT): 1 par på L-032 i den vestlige del. Sortstrubet bynkefugl er en sjælden ynglefugl i Danmark, de fleste af yngleparrene findes i Vest- og Nordjylland, mens der kun er meget få (>5) par i Østdanmark.

#### Anlægsfasen

Ingen af de nævnte arter yngler i det påvirkede område eller så tæt på det, at de kan blive væsentlig påvirket. Påvirkningen af lokaliteten L-016, hvor atlingand yngler nogle år, vurderes således ikke at være væsentlig for arten.

#### Driftsfasen

I driftsfasen forventes der ikke nogen påvirkning.

#### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

Ingen.





være mindre alvorlig, da forbindelsen mellem de to bestande allerede i dag er afbrudt ved Rødbyhavn. Da der ikke vurderes at ske en forværring af bestandens levedygtighed, vurderes påvirkningen ikke at have væsentlige konsekvenser.

Natsommerfugle på jernbaneterrænet (L-001) kan blive tiltrukket af lys omkring anlægsarbejderne. Dette kan medføre høj lokal dødelighed og kan være alvorligt for truede arter (Calluna 2011). Der er i dag allerede en del belysning på området, hvilket ikke har forhindret etableringen af de sjældne arter. En yderligere forøgelse af belysningen eller en anvendelse af u hensigtsmæssige lyskilder (koldt, hvidt lys med betydeligt indhold af blå eller ultraviolet stråling) kan medføre en alvorlig påvirkning af arterne. En væsentlig konsekvens for nogle sårbare arter kan i så tilfælde ikke udelukkes.

De øvrige lokaliteter med rødlistede sommerfuglearter vurderes at ligge i så stor afstand fra projektet, at en påvirkning af arterne kan udelukkes.

#### Driftsfasen

En del af tabet af levested for sommerfugle vil også ske i driftsfasen, og der vil være barrierevirkning på tværs af motorvej og jernbane. Påvirkningen og konsekvensen er den samme, som beskrevet for anlægsfasen.

Fem arter af natsværmere kategoriseret som danske ansvarsarter (*Mythimna litoralis*, *Chortodes morrisii*, *Chortodes brevilinea*, *Chortodes extrema* og *Chortodes elymi*) findes i undersøgelsesområdet, og aktuelle og mulige levesteder for de tre sidstnævnte påvirkes som følge af arealinddragelse. Påvirkningen vurderes at være alvorlig. Da egnede levesteder for disse arter er udbredte langs Lollands sydkyst, vurderes det som usandsynligt, at påvirkningen har væsentlige konsekvenser for bestandene, men det kan ikke helt udelukkes.

Okkergul pletvinge og natsværmere vil have en forøget risiko for trafikdrab på især motorvejen. Alvorligheden af påvirkningen kan ikke kvantificeres, men det kan ikke udelukkes, at der kan være væsentlige konsekvenser for bestandene.

Det er ikke kendt, at sommerfugle påvirkes af indirekte effekter som følge af forurening af deres levesteder nær veje (Spalding 2005). En indirekte påvirkning pga. tilgroning af levesteder som følge af øget kvælstofdeposition vurderes at kunne udelukkes.

De øvrige lokaliteter med rødlistede sommerfuglearter vurderes at findes i så stor afstand fra projektet, at en påvirkning kan udelukkes.

#### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

##### Anlægsfasen

For at sikre, at bestanden af okkergul pletvinge på jernbaneterrænet kan opretholdes i anlægsfasen, hvor det vil være meget isoleret, sikres egnede leveområder på lokaliteten ved at lave en engangsrydning/plejeindsats i udvalgte områder.

For at mindske tiltrækning af natsværmere minimeres natbelysningen i anlægsområder, og der vil ikke blive benyttet lyskilder med koldt hvidt eller blåligt lys.

Overjorden fra diget og arealerne foran og umiddelbart bag dette vil blive skrabet af og brugt som overjord på det genskabte dige.

### Driftsfasen

Det vurderes at okkergul pletvinge kan sikres lokalt ved at etablere nye egnede levesteder i Saksfjed Inddæmning i form af strandoverdrev. Dette vil kompensere for den barriereeffekt fra anlægget, som ikke kan afværges, da der ikke er egnede passagemuligheder for sommerfugle på tværs af anlægget, samt tabet af levested på diget. For natsværmere vurderes barriereeffekten at være mindre, da individerne ind imellem vil kunne passere ved at flyve i stor højde.

Levestederne i de områder, der kun påvirkes i anlægsfasen, genskabes.

For at mindske tiltrækning af natsværmere vil belysning langs motorvejen blive minimeret. Hvor det er nødvendigt med lys, f.eks. omkring betalingsanlægget, vil der blive opsat lavtryksnatriumpærer, som kun i meget begrænset omfang tiltrækker natsommerfugle, og lysene vil blive fokuseret på de ting, der skal lyses op, for at undgå unødige lysforurening.

Jernbaneskråninger og vejrabatter vurderes til en vis grad at kunne fungere som nye økologiske korridorer eller trædesten for sommerfugle i det intensivt dyrkede landskab. Dette gælder både okkergul pletvinge, kølesværmere og mere almindelige arter af sommerfugle. For at øge potentialet for dette vil sammenhængende bevoksninger af vedplanter blive undgået på vejskråningerne, ligesom der, hvor det er muligt, vil blive benyttet en let, sandet overjord, hvor overdrevslignende vegetation kan indfinde sig. Hvor det er teknisk muligt, vil det endvidere blive tilstræbt at skabe varierede mikroklimatiske forhold f. eks. ved en terrassering af skråningen.

### Løbebiller

#### Anlægsfasen

To rødlistede løbebiller lever på og langs det lollandske dige i det område, der påvirkes (se Figur 5.22). Det drejer sig om smalbrystet hedeløber (*Cymindis angularis*) og lille korsløber (*Panagaeus bipustulatus*).

Disse to arter mister en del af deres leveområde som følge af arealinddragelse. Påvirkningen vurderes at være alvorlig. Arterne er ikke eftersøgt i hele området langs diget, smalbrystet hedeløber er dog også fundet på en nabolokalitet, som ikke påvirkes (L-019). Hele diget med bagvedliggende arealer vurderes som udgangspunkt at være et egnet levested. Da der fortsat vil være store arealer med egnede levesteder for arterne lokalt, vurderes påvirkningen ikke nødvendigvis at have væsentlige konsekvenser, men en væsentlig konsekvens kan ikke helt udelukkes.

### Driftsfasen

Der sker ikke yderligere tab af levesteder for rødlistede løbebiller i driftsfasen. En del af den arealinddragelse, der sker i anlægsfasen, herunder tabet af det konkrete sted, hvor arterne er fundet, vil dog også ske i driftsfasen.

### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

#### Anlægsfasen

Det vurderes ikke at være muligt at sikre mod en påvirkning af arterne i anlægsfasen som følge af tab af levested, men risikoen for væsentlig påvirkning vurderes at være lille, da arterne formentlig også findes på tilgrænsende egnede lokaliteter.

#### Driftsfasen

Der bliver etableret nye egnede levesteder for løbebiller i de områder, der skabes i Saksfjed Inddæmning, og i det område hvor anlægshavnen har været. For at fremskynde dette, vil overjorden fra diget og arealerne foran og umiddelbart bag diget blive skrabet af, opbevaret separat og brugt som overjord på dele af det retablerede areal.

Tiltagene for løbebiller i driftsfasen vurderes at kunne kompensere for en eventuel væsentlig påvirkning i anlægsfasen.

### Pattedyr

#### Anlægsfasen

Flere mulige leveområder for hare påvirkes som følge af arealinddragelse i det kystnære område. Områderne vurderes således at have middel betydning for arten, og påvirkningen er derfor middel alvorlig. Påvirkningen vurderes ikke at have væsentlige konsekvenser for bestanden, da arten ikke er truet i lokalområdet, og der derfor ikke vurderes at være konsekvenser for artens nationale eller regionale status.

Projektet vurderes ikke at påvirke den rødlistede bredøret flagermus, da arten er fundet mere end to kilometer fra projektet, og der ikke vurderes at være oplagte lokaliteter for arten tættere på. Arten er også opført på habitatdirektivets bilag IV og er yderligere behandlet under bilag IV-arter.

#### Driftsfasen

Levesteder for haren omkring jernbaneterrænet vil blive isoleret som følge af projektet. Trafikdrab og barrierevirkning fra trafik anlæg har mindre betydning for artens status (Vejdirektoratet 2011). En påvirkning som følge af barriereeffekt er derfor vurderet at være mindre alvorlig og ikke at have væsentlige konsekvenser for bestanden. Områderne nærmest motorvejen vil formentlig være mindre egnede for hare på grund af støjpåvirkningen. Den nedsatte egnethed af områderne vurderes at være en mindre alvorlig påvirkning, som ikke har væsentlige konsekvenser for bestanden.

Projektet vurderes ikke at påvirke bredøret flagermus, da arten er fundet mere end to kilometer fra projektet, og der ikke vurderes at være oplagte lokaliteter for arten

tættere på. Da der ikke findes levesteder for bredøret flagermus nær motorvejen, vurderes arten ikke at blive påvirket som følge af støj.

### Afværge- og kompenserende foranstaltninger

#### Anlægsfasen

Ingen tiltag vurderes nødvendige.

#### Driftsfasen

Der vil blive skabt nye levesteder for hare efter driftsfasen i form af de naturområder, der laves i Saksfjed Inddæmning.

#### Planter

##### Anlægsfasen

Der sker ingen arealinddragelse af områder, hvor der vokser rødlistede plantearter (se Figur 5.22).

Der kan ske en påvirkning som følge af forøget kvælstofdeposition i anlægsfasen. Merdepositionen er ikke beregnet, men vil ske som følge af transport til anlægshavnen og byggepladsen. Denne sker fra nord og vest og derfor i betydelig afstand fra forekomsten af bakke-gøgelilje. Yderligere merdeposition som følge af anlægsarbejde på havet sker ligeledes fra kilder i stor afstand. For begge påvirkninger gælder, at deposition vil ske diffust (da den langtransporteres) og kun vil ske i maksimalt seks år. Derfor vurderes den samlet set at være mindre alvorlig, og væsentlige konsekvenser for bestanden vurderes at kunne udelukkes.

Grundvandssænkninger vurderes ikke at kunne påvirke voksesteder for rødlistede arter på grund af afstanden, og da ingen af de fundne arter er særligt tilknyttet fugtige lokaliteter.

De øvrige lokaliteter med rødlistede plantearter vurderes at findes i så stor afstand fra projektet, at en påvirkning kan udelukkes.

##### Driftsfasen

Der sker ingen direkte påvirkninger af lokaliteterne med bakke-gøgelilje. På grund af afstanden fra projektet (mere end 2,5 km), vurderes der ikke at kunne ske en påvirkning på grund af tilførsel af miljøfremmede stoffer. Kvælstofdepositionen vil ikke blive øget som følge af projektet, og depositionen vil derfor ikke medføre en påvirkning.

De øvrige lokaliteter med rødlistede plantearter vurderes at findes i så stor afstand fra projektet, at en påvirkning kan udelukkes.

### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

#### Anlægsfasen

Ingen tiltag vurderes nødvendige.

**Driftsfasen**

Ingen tiltag vurderes nødvendige.

**Svampe**

*Anlægsfasen*

Der vurderes ikke at ske en påvirkning af rødlistede svampe som følge af arealinddragelse af levesteder.

Artssammensætningen af svampesamfund, herunder særligt arter tilknyttet overdrev, er følsom over for kvælstofdeposition (Senn-Irlet 2007).

En påvirkning som følge af øget kvælstofdeposition fra anlægsarbejder på havet på lokaliteten vest for Rødbyhavn, hvor der vokser rødlistede svampe (L-219, se Figur 5.22), vurderes at kunne udelukkes på grund af den lave koncentration, og den korte periode påvirkningen sker (6 år).

*Driftsfasen*

Der vurderes ikke at ske en påvirkning som følge af øget kvælstofdeposition til lokaliteten vest for Rødbyhavn, hvor der vokser rødlistede svampe (L-219). Det skyldes, at der i området vil være en nedsat kvælstofdeposition i forhold til 0-alternativet.

**Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger**

**Anlægsfasen**

Ingen tiltag vurderes nødvendige.

**Driftsfasen**

Ingen tiltag vurderes nødvendige.

**5.1.9 Nationalt rødlistede arter - opsummering**

*Tabel 5.17 Påvirkninger og afværgeforanstaltninger for rødlistede arter ved etablering af en skråstagsbro*

	<b>Påvirkning, anlægsfasen</b>	<b>Påvirkning, driftsfasen</b>	<b>Afværgeforanstaltninger, anlægsfasen</b>	<b>Afværgeforanstaltninger, driftsfasen</b>
<b>Okkergul pletvinge</b>	Tab af levested, fragmentering	Fragmentering, trafikdrab	Engangsrydning på jernbaneterrænet, jordhåndtering	Nye levesteder i Saksfjed Inddæmning
<b>Natsværmere</b>	Tiltrækning af lys fra anlægsarbejder	Trafikdrab	Minimering af belysning, fravalg af koldt hvidt lys	Minimering af belysning, anvendelse af lavtryksnatriumpærer
<b>Løbebiller</b>	Tab af levested		Jordhåndtering	Nye levesteder i Saksfjed Inddæmning



	Påvirkning, anlægsfasen	Påvirkning, driftsfasen	Afværgeforanstaltninger, anlægsfasen	Afværgeforanstaltninger, driftsfasen
<b>Hare</b>	Tab af levested	Fragmentering		Nye levesteder i Saksfjed Inddæmning
<b>Planter</b>	Ingen			
<b>Svampe</b>	Ingen			

### 5.1.10 Fredede arter (planter, krybdyr, padder)

#### Anlægsfasen

To voksesteder for maj-gøgeurt arealinddrages (L-013 og L-014). Påvirkningen vurderes at være middel alvorlig. Påvirkningen vurderes ikke at have væsentlige konsekvenser for bestanden i lokalområdet, da arten er vidt udbredt i Saksfjed Inddæmning. Arealinddragelse af voksested medfører imidlertid direkte tab af de fredede planter, hvilket vurderes at være en væsentlig konsekvens.

Grundvandssænkninger vurderes ikke at kunne påvirke bestande eller individer af fredede planter.

Skovfirben er fundet flere steder langs diget øst for Rødbyhavn, og hele diget med bagvedliggende arealer vurderes at være levested for arten. Der sker en arealinddragelse af artens levesteder som følge af anlægsarbejder på og nær diget i denne forbindelse vil der også ske tab af individer.. Påvirkningen vurderes at være middel alvorlig. Påvirkningen vurderes ikke at have væsentlige konsekvenser for bestanden i lokalområdet, da arten er vidt udbredt, og der vurderes fortsat at være mange egnede levesteder.

I det omfang, arealinddragelsen af levested medfører direkte tab af individer af den fredede art, vil der være en væsentlig konsekvens. Fire vandhuller (L-010a, L-024, L-046 og L-801), der er levested for fredede padder (skrubbudse, grøn frø og lille vandsalamander, de øvrige forekommende paddearter er håndteret under bilag IV-arter), nedlægges. Påvirkningen vurderes at være middel alvorlig. Påvirkningen vurderes ikke at have væsentlige konsekvenser for bestandene i lokalområdet, da arterne er vidt udbredte, og der vurderes fortsat at være mange egnede levesteder.

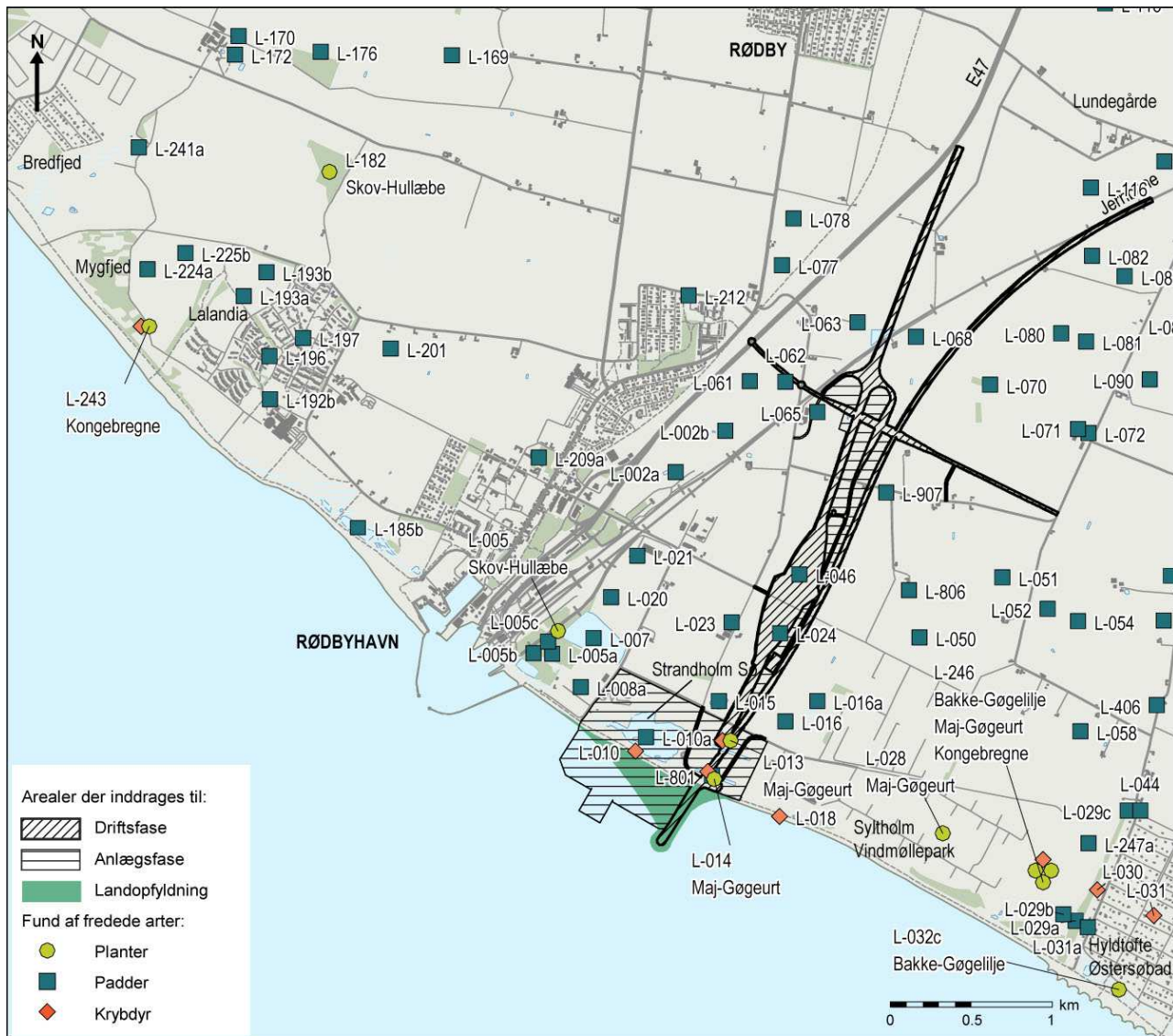
I det omfang, arealinddragelsen af levested medfører direkte drab af de fredede arter, vil der være en væsentlig konsekvens.

Padder og krybdyr kan blive påvirkede som følge af vibrationer fra anlægsarbejder. Påvirkningen vurderes at være mindre alvorlig og uden væsentlig konsekvens.

De øvrige fredede arter, der er fundet (syv arter af flagermus, fire arter af padder og markfirben), er håndteret under bilag IV-arter.

### Driftsfasen

Levesteder for de fredede padder og krybdyr mellem Rødbyhavn og skråstagsbroen bliver fragmenterede. Påvirkningen vurderes at være middel alvorlig. Barriereeffekt vurderes at kunne have konsekvenser for bestande, og selv om det vurderes som mindre sandsynligt, kan en væsentlig konsekvens for den lokale bestand ikke helt udelukkes. Årsagen til, at det vurderes at være mindre sandsynligt med en væsentlig konsekvens, er, at arterne er meget almindelige både lokalt og regionalt, og at der fortsat vil være mange egnede levesteder i lokalområdet i de mange vandhuller.



Figur 5.23 Fredede arter i området hvor en skråstagsbro vil blive etableret

### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

#### Anlægsfasen

Tab af voksested for og tab af individer af maj-gøgeurt som følge af arealinddragelse vurderes ikke at kunne afværges. Det er mange individer, der påvirkes, og opgravning af hver enkelt vurderes ikke at give mening, da succesen ved omplant-

ningen generelt er meget lav. Som udgangspunkt vil der derfor blive søgt dispensation hos Naturstyrelsen til at fjerne individerne, noget som ikke vurderes at påvirke bestanden.

For at sikre mod drab af fredede padde nedlægges vandhullerne så vidt muligt uden for arternes yngleperiode og i det tidsrum, hvor der er mindst sandsynlighed for, at padderne opholder sig i vandhullet. Da der for alle de vandhuller der findes i undersøgelsesområdet er sandsynlighed for at de anvendes af fredede padder, vil alle vandhuller blive nedlagt i perioden 1. oktober - 1. februar. Der er særlig opmærksomhed på at undgå nedlæggelse i arternes yngleperiode, hvor de vurderes at være mest sårbare.

Da skovfirben formentlig opholder sig på diget hele året, er det ikke muligt at sikre mod drab af individer ved at undgå at påvirke levestedet i det tidsrum, hvor arten befinder sig på det. Påvirkningen kan ikke afværges, og i det omfang det bliver nødvendigt, vil Naturstyrelsen blive søgt om dispensation.

#### Driftsfasen

Maj-gøgeurt har et godt spredningspotentiale og er god til at kolonisere egnede lokaliteter. De nuværende lokaliteter, som påvirkes i anlægsfasen, er således alle relativt unge. Det vurderes derfor, at arten efter anlægsfasen vil kunne sprede sig fra de bestande, der findes i Saksfjed Inddæmning, og genetablere sig i det område, der blev påvirket i anlægsfasen. Herudover vil arten kunne etablere sig i de områder med § 3-eng, der etableres som erstatning for påvirkede § 3-områder.

#### 5.1.11 Øvrige fuglearter

Der er fundet en lang række ynglende fugle i det område der arealindrages. Det skal derfor vurderes, om projektet kan være i konflikt med fuglebeskyttelsesdirektivets forbud mod " forsætligt at forstyrre fuglene navnlig i yngletiden, i det omfang en sådan forstyrrelse har væsentlig betydning for formålet med dette direktiv".

#### Lille præstekrave

Lille præstekrave er ikke rødlistet, men er en ret fåtallig ynglefugl i Danmark. Den er set flere gange i den temporære vandansamling L-008a, hvor den formentlig yngler.

#### Anlægsfasen

I anlægsfasen vil arten muligvis kunne forstyrres som følge af støj og færdsel af store entreprenørmaskiner i nærheden af dens yngleplads, men den vil eventuelt også kunne drage fordel af temporære vandhuller i forbindelse med jordarbejderne. Da arten har nogle af sine vigtige levesteder i aktive grusgrave, vurderes støj og øvrig forstyrrelse ikke at kunne medføre en væsentlig påvirkning af arten.

#### Driftsfasen

Der vurderes ikke at være væsentlige konsekvenser for denne art i driftsfasen.

Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger  
Ingen vurderes nødvendige.

#### Andre fuglearter

##### Anlægsfasen

Ynglemulighederne for fugle fundet i anlægsområdet vil forsvinde. Enkelte fuglearter kan lejlighedsvist yngle under ret forstyrrede forhold, men de fleste arter vil søge andre steder hen.

Hovedparten af de fuglearter, der yngler i området, er almindeligt udbredte arter i Danmark og påvirkningen ved inddragelsen af areal vurderes ikke at medføre væsentlige konsekvenser for den lokale bestand af disse arter.

##### Driftsfasen

I driftsfasen vil dele af det midlertidigt inddragede areal blive retableret til råjord, og der vil med tiden udvikles nye levesteder for fugle.

#### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

Anlægsarbejderne vil så vidt muligt starte uden for fuglene yngletid (1. april til 15. juli) for at undgå, at kuld går tabt.

### 5.1.12 Fredede arter (planter, krybdyr, padder) samt øvrige fugle - opsummering

Tabel 5.18 *Påvirkninger og afværgeforanstaltninger for fredede arter ved etablering af en skråstagsbro*

	<b>Påvirkning, anlægsfasen</b>	<b>Påvirkning, driftsfasen</b>	<b>Afværgeforanstaltninger, anlægsfasen</b>	<b>Afværgeforanstaltninger, driftsfasen</b>
<b>Maj-gøgeurt</b>	Tab af levested			Nye potentielle levesteder
<b>Skovfirben</b>	Tab af levested			Nye potentielle levesteder
<b>Padder</b>	Tab af levested		Vilkår for tidspunkt for nedlæggelse	Nye potentielle levesteder
<b>Fredede fugle</b>	Tab af levested		Anlægsarbejder startes så vidt muligt ikke op i perioden 1/4 til 15/7.	

### 5.1.13 Andre arter

#### Anlægsfasen

En del af voksestedet (dele af diget øst for Rødbyhavn) for den regionalt gullistede art ager-kohvede arealinddrages. Påvirkningen vurderes at være middel alvorlig. Da arten har stor udbredelse på diget, mens arten kun har mindre forekomster i det område, der påvirkes, og da der fortsat vil være mange egnede levesteder, vurderes påvirkningen ikke at have væsentlige konsekvenser for bestanden.

Alle øvrige forekommende regionalt rød- eller gullistede arter er håndteret under henholdsvis bilag IV-arter og nationalt rødlistede arter.

#### Driftsfasen

Ingen yderligere påvirkninger.

#### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

##### Anlægsfasen

Ingen tiltag vurderes nødvendige.

##### Driftsfasen

Ingen tiltag vurderes nødvendige.

#### Pattedyr

##### Anlægsfasen

Barrierevirkningen i anlægsfasen vil være sammenlignelig med driftsfasen, og barriereeffekt er derfor håndteret samlet under driftsfasen. Der er ikke vigtige lokaliteter for støjfølsomme pattedyr (flagermus er håndteret under bilag IV arter) i nærheden af anlægsområdet, og pattedyr vurderes derfor ikke at blive påvirket af støj.

##### Driftsfasen

Den forøgede barriereeffekt i området vil medføre en fragmentering af bestande af pattedyr. Påvirkningen vurderes at være middel alvorlig. Påvirkningen vurderes at kunne have væsentlige konsekvenser for bestandene. Det skyldes, at påvirkningen er permanent og på sigt kan medføre genetiske forskelle mellem populationer på hver side.

Levesteder for pattedyr tæt på motorvejen vil blive mindre egnede som følge af støjbelastning. Påvirkningen vurderes at være mindre alvorlig. Påvirkningen vurderes ikke at have væsentlige konsekvenser, da der ikke findes kendte kerneområder for sårbare arter tæt på motorvejen, og da fortsat vil være store arealer med egnede levesteder.

#### Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger

##### Anlægsfasen

Ingen tiltag vurderes nødvendige.



**Driftsfasen**

For at afværge barriereeffekten for pattedyr er der indarbejdet faunapassager (se Figur 5.17). Der vurderes ikke at være behov for yderligere foranstaltninger.

**Øvrige arter**

**Anlægsfasen**

Ingen af de vigtigste lokaliteter for guldsmede, græshopper og rensdyrlaver påvirkes som følge af arealinddragelse.

Øget næringsstofdeposition som følge af anlægsarbejder på havet vurderes at kunne medføre en mindre alvorlig påvirkning af laver. Væsentlige konsekvenser af den mulige påvirkning vurderes at kunne udelukkes.

Påvirkning af løbebiller, sommerfugle og svampe er håndteret under rødlistede arter, og der vurderes ikke at være andre arter inden for disse artsgrupper, som kan blive påvirket ved etablering af en skråstagsbro.

**Driftsfasen**

Der vurderes ikke at ske yderligere påvirkninger i driftsfasen.

Værdifulde områder for mosser og laver vurderes at findes i så stor afstand fra projektet (> 2 km), at de ikke påvirkes som følge af tilførsel af miljøfremmede stoffer.

**Afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger**

**Anlægsfasen**

Ingen tiltag vurderes nødvendige.

**Driftsfasen**

Ingen tiltag vurderes nødvendige.

**5.1.14 Andre arter - opsummering**

*Tabel 5.19 Påvirkninger og afværgeforanstaltninger for øvrige arter ved etablering af en skråstagsbro*

	<b>Påvirkning, anlægsfasen</b>	<b>Påvirkning, driftsfasen</b>	<b>Afværgeforanstaltninger, anlægsfasen</b>	<b>Afværgeforanstaltninger, driftsfasen</b>
<b>Ager-køhvede</b>	Tab af levested (ikke væsentlig)			
<b>Pattedyr</b>		Fragmentering		Faunapassager

## 5.2 Overvågningsprogram

Hvordan der præcis følges op på overvågningens resultater, vil afhænge af det helt konkrete resultat. Gennem både anlægsfasen og driftsfasen vil der være fokus på, at modvirke de konsekvenser som manglende funktionalitet af afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger samt uforudsete påvirkninger især i forbindelse med anlægsarbejdet og etableringen af den nye landopfyldning kan have. I dialog med myndighederne vil der blive vurderet, hvad der kan gøres for at afhjælpe eventuelle problemer.

### 5.2.1 Terrestriske § 3 områder

På Lolland

#### *Metode*

Til at undersøge om de terrestriske erstatningsarealer for § 3-natur har udviklet en naturtilstand, som kan betinge en § 3 registrering, vil DMU's metode til § 3-registrering blive anvendt (med udlægning af dokumentationsfelt). Registreringen vil omfatte de 28,4 ha, som udlægges på Lolland (heraf 20,5 ha strandeng, 0,5 ha mose, 7,3 ha eng og 0,1 ha overdrev). Det vil bero på en konkret feltvurdering, hvor mange delområder (registreringsskemaer) der laves.

I forbindelse med § 3 registreringen laves en vurdering af, om områderne er egnet for de arter, der i VVM-undersøgelsen er blevet vurderet at kunne finde nye levesteder i erstatningsområderne. Det drejer sig om okkergul pletvinge og markperlemorsommerfugl. Derfor vil forekomst af disse arters værtsplanter blive eftersøgt og registreret i forbindelse med § 3 registreringen. Det drejer sig om lancet-vejbred (okkergul pletvinge) og violer samt stedmoderblomst (markperlemorsommerfugl).

I forbindelse med § 3 registreringen laves en specifik eftersøgning af maj-gøgeurt og forekomst registreres. Det skal sikres, at § 3 registreringen udføres i den periode, hvor maj-gøgeurt er relativt let at registrere (maj-juni), alternativt skal eftersøgningen af maj-gøgeurt gennemføres ved et selvstændigt besøg.

#### *Tidsplan*

Undersøgelserne forventes igangsat året inden starten på anlægsfasen.

Når de konkrete områder, hvor erstatningsnaturen etableres, er udpeget, laves der en baselineundersøgelse (år 0). Denne har til formål at konstatere den tidlige naturtilstand og sikre, at arealet ikke allerede er omfattet af § 3.

Der laves en genundersøgelse af områderne med erstatningsnatur efter 3 år og efter 6 år.

På baggrund af undersøgelsen efter 6 år (kort inden afslutning af anlægsfasen) laves en vurdering af med hvilken frekvens, overvågningen evt. skal gennemføres i driftsfasen. Det er muligt, at der vil blive lavet endnu en registrering efter 10 år, mens registreringer længere ude i fremtiden (f.eks. efter 25 år), vil være en del af Lolland Kommunes kontinuerte § 3 registrering i området.

### *Resultat*

Efter overvågningen efter 6 år, udfærdiges en rapport med overvågningens resultater, som vil blive offentligt tilgængelig. Rapporten vil indeholde en vurdering af, om området har udviklet sig som forventet og en redegørelse for nødvendige yderligere tiltag, hvor dette ikke er tilfældet. I samarbejde med myndighederne vil nødvendige tiltag herefter blive gennemført i det omfang, det er muligt.

### *Forventet tidsforbrug*

35 arbejdsdage.

Det forventes at området er relativt nemt at overskue og at § 3 registreringen af de 28,4 ha, derfor kan gennemføres på ca. 10 dage. Da overvågningen skal gennemføres tre gange svarer det til 30 dages feltarbejde. Efterfølgende afrapportering tager forventeligt ca. 5 dage.

### *På landopfyldningen*

#### *Metode*

De arealer med erstatningsnatur, som etableres på landopfyldningen, vil blive overvåget med anvendelse af DMU's § 3- registreringsskemaer, på samme måde som i Saksfjed Inddæmning. Registreringen vil som minimum omfatte de 56,8 ha, som udlægges på Lolland (heraf 41 ha strandeng, 1 ha mose, 14,6 ha eng og 0,2 ha overdrev). Det vil bero på en konkret feltvurdering, hvor mange delområder (registreringsskemaer) der laves, men det er formentlig relativt få, da det forventes, at det de første mange år især vil være naturtypen strandeng, der indfinder sig. Det skyldes, at der forventes at gå mange år, inden det marine sediment, der danner jordbunden, er så udvasket, at der vil kunne udvikles ferske naturtyper på landopfyldningen.

I forbindelse med § 3-registreringen, vil det blive vurderet, om områderne er egnede levesteder for okkergul pletvinge, markperlemorsommerfugl og hare. Det sker bl.a. ved at vurdere, om der er tilstedeværelse af egnede værtsplanter for sommerfuglene (viol, stedmoderblomst, lancetvejbred og lav, varieret, egnet vegetation hare. Herudover vil det blive vurderet, om der er egnede levesteder for fuglene rørdrum og rørhøg i form af rørsump omkring den lagune, der etableres.

I forbindelse med § 3 registreringen laves en specifik eftersøgning af ager-kohvede og eventuel forekomster registreres.

### *Tidsplan*

Alle undersøgelserne gennemføres i driftsfasen, da størstedelen af området ikke kan undersøges tidligere. Der vil ikke blive gennemført en baseline undersøgelse, år 0, da der ikke vil være vegetation til stede på det nye land, som derimod starter fra råjord.

Undersøgelserne forventes igangsat 3 år efter og gentaget efter 6 år efter afslutningen af anlægsfasen, da der først på dette tidspunkt vurderes at kunne være mulighed for, at der er udviklet en natur, der kan betinge en § 3 registrering. Både år 1 og år 2 vil der blive lavet en besigtigelse af området med udarbejdelse af artslistor og en efterfølgende vurdering af, om der bør gennemføres en § 3 registrering på et tidligere (eller senere) tidspunkt af enkelte delområder. Hvis de vestlige dele etab-

leres meget tidligere end resten af landopfyldningen, vil undersøgelser muligvis opstartes tidligere her.

På baggrund af undersøgelsen efter 6 år (6 år efter afslutning af anlægsfasen) laves en vurdering af, med hvilken frekvens overvågningen evt. skal fortsættes. Det er muligt at der vil blive lavet endnu en registrering efter 10 år, mens registreringer længere ude i fremtiden (f.eks. efter 25 år), vil være en del af Lolland Kommunes kontinuere § 3 registrering i området.

### *Resultater*

Efter overvågningen efter 6 år, udfærdiges en rapport med overvågningens resultater, som vil blive offentligt tilgængelig. Rapporten vil indeholde en vurdering af, om området har udviklet sig som forventet og en redegørelse for nødvendige tiltag, hvor dette ikke er tilfældet. For områder, der ikke vurderes omfattet af § 3, gives en vurdering af, om de er "på vej", og i givet fald hvor lang tid endnu, det anslås at vare, før beskyttede naturtyper er udviklet. I samarbejde med myndighederne vil nødvendige tiltag herefter blive gennemført i det omfang, det er muligt.

### *Forventet tidsforbrug*

35 arbejdsdage.

Det forventes, at området er relativt nemt at overskue og at § 3 registreringen af de 56,8 ha, derfor kan gennemføres på ca. 12 dage. Da overvågningen skal gennemføres to gange svarer det til 24 dages feltarbejde. År 1 og år 2 skal der gennemføres en gennemgang og registrering af områderne, der forventes at tage 3 dage (i alt 6 dage). Efterfølgende afrapportering tager forventeligt ca. 5 dage.

### *Yderligere undersøgelser af vegetation på landopfyldningen*

Udviklingen af vegetationen på landopfyldningen vurderes at være af forskningsmæssig interesse. Femern A/S vil derfor forsøge at lave en samarbejdsaftale med en forskningsinstitution om at gennemføre mere detaljerede, årlige undersøgelser, der følger udviklingen i vegetationen. Hvordan en sådan overvågning skal gennemføres vil blive aftalt konkret, og Femern A/S vil være behjælpelig, men ikke ansvarlig for undersøgelserne.

En mulighed kunne være at etablere faste prøvefelter i udvalgte områder og registrere disse hvert år med den metode, der anvendes ved NOVANA-overvågningen.

## **5.2.2 § 3 søer**

På Lolland

### *Metode*

Til overvågningen af om de 23 erstatningssøer har udviklet en naturtilstand, der medfører en § 3-registrering, vil DMU's metode til § 3-registrering blive anvendt.

I forbindelse med § 3-registreringen laves en vurdering af, om søerne er egnede for de paddearter, der findes lokalt, med særlig fokus på bilag IV-arterne grønbrogget tudse, stor vandsalamander, spidssnudet frø og springfrø.

Selve eftersøgningen af paddearter (beskrevet i afsnit 5.2.3) vurderes ikke, at kunne gennemføres samtidig med § 3 registreringen, da den mest effektive registrering af padden sker om foråret, hvor vegetationen endnu kun er fremme i begrænset omfang.

#### *Tidsplan*

Alle undersøgelserne gennemføres i anlægsfasen.

Der vil ikke blive gennemført en baseline undersøgelse i år 0, da der ikke vil være vegetation eller dyreliv til stede, inden vandhullerne etableres eller umiddelbart efter etableringen.

Alle søerne undersøges år 1 og år 2 efter etableringen. Hvis vandhullerne etableres om vinteren, udføres den første registrering i sensommeren samme år og den anden registrering året efter.

For de søer, hvor der efter de første to registreringer ikke har udviklet sig en naturtilstand, der kan betinge en § 3-registrering, laves en genregistrering året efter (år 3).

#### *Resultater*

Efter afslutningen af overvågningen udfærdiges en rapport med overvågningens resultater, som vil blive offentligt tilgængelig. Rapporten vil indeholde en vurdering af, om søerne har udviklet sig som forventet og en redegørelse for nødvendige tiltag, hvor dette ikke er tilfældet. Hvis nogle vandhuller mod forventning ikke er omfattet af § 3 efter de første 3 år, vil der blive lavet en vurdering af årsagen til dette. Ved åbenlyse årsager, der konstateres i løbet af overvågningen, som f.eks. manglende vandtilbageholdelse, vil afhjælpende tiltag blive iværksat hurtigst muligt.

#### *Forventet tidsforbrug*

12 arbejdsdage.

3 dage per år. Dvs. maksimalt 9 dage. Efterfølgende rapportskrivning 3 dage

#### *På landopfyldningen*

##### *Metode*

Overvågningen af 13 § 3 søer på landopfyldningen og 6 søer i anlægsområdet, vil blive gennemført på samme måde som beskrevet under § 3 søer på Lolland.

##### *Tidsplan*

De fleste af undersøgelserne gennemføres i driftsfasen, da vandhullerne først anlægges ved afslutningen af anlægsfasen. Nogle vandhuller forventes anlagt i løbet af anlægsfasen, og disse vil blive undersøgt tidligere.

I øvrigt vil tidsplanen være som beskrevet under § 3-søer på Lolland

##### *Resultater*

Som beskrevet under § 3 søer på Lolland.



### *Forventet tidsforbrug*

8 arbejdsdage.

2 dage per år. Dvs. maksimalt 6 dage. Efterfølgende rapportskrivning 2 dage

## 5.2.3 Padders kolonisering af vandhuller

På Lolland

### *Metode*

Alle de 23 vandhuller, der anlægges for at afværge påvirkninger af bilag IV-arter, undersøges for tilstedeværelse af arterne stor vandsalamander, grønbroget tudse, springfrø og spidssnudet frø. Andre tilstedeværende padder noteres i det omfang, de konstateres, men de eftersøges ikke specifikt.

Hvert vandhul besøges flere gange om året, for at kunne registrere de nævnte arter på det optimale tidspunkt for den enkelte art. Det præcise tidspunkt det enkelte år vil afhænge af vejret og vil skulle bedømmes af en specialist.

Som udgangspunkt vil det være et dagsbesøg i første halvdel af april. Ved dette besøg eftersøges ægklumper for springfrø, og der lyttes efter kvækkende spidssnudet frø samt eftersøges evt. ægklumper af denne art. I nødvendigt omfang - på baggrund af en konkret vurdering - vil spidssnudet frø blive geneftersøgt ved yderligere et besøg (f.eks. hvis det første besøg har været for tidligt til at finde ægklumper af arten)

Ult. april - medio maj eftersøges stor vandsalamander og grønbroget tudse om natten. Der lyttes efter kvækkende grønbroget tudse og lyses efter stor vandsalamander.

### *Tidsplan*

Alle undersøgelserne gennemføres i anlægsfasen. Alle søerne undersøges årligt gennem anlægsfasen. Det vil sige år 1, 2, 3, 4, 5, og 6.

### *Resultater*

Efter overvågningen efter 6 år, udfærdiges en rapport med overvågningens resultater, som vil blive offentligt tilgængelig.

### *Forventet tidsforbrug*

40 arbejdsdage.

En undersøgelse af de 23 vandhuller forventes at tage tre dage. Da de skal gennemføres 2 gange årligt, svarer det til 6 dage. Over 6 år, er det i alt 36 dage. Efterfølgende rapportskrivning 4 dage.

På landopfyldningen

### *Metode*

De 13 erstatningsvandhuller på landopfyldningen og de 6 på Lolland undersøges som beskrevet under vandhuller på Lolland.

Vandhuller på landopfyldningen og i anlægsområdet på Lolland bliver først anlagt under og efter anlægsfasen, overvågningen vil derfor strække sig ind i driftsperioden.

Vandhullerne vil blive overvåget årligt i en periode på minimum 3 år. På baggrund af de første 3 års resultater vil det blive overvejet, om overvågningen skal forlænges yderligere.

#### *Tidsplan*

De fleste af undersøgelserne gennemføres i driftsfasen, da vandhullerne først anlægges ved afslutningen af anlægsfasen. Nogle vandhuller forventes anlagt i løbet af anlægsfasen og disse vil blive undersøgt tidligere.

I øvrigt vil tidsplanen være som beskrevet under vandhuller på Lolland.

#### *Resultater*

Som beskrevet under vandhuller på Lolland.

#### *Forventet tidsforbrug*

15 arbejdsdage.

Hvert besøg forventes at tage to dage. Da de skal gennemføres 2 gange årligt, svarer det til 4 dage. Over 3 år, er det i alt 12 dage. Efterfølgende rapportskrivning 3 dage.

### 5.2.4 Erstatningssø for Strandholm Sø

#### *Metode*

Vandkvaliteten i den nye Strandholm Sø vil blive overvåget ved anvendelse af metoden for kontrolovervågning af søer i NOVANA-programmet (det statslige overvågningsprogram).

#### *Tidsplan*

Undersøgelserne forventes igangsat, året efter at søen er anlagt, dvs. fra starten af anlægsperioden. Som udgangspunkt vil vandkemimålinger blive gennemført årligt gennem anlægsfasen. Der vil blive taget 7 vandprøver fra båd årligt i 6 år til efterfølgende analyse på akkrediteret laboratorium, mens øvrige parametre som fytoplankton, fisk, vandplanter, miljøfarlige stoffer og sediment kun vil blive undersøgt én gang i løbet af anlægsperioden.

#### *Resultat*

Efter overvågningen (6 år), udfærdiges en rapport med overvågningens resultater, som vil blive offentligt tilgængelig. Rapporten vil indeholde en vurdering af, om søen har udviklet sig som forventet og en redegørelse for nødvendige tiltag, hvor dette ikke er tilfældet. I samarbejde med myndighederne vil nødvendige tiltag herefter blive gennemført i det omfang det er muligt.

#### *Forventet tidsforbrug*

Søovervågningen forventes i alt at tage 95 manddage.

Vandkemimålingerne forventes at tage 10 manddage årligt. Da de skal udføres seks gange (år), svarer det til 60 manddage. De øvrige målinger, som kun udføres én gang, forventes at tage 30 manddage. Efterfølgende afrapportering tager forventeligt ca. 5 dage.

### 5.2.5 Erstatningsarealer for Strandholm Sø

#### *Metode*

Arealer med erstatningsnatur, som etableres omkring Strandholm Sø, vil blive overvåget med anvendelse af DMU's § 3-registreringsskemaer på samme måde som i Saksfjed Inddæmning.

Registreringen vil omfatte de 8,2 ha eng og mose, der etableres. Det vil bero på en konkret feltvurdering, hvor mange delområder (registreringsskemaer), der laves. I forbindelse med § 3-registreringen, vil det blive vurderet, om søen og dens bredområder er egnede som levested for atlingand.

#### *Tidsplan*

Undersøgelserne forventes igangsat, året inden starten på anlægsfasen.

Når de konkrete områder hvor erstatningsnaturen etableres er udpeget, laves der en baselineundersøgelse (år 0). Denne har til formål, at etablere den tidligere naturtilstand og sikre, at arealet ikke allerede er omfattet af § 3.

Der laves en genundersøgelse af områderne med erstatningsnatur efter 3 år og efter 6 år.

På baggrund af undersøgelsen efter 6 år (kort inden afslutning af anlægsfasen) laves en vurdering af med hvilken frekvens, overvågningen evt. skal gennemføres i driftsfasen. Det er muligt, at der vil blive lavet endnu en registrering efter 10 år, mens registreringer længere ude i fremtiden (f.eks. efter 25 år), vil være en del af Lolland Kommunes kontinuere § 3 registrering i området.

#### *Resultat*

Efter overvågningen efter 6 år udfærdiges en rapport med overvågningens resultater, som vil blive offentligt tilgængelig. Rapporten vil indeholde en vurdering af, om området har udviklet sig som forventet og en redegørelse for nødvendige tiltag, hvor dette ikke er tilfældet. I samarbejde med myndighederne vil nødvendige tiltag herefter blive gennemført i det omfang, det er muligt.

#### *Forventet tidsforbrug*

5 arbejdsdage.

§ 3 registreringen forventes at tage 1 dag. Da den skal udføres tre gange, svarer det til 3 dage. Efterfølgende afrapportering tager forventeligt ca. 2 dage.

## 5.2.6 Okkergul pletvinge

På Lolland

### *Metode*

Okkergul pletvinge eftersøges på de nye arealer i Saksfjed Inddæmning/Kramnitse ved gennemgang af lokaliteterne med net og kikkert 2 gange årligt i artens flyvetid i solskin.

Der gennemføres en eftersøgning, når vegetationsundersøgelserne har fastlagt, at der findes værtsplanter på arealerne (se afsnit 5.2.1). Hvis arten konstateres, eftersøges larvespind i eftersommeren på egnede delarealer.

### *Tidsplan*

Overvågningen gennemføres 3 gange gennem anlægsfasen. Første gang inden området udlægges til erstatningsnatur (dette udelades, hvis arealet er helt uegnet ved udlæg (f. eks. pløjemark), anden gang efter 3 år og sidste gang efter 6 år.

### *Resultat*

Efter overvågningen efter 6 år udfærdiges en rapport med overvågningens resultater, som vil blive offentligt tilgængelig. Rapporten vil indeholde en vurdering af, om arten er indvandret, og hvis dette ikke er tilfældet, af om området har udviklet egnede levesteder, samt en redegørelse for nødvendige tiltag, hvor dette ikke er tilfældet. I samarbejde med myndighederne vil nødvendige tiltag herefter blive gennemført i det omfang, det er muligt.

### *Forventet tidsforbrug*

14 arbejdsdage.

2 dage per eftersøgning af voksne sommerfugle samt evt. 2 dage til eftersøgning af larvespind. Da overvågningen skal gennemføres 3 gange svarer det til 6-12 dage. Efterfølgende afrapportering tager forventeligt ca. 2 dage.

### På landopfyldningen

Formålet med undersøgelsen efter okkergul pletvinge er dels at konstatere om der skabes forbindelse mellem bestanden på jernbaneterrænet og bestanden i Saksfjed Inddæmning efter anlægsfasen, og dels at konstatere om arten etablerer sig på de nyanlagte naturarealer på landopfyldningen.

### *Metode*

Der gennemføres en eftersøgning, når vegetationsundersøgelserne har fastlagt, at der findes værtsplanter på arealerne (se afsnit 5.2.1). Hvis arten konstateres, eftersøges larvespind i eftersommeren på egnede delarealer.

Okkergul pletvinge eftersøges langs det nyopførte dige ved en gennemgang med net og kikkert i 2 gange i artens flyvetid i solskin.

Okkergul pletvinges kolonisering af landopfyldningen undersøges ved to eftersøgninger i artens flyvetid. Hvis arten iagttages, eftersøges larvespind i eftersommeren på egnede delarealer. Overvågningen gennemføres 2 gange efter at landopfyldningen er anlagt. Første gang når et let vegetationsdække er etableret, anden gang efter år 6.

### *Tidsplan*

Undersøgelsen af okkergul pletvinges passage gennemføres over tre dage med egnet vejr. Undersøgelsen gennemføres kun to år.

Når vegetationsundersøgelserne har fastlagt, at der findes værtsplanter på arealerne (se afsnit 5.2.1) eftersøges okkergul pletvinge og/eller markperlemorsommerfugl samme år eller året efter. Det betyder at sommerfuglene maksimalt eftersøges to gange (år 3/4 og år 6/7 efter færdiggørelsen af landopfyldningen)

### *Resultat*

Efter overvågningen efter 6 år udfærdiges en rapport med overvågningens resultater, som vil blive offentligt tilgængelig. Rapporten vil indeholde en vurdering af, om arten er indvandret, og hvis dette ikke er tilfældet, af om området har udviklet egnede levesteder, samt en redegørelse for nødvendige tiltag, hvor dette ikke er tilfældet. I samarbejde med myndighederne vil nødvendige tiltag herefter blive gennemført i det omfang, det er muligt.

### *Tidsforbrug*

10 arbejdsdage.

2 dage per eftersøgning af voksne sommerfugle samt evt. 2 dage til eftersøgning af larvespind. Da overvågningen skal gennemføres 2 gange svarer det til 4-8 dage. Efterfølgende afrapportering tager forventeligt ca. 2 dage.

## 5.2.7 Anvendelse af faunapassager

De underførte passager er ikke etableret af hensyn til specifikke arter, herunder ikke af hensyn til bilag IV-arter. De er derimod en afværgeforanstaltning, der sikrer forbindelse i området generelt og dermed den økologiske funktionalitet.

Den kombinerede passage foran tunnelportalen har til formål at sikre spredning for en række dyrearter, herunder sommerfugle og padder (særligt spidssnudet frø og grønbroget tudse).

### *Metode*

Der gennemføres en undersøgelse af, om padder anvender passagen foran tunnelportalen. Undersøgelsen vil blive gennemført på et tidspunkt, hvor vegetationsundersøgelser har vist, at passagen er anvendelig for padder. Det vil sige at anlægsaktiviteter er overstået og jordbunden er passabel. Undersøgelsen vil enten ske ved at en person observerer området 3 fugtige nætter i paddernes vandringsperiode (formentlig i april), f.eks. mellem kl. 21 og 00. Alternativt ved at opsætte spandfælder (mindst 10 liter, firkantede, i niveau med jordoverfladen) som tjekkes dagligt (helst inden kl. 9 om morgenen) i 5 dage i vandringsperioden. Det præcise tidspunkt for overvågning afhænger af vejret det konkrete år, og vil skulle vurderes af en specialist.

### *Tidsplan*

Undersøgelsen af passagen gennemføres to gange.



Når vegetationsundersøgelserne har fastlagt, at der findes egnet vegetation foran tunnelportalen og igen 3 år senere. Det forventes at være 3 år efter anlægsfasens afslutning og igen efter 6 år.

#### Resultat

Efter overvågningen udfærdiges en rapport med overvågningens resultater, som vil blive offentligt tilgængelig. Rapporten vil indeholde en vurdering af, i hvilket omfang padder vurderes at anvende passagen samt en redegørelse for nødvendige tiltag, hvor dette ikke er tilfældet. I samarbejde med myndighederne vil nødvendige tiltag herefter blive gennemført i det omfang, det er muligt.

#### Tidsforbrug

8 arbejdsdage.

3 dage til eftersøgning om natten eller tømning af spande. Da overvågningen skal gennemføres 2 gange svarer det til 6 dage. Efterfølgende afrapportering tager forventeligt ca. 2 dage.

### 5.2.8 Opsummering af overvågningsprogram

Nedenfor er lavet en opsummering af de delelementer som overvågningsprogrammet forventes at komme til at bestå af. Det samlede tidsforbrug til overvågning af § 3 natur, arters kolonisering af vandhuller og områder samt anvendelse af passager vurderes at være 277 dage. Der er dog en del usikkerhed knyttet til dette.

Tabel 5.20 Delelementer i overvågningsprogram for sænketunnel

Tiltag	Frekvens	Tidspunkt	Tidsforbrug
§ 3 registrering af 28,4 ha på Lolland	3 gange. Inden tiltag, år 3 og år 6	Starter inden anlægsfasen og slutter inden driftsfasen	35 dage
§ 3 registrering af 56,8 ha på landopfyldningen	2 gange. År 3 og år 6	Starter efter anlægsfasen	35 dage
§ 3 registrering af 23 søer på Lolland	2, evt. 3 gange. År 1, år 2 og evt. år 3.	Starter inden anlægsfasen og slutter inden driftsfasen	12 dage
§ 3 registrering af 13 søer på landopfyldningen og 6 søer på Lolland	2, evt. 3 gange. År 1, år 2 og evt. år 3.	Starter evt. i anlægsfasen, ellers efter anlægsfasen	8 dage
Padders kolonisering af 23 vandhuller på Lolland	6 gange. År 1-6.	Starter inden anlægsfasen og slutter inden	40 dage

Tiltag	Frekvens	Tidspunkt	Tidsforbrug
		driftsfasen	
Padders kolonisering af 13 vandhuller på landopfyldningen og 6 vandhuller i anlægsområdet på Lolland	3 gange. År 1-3	Starter evt. i anlægsfasen, ellers efter anlægsfasen	15 dage
Erstatningssø for Strandholm Sø	6 gange. År 1-6.	Starter inden anlægsfasen og slutter inden driftsfasen	95 dage
§ 3 omkring Strandholm Sø	2 gange. År 3 og år 6	Starter inden anlægsfasen og slutter inden driftsfasen	5 dage
Okkergul pletvinge i Saksfjed Inddæmning	3 gange. År 0, 3 og år 6	Starter inden anlægsfasen og slutter inden driftsfasen	14 dage
Okkergul pletvinge på landopfyldningen	2 gange. År 3 og år 6	Starter efter anlægsfasen	10 dage
Passagen foran tunnelportalen	2 gange. År 3 og år 6	Starter efter anlægsfasen	8 dage

## 5.3 Input til plejeplan

### 5.3.1 Lolland

Der vil ikke blive lavet en egentlig plejeplan for områderne i Saksfjed Inddæmning (den mest sandsynlige placering for områder med erstatningsnatur).

I stedet vil en dialog med Fugleværnsfonden blive indledt, og det vil blive søgt, at få de anlagte erstatningsarealer med ind i den plejeplan, som fonden har lavet for Saksfjed Inddæmning i 2009. Herunder at få arealerne omfattet af eksisterende græsningsaftaler evt. ved at flytte hegn. Det vurderes at være realistisk, da naturdelen af Fugleværnsfondens plan arbejder for at få en mere sammenhængende græsning (måske i form af helårsgræsning).

Femern A/S vil stå for betaling af engangsudgifter i forbindelse med en evt. omlægning af plejen (f. eks. nye hegn), men ikke den kontinuerte drift.

### 5.3.2 Landopfyldningen

VVM-redegørelsen angiver, at der i nødvendigt omfang vil blive udarbejdet en plejeplan for de nyetablerede områder med erstatningsnatur på landopfyldningen.

Dette er et foreløbigt udkast til nogle fokuspunkter for en plejeplan på den nye landopfyldning. Driften vil i høj grad afhænge af, hvordan vegetationen udvikler sig på landopfyldningen. Det præcise plejebehov vil formentlig først blive tydeligt en årrække efter afslutningen af anlægsfasen. På dette tidspunkt vil der blive taget mere detaljeret stilling til den nødvendige pleje.

#### Afgræsning

Det vil blive tilstræbt at sikre afgræsning af de 56,8 ha med erstatningsnatur på landopfyldningen (41 ha strandeng, 1 ha mose, 14,6 ha eng og 0,2 ha overdrev). Afgræsningen vil først kunne opstartes, når vegetationen er relativt veludviklet og således formentlig først en årrække efter afslutningen af anlægsfasen. Det er muligt, at et endnu større område vil blive afgræsset, men det vil ske under hensyntagen til evt. konflikter med de rekreative interesser.

Det vil blive søgt at etablere græsningen i områder, hvor erstatningsvandhuller for padden er etableret for at sikre en lav vegetation om disse.

#### Høslet

For områder med erstatningsnatur, der evt. ikke bliver omfattet af afgræsning, vil der i stedet blive udført et egentligt høslet med fjernelse af det afslåede materiale så vidt muligt med redskaber, der afslår helstrået. Som for afgræsning vil det præcise opstartstidspunkt og omfang af høslet først blive endeligt afgjort, når landopfyldningen er færdig, og vegetationen begynder at indfinde sig. Det tilstræbes et årligt høslet i september. Høsletet vil blive udført i udvalgte delområder for at sikre en varieret vegetation.

## 5.4 Input til miljøplan

En miljøplan vil først blive udarbejdet, når entreprenøren er fundet, men de dele den vil indeholde i forhold til at sikre værdier for plante- og dyreliv, er nævnt nedenfor.

Det forventes, at myndighederne vil føre et tilsyn med anlægsarbejderne. Herudover ønsker Femern at gennemføre en intern kontrol for at sikre, at de vilkår, der er opstillet i VVM-redegørelsen, overholdes af entreprenøren. Den forventede kontrol i forhold til plante- og dyreliv er ligeledes nævnt nedenfor.

Det er på nuværende tidspunkt uklart hvilke af de nedenstående punkter, som Femern selv vil stå for, og hvilke der bliver entreprenørens ansvar.

### 5.4.1 Tiltag i anlægsfasen

#### Rydning af jernbaneterrænet

Der udarbejdes en konkret plan for, hvilke områder der skal ryddes, og hvor meget der ryddes. Rydningen foretages i løbet af anlægsfasen. Det er vigtigt, at rydningen

foretages selektivt og ikke fladedækkende, men derimod sikrer, at der skabes variation.

#### Engangspleje af vandhuller

Efter behov vil bredbladet dunhammer og andre uønskede planter i de etablerede erstatningsvandhuller blive fjernet med håndkraft i de første 3 år efter etablering. Dette sikrer, at arterne enten holdes helt væk eller ender med blot at spille en ubetydelig rolle i vandhullet. Hvis et vandhul domineres af bredbladet dunhammer eller pil, bortskygges en række andre, lavere vand- og sumpplanter, og mulighederne for at padder kan få god ynglesucces begrænses.

#### Jordprøvetagning på landopfyldningen

Der udtages jordprøver flere forskellige steder på landopfyldningen. Jordprøverne analyseres for at sikre, at jordbunden har et tilstrækkeligt indhold af sand og andre delelementer, til at optimere sandsynligheden for, at der udvikler sig et naturindhold, der kan blive omfattet af § 3, i de dertil udlagte erstatningsområder.

#### Måling af vandstand omkring anlægsområdet

Det sikres, at de afskærende vægge, som etableres omkring anlægsområdet i perioden med grundvandsenkning, virker efter hensigten og sikrer mod grundvandsenkning på naboarealer (herunder særligt to fladvandede vandhuller (L-008a og L-005b), en eng (L-246) og det nærmeste Natura 2000 område (L-032)). Dette gøres formentlig ved løbende måling af vandstanden i områderne, men den præcise metode kan ikke fastlægges på nuværende tidspunkt.

#### Funktionalitet af midlertidigt paddehegn

Det undersøges minimum en gang årligt, (bedst i starten af marts, umiddelbart inden padderne påbegynder ynglesæsonen), at der ikke er opstået huller eller lignende i de midlertidige paddehegn. Hvis huller opdages enten ved den årlige kontrol eller i forbindelse med andet arbejde, reetableres hegnet omgående.

#### Bestanden af bakke-gøgelilje

Inden anlægsfasen undersøges hele engen (L-246), som er det vigtigste levested for bakke-gøgelilje, og der laves en præcis afgrænsning af, hvad der vurderes at være egnet levested for bakke-gøgelilje. Inden for dette område laves en afgrænsning af det areal, hvor arten rent faktisk forekommer. Endelig laves der på baggrund af en gennemgang af lokaliteten, et overslag over den estimerede bestandsstørrelse, angivet i 100er.

Den første registrering gennemføres året inden anlægsfasen (år 0). Herefter laves en årlig registrering gennem hele anlægsfasen (6 år) i juli-august. Det vil sige, at der gennemføres 7 besøg på lokaliteten. I det omfang, der ved de enkelte registreringer identificeres en tilbagegang, vil årsagen blive forsøgt klarlagt, og evt. mulige afværgetiltag igangsat hurtigst muligt.

#### Påvirkning af områderne bag landopfyldningen

Der gennemføres en årlig besigtigelse af strandene bag landopfyldningen for at konstatere begyndende tegn på f.eks. udtørring eller andre indirekte påvirkninger som følge af anlægsarbejderne med etablering af landopfyldningen.

Hvis der konstateres påvirkninger, vil de nødvendige tiltage for at mindske disse søges igangsat.

#### 5.4.2 Kontrol med konkret entreprenørarbejde

I forbindelse med entreprenørens arbejde med de nedenstående forhold, vil der være en specialist til stede, som sikrer optimeret udformning i forhold til plante- og dyreliv.

- Ved gravning af vandhuller for at sikre at vandhuller ikke bliver for dybe, for store, for små etc.
- Ved opstart af etablering af paddehegn for at sikre at hegnene placeres optimalt på skråningen, og at der er fokus på, at de slutter helt tæt.
- Ved etablering af underførte passage for at sikre at der ikke efterlades flader eller niveauspring, som mindsker passagernes anvendelighed.
- Kontrol af at arealinddragelsen på diget søges minimeret mest muligt.
- Kontrol af at overfladejorden fra diget skræbes af og opbevares separat, således at den kan genanvende som overfladejord på det reablerede dige.
- Kontrol af, at overfladejord fra områder med invasive arter behandles således at risikoen for spredning minimeres.
- Kontrol af at alle vandhuller og vådområdet på L-016 nedlægges uden for paddernes yngletid (dvs. i perioden 1. oktober-1. februar).
- Kontrol af at det så vidt muligt sikres, at der ikke er grønbroget tudse i kystdiget, inden det nedlægges. Dette gøres ved, at der opsættes midlertidigt paddehegn i maj-juni, mens padderne opholder sig i vandhullerne, og først derefter inddrage diget. Hegnene må først fjernes, efter påvirkningen er sket. Alternativt gennemføres arealinddragelsen på diget udelukkende i artens yngleperiode (1. april - 15. juli).
- Kontrol af at anlægsarbejder i den kystnære zone så vidt muligt påbegyndes uden for fuglenes yngleperiode 1. april til 15. juli.
- Kontrol af at belysning på arbejdspladserne søges minimeret mest muligt.
- Kontrol af, at risikoen for uheld søges minimeret.

### 5.5 Input til driftsplan

Det forventes, at der udarbejdes en driftsplan for den delstrækning af vej og jernbane, som Femerns projekt omfatter. Hvem der vil stå for denne drift er uafklaret, men det er Femerns ansvar, at få de nedenstående punkter indarbejdet i den driftsplan der kommer til at gælde.



Formålet er at sikre funktionaliteten af de etablerede faunapassager og hegningen langs vejen, så de får den forventede effekt og kan anvendes af dyrene.

Det sikres ved at gennemføre et årligt eftersyn af dem, f.eks. i det tidlige forår.

Ved eftersynet tjekkes følgende parametre, og der gennemføres de nødvendige tiltag for at udbedre fundne mangler:

- Passagen foran tunnelportalen undersøges for, om der etableres sig en vegetation, som gør passagen egnet for de dyrearter, som er angivet at kunne anvendes i VVM-redegørelsen. Det gælder særligt spidssnudet frø, grønbroget tudse, okkergul pletvinge, markperlemorsommerfugl og hare. Herudover for andre dyr der forekommer i området.
- Alle faunapassager undersøges, for at der ikke kommer væsentlig opvækst i form af buske eller træer, eller der er nyetablerede hegn, der blokerer indgangen. Ligeledes fjernes evt. affald.
- Faunapassager, som gennemløbes af Næsbæk, undersøges for, at der ikke sidder grene, blade eller lignende, som er ført med vandet, og som blokerer indgangen. Ligeledes kontrolleres, at bundmaterialet ikke er skyllet væk, og at banketterne er funktionelle.
- Det etablerede paddehegn og hegningen omkring faunapassager efterses for evt. opståede huller eller lignende.
- Vegetationen langs paddehegnet efterses og slås evt., hvis den er blevet så høj, at padderne kan kravle op på den og over hegnet.

## 5.6 0-alternativet (2025)

Ved 0-alternativet i år 2025 vil de vestlige dele af det kystnære område øst for Rødbyhavn kunne være omdannet til erhvervsområde jf. kommuneplanen. Det forudsættes, at levesteder for grønbroget tudse etc. kan indarbejdes i disse planer og således bestå.

De naturmæssige interesser uden for det planlagte erhvervsområde forventes ikke at være forandret, eller tilstanden forringet. Her forudsættes det, at arealanvendelsen ikke ændres, så områderne oven for den afvandede lagune overvejende anvendes til landbrugsmæssig drift, de tørlagte områder vil fortsat blive afvandede, og der anlægges ikke tekniske anlæg, større bygninger etc.

## 5.7 Kumulative virkninger

Der er i kortlægningsrapporten identificeret en række eksisterende belastninger i undersøgelsesområdet, og sammen med belastninger fra andre, allerede vedtagne projekter kan de medføre, at de samlede belastninger i området overskrider områdets bæreevne.

De vedtagne, men endnu ikke gennemførte projekter der sker i undersøgelsesområdet er etablering af landanlægget af Femern Bælt-forbindelsen. Det vil sige udbygning af motorvej og jernbane frem til tilslutnings- og rampeanlægget. Herudover bliver RGS90 nyplaceret på et areal umiddelbart nord for produktionsfaciliteten. Disse projekter kan medføre en øget barrierevirkning samt direkte og indirekte påvirkninger af dyr og levesteder, især som følge af arealinddragelse. Da disse effekter i begge projekter er afværget ved f.eks. etablering af faunapassager og anlæg af erstatningsbiotoper, vurderes de ikke at medføre en væsentlig kumulativ effekt i området i samspil med nærværende projekt.

De eksisterende belastninger er nævnt i kortlægningsrapporten. Af disse vil en række blive mindsket som følge af projektet. Den nuværende motorvej og jernbanes barriereeffekt vil mindskes som følge af mindre trafik, tilførsel til naturområder af miljøfremmede stoffer og næring fra færgerne (og fra de landbrugsområder der inddrages) vil mindskes og noget af bebyggelsen i de kystnære områder vil blive fjernet, da områderne skal anvendes i anlægsfasen og ikke efterfølgende vil blive genopført.

Andre forhold vurderes ikke at blive ændret som følge af projektet. Det gælder Rødbyhavn, som skaber en afbrydelse af diget og dermed mindsker dets værdi som spredningskorridor, Intensivt landbrug i store dele af området, som medfører fragmentering af levesteder for dyr og planter og tilførsel af næring og evt. pesticider til nærtliggende naturområder og vandforekomster. Herudover generelt få levende hegn, som kan tjene som ledelinjer for dyr langs landbrugsmarkerne, fravær af naturlige vandløb, da dræningshistorien betyder, at vandløbene er kunstigt gravede kanaler og endelig jagt (især på fugle) og fiskeri med fodring og andeudsætning i vandhuller.

Disse forhold vurderes ikke at blive yderligere forværret i forbindelse med gennemførelse af projektet.

## 5.8 Klimascenarium (2125)

Der er endnu kun sporadisk viden om den præcise virkning, som klimaforandringerne vil få (og allerede har), samt om hvor kraftige de vil blive. Det kan desuden være svært at pege på fremtidige klimaforandringerne præcise påvirkninger, da adskillige andre faktorer medfører endnu større påvirkninger af naturen, herunder landbrug, infrastruktur og byudvikling.

De forventede klimaændringer kan medføre, at arter, som i dag lever syd for Danmark, vil sprede sig nordover, ligesom arter, der i Danmark lever ved deres sydlige udbredelsesgrænse, kan forsvinde. De arter, der kommer sydfra, vil hovedsageligt være arter med et godt spredningspotentiale. Derfor kan man forestille sig, at der vil komme flere generalister til, mens specialister i højere grad vil forsvinde, når de ikke kan flytte sig til de nye områder, der bliver egnede for dem.

En modellering på plantearter har vist, at især det sydøstlige Danmark (herunder Lolland-Falster, hvor den samlede effekt er stærkt negativ) vil blive hårdt ramt af klimaforandringer. Fire procent af de karakteristiske arter (ifølge habitatdirektivet)

forudsiges at forsvinde fra Danmark i hvert fald på længere sigt, og 2/3 af arterne må forventes at gå tilbage i større eller mindre omfang (Skov et al 2006).

Diversiteten af små pattedyr forventes at øges i Danmark generelt. For flagermus forventes det, at diversiteten i Skandinavien og Nordeuropa vil øges og vil komme til at omfatte op til 24 arter (mod i dag 17 registrerede og mindst 14 fastboende). Dog vil en art som damflagermus muligvis uddø, mens arter som brunflagermus og skimmelflagermus forventes at få en mindsket udbredelse. (Rebelo et al. 2010).

Ligeledes kan der ske indvandring af flere krybdyr- og paddearter, og der kan ske ændringer af fiskefaunaen. Mange af de arter, der vil kunne trives i fremtidens danske klima, vil dog have svært ved at indvandre til Lolland. Dette gælder ikke mindst pattedyr (bortset fra flagermus), krybdyr, padder og ferskvandsfisk. Grupper med en god spredningsevne, som fugle, insekter og planter med vindspredte eller fuglespredte frø, vil meget hurtigere kunne ændre deres udbredelse efter det ændrede klima.

For undersøgelsesområdet kan klimaforandringer medføre:

- › At diget bygges højere for at sikre mod oversvømmelser. Dette vil betyde en (negativ) påvirkning af de værdier, der findes på diget i dag.
- › At nogle af de arter, der i dag kun forekommer på jernbaneterrænet i Rødbyhavn, i fremtiden kan spredes til yderligere lokaliteter i takt med, at disse bliver egnede for de sydfra kommende arter.
- › At landbrugsarealer tages ud af drift, da de ikke længere er rentable at drive, bl.a. som følge af kraftigere nedbørshændelser.

Perioder med mere intensiv nedbør vil medføre højere vandstand og øget erosion i vandløbene samt flere oversvømmelser. Faunapassager ved vandløb og ådale dimensioneres derfor, så der vil være tørre passagemuligheder trods højere vandstand end i dag. Desuden vil banketterne gennem passagerne kunne modstå en periodevis kraftigere afstrømning. Ændringerne i de i Danmark forekommende dyrearter forventes ikke at medføre nye krav til faunapassager (Vejdirektoratet 2011).

#### Klimaforandringernes betydning for vurderingerne

De forventede klimaforandringer, der vil være sket i 2140, vurderes ikke at medføre, at påvirkningen af dyre- og planteliv som følge af etablering af en sænketunnel eller en skråstagsbro bliver væsentlig anderledes.

Nogle arter vil muligvis være forsvundet, mens andre kan være kommet til. Det vurderes, at de afværge- og kompenserende foranstaltninger, der er indarbejdet i projektet, under alle omstændigheder vil sikre arterne og deres levesteder. Dette skyldes, at begge projekter er designet, så de sikrer den økologiske funktionalitet for området i sin helhed.

## 5.9 Dekommissionering

### Sænketunnel

Portalbygning, toldkontrollen, betalingsanlægget og landopfyldningen bevares, og nedlæggelsen af den faste forbindelse medfører derfor ingen påvirkning i disse områder.

Motorvejen og jernbanen vil blive brudt op, og dæmningerne udjævnet i et vist omfang. Arbejdet vil medføre en kort midlertidig påvirkning af de tilgrænsende arealer, men vil også fjerne barriereeffekten, som de to strukturer har. Den midlertidige påvirkning vurderes ikke at være væsentlig.

Samlet set vurderes dekommissioneringen ikke at medføre væsentlige påvirkninger af dyre- og planteliv, og mange arter forventes at genindvandre i de områder, hvor forbindelsen har ligget.

### Skråstagsbro

Portalbygning, toldkontrol og betalingsanlæg bevares, og nedlæggelsen af den faste forbindelse medfører derfor ingen påvirkning i disse områder.

Motorvejen og jernbanen vil blive brudt op, og dæmningerne udjævnet i et vist omfang, ligesom den lille landopfyldning vil blive fjernet. Arbejdet vil medføre en kort midlertidig påvirkning af de tilgrænsende arealer, men vil også fjerne barriereeffekten, som de to strukturer har. Den midlertidige påvirkning vurderes ikke at være væsentlig.

Samlet set vurderes dekommissioneringen ikke at medføre væsentlige påvirkninger af dyre- og planteliv, og mange arter forventes at genindvandre i de områder, hvor forbindelsen har ligget.

## 5.10 Sammenligning af alternativer

I Tabel 5.22 er der lavet en sammenligning af de væsentlige konsekvenser for plante- og dyreliv, som etablering af henholdsvis en sænketunnel og en skråstagsbro vil have. For begge alternativer vurderes konsekvenserne at kunne afværges eller kompenseres ved gennemførelse af de indarbejdede foranstaltninger. Eneste usikkerhed er en risiko for en afledt påvirkning af eksisterende naturområde som følge af etablering af 8 km landopfyldning ved en sænketunnel. Omfanget af afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger for de to alternativer er forskelligt, hvor konsekvenserne er forskellige, men som udgangspunkt er den samme type af afværgeforanstaltninger og kompenserende foranstaltninger gennemført for de to alternativer.

Forskellene mellem alternativerne skyldes især etablering af de nye landopfyldninger og en produktionsfacilitet ved en sænketunnel. Disse har ikke nær samme omfang ved en skråstagsbro. Tunnellens landopfyldning medfører større konsekvenser som følge af dens etablering og giver tillige en mulighed for, at fremtidige naturværdier kan udvikles. Produktionsfaciliteten medfører en væsentlig større belastning og arealinddragelse, herunder af arealer med naturmæssige værdier.

Samlet set vurderes etablering af en skråstagsbro at medføre færrest påvirkninger af nuværende naturmæssige værdier.

Tabel 5.21 Relativ sammenligning af virkningerne af sænketunnel og skråstagsbro

Vurderede miljøforhold	Sænketunnel	Skråstagsbro
Plante- og dyreliv		+

For hvert miljøforhold er det relativt set mest miljøvenlige alternativ identificeret og vægtet efter skalaen: 0 ingen væsentlig miljømæssig fordel; (+) lille miljømæssig fordel; + miljømæssig fordel; ++ stor miljømæssig fordel.

Tabel 5.22 Sammenligning af væsentlige konsekvenser for plante- og dyreliv ved etablering af henholdsvis en sænketunnel og en skråstagsbro

Værdi og påvirkning	Værdi	Sænketunnel (X)	Skråstagsbro (Y)	Alternativet med de færreste konsekvenser <sup>13</sup>
Arealinddragelse af lokaliteter	§ 3 strandeng	205.200 m <sup>2</sup>	120.300 m <sup>2</sup>	Skråstagsbro ++
	§ 3 mose	5.000 m <sup>2</sup>	5.000 m <sup>2</sup>	Ingen væsentlig forskel
	§ 3 eng	73.000 m <sup>2</sup>	4.600 m <sup>2</sup>	Skråstagsbro ++
	§ 3 overdrev	900 m <sup>2</sup>	Ingen	Skråstagsbro (+)
	Terrestrisk § 3-natur samlet	284.100 m <sup>2</sup> som kompenseres ved udlæg af erstatningsnatur	129.900 m <sup>2</sup> som kompenseres ved udlæg af erstatningsnatur	Skråstagsbro ++

<sup>13</sup> Det er angivet, om alternativerne er uden væsentlig forskel (0), eller om en af løsningerne er væsentligt bedre (++) , bedre (+) eller svagt bedre ((+))



Værdi og påvirkning	Værdi	Sænketunnel (X)	Skråstagsbro (Y)	Alternativet med de færreste konsekvenser <sup>13</sup>
	§ 3 søer	10 (17.750 m <sup>2</sup> ) + Strandholm Sø (82.000 m <sup>2</sup> ) som kompenseres ved etablering af erstatningssøer	6 (6.900 m <sup>2</sup> ) + Strandholm Sø (82.000 m <sup>2</sup> ) som kompenseres ved etablering af erstatningssøer	Ingen væsentlig forskel
	§ 3 vandløb	3.300 m som kompenseres ved genopretning i vandløb	570 m som kompenseres ved genopretning i vandløb	Skråstagsbro ++
	Lokaliteter med meget høj biologisk værdi	88.480 m <sup>2</sup> som på sigt kompenseres ved udlæg af erstatningsnatur	26.000 m <sup>2</sup> som på sigt kompenseres ved udlæg af erstatningsnatur	Skråstagsbro ++
	Lokaliteter med høj biologisk værdi	215.100 m <sup>2</sup> som på sigt kompenseres ved udlæg af erstatningsnatur	98.900 m <sup>2</sup> som på sigt kompenseres ved udlæg af erstatningsnatur	Skråstagsbro ++
Påvirkning af nærtliggende arealer	Barriereeffekt	Ny barriere, isolering af områder og fragmentering af bestande som afværges ved etablering af faunapassager	Ny barriere, isolering af områder og fragmentering af bestande som afværges ved etablering af faunapassager	Ingen væsentlig forskel
	Grundvandssænkning	Risiko for væsentlige konsekvenser afværges ved etablering af afskærende vægge	Ingen væsentlige konsekvenser	Skråstagsbro (+)
	Tilførsel af miljøfremmede stoffer	Øget risiko, men ingen væsentlige konsekvenser	Øget risiko, men ingen væsentlige konsekvenser	Ingen væsentlig forskel

Værdi og påvirkning	Værdi	Sænk tunnel (X)	Skråstagsbro (Y)	Alternativet med de færreste konsekvenser <sup>13</sup>
	Kvælstofdeposition	Ingen væsentlige konsekvenser	Ingen væsentlige konsekvenser	Ingen væsentlig forskel
	Spredning af (invasive) arter	Risiko for væsentlige konsekvenser afværges ved jordhåndtering	Risiko for væsentlige konsekvenser afværges ved jordhåndtering	Ingen væsentlig forskel
	Afledte effekter af etablering af landopfyldning	Risiko for væsentlige konsekvenser	Ingen væsentlige konsekvenser	Skråstagsbro +
Bilag IV-arter, alle påvirkninger	Flagermus	Nedlæggelse af mulige raste- og yngleområder, afværges ved geneftersøgning inden nedlæggelse,	Nedlæggelse af mulige raste- og yngleområder, afværges ved geneftersøgning inden nedlæggelse	Ingen væsentlig forskel
	Markfirben	Ingen væsentlige konsekvenser	Ingen væsentlige konsekvenser	Ingen væsentlig forskel
	Grønbroget tudse	Nedlæggelse af yngleområde og muligt rasteområde barriereeffekt og trafikdrab. Afværges ved etablering er nye vandhuller, passage og paddehegn	Nedlæggelse af muligt rasteområde og perifer påvirkning af yngleområde, barriereeffekt og trafikdrab. Afværges ved etablering er nye vandhuller, passage og paddehegn	Skråstagsbro +
	Stor vandsalamander	Nedlæggelse af en ynglelokalitet. Afværges ved etablering af nye vandhuller	Isolering af en ynglelokalitet. Afværges ved etablering af nye vandhuller	Skråstagsbro (+)

Værdi og påvirkning	Værdi	Sænketunnel (X)	Skråstagsbro (Y)	Alternativet med de færreste konsekvenser <sup>13</sup>
	Spidssnudet frø	Barriereeffekt. Afværges ved etablering af nye vandhuller og passage foran tunnelportal	Barriereeffekt. Afværges ved etablering af nye vandhuller	Ingen væsentlig forskel
	Springfrø	Nedlæggelse af 2 ynglelokaliteter, trafikdrab. Afværges ved etablering af nye vandhuller og paddehegn	Perifere påvirkninger af ynglelokalitet, isolering af et ynglevandhul, barriereeffekt, trafikdrab. Afværges ved etablering af nye vandhuller og paddehegn	Skråstagsbro +
	Natlyssværmer	Ingen væsentlige konsekvenser	Ingen væsentlige konsekvenser	Ingen væsentlig forskel
Bilag I-arter, alle påvirkninger	Rørhøg	Ingen væsentlige konsekvenser	Ingen væsentlige konsekvenser	Ingen væsentlig forskel
	Rørdrum	Ingen væsentlige konsekvenser	Ingen væsentlige konsekvenser	Ingen væsentlig forskel
	Rødrygget tornskade	Ingen væsentlige konsekvenser	Ingen væsentlige konsekvenser	Ingen væsentlig forskel
Rødlistede arter, alle påvirkninger	Atlingand	Arealinddragelse af temporær ynglelokalitet	Ingen væsentlige konsekvenser	Skråstagsbro +

Værdi og påvirkning	Værdi	Sænketunnel (X)	Skråstagsbro (Y)	Alternativet med de færreste konsekvenser <sup>13</sup>
	Sortstrubet bynkefugl	Ingen væsentlige konsekvenser	Ingen væsentlige konsekvenser	Ingen væsentlig forskel
	Okkergul pletvinge	Tab af levested, fragmentering, trafikdrab afværges ved etablering af nye levesteder og passage	Tab af levested, fragmentering, trafikdrab afværges ved etablering af nye levesteder	Skråstagsbro +
	Markperlemorsommerfugl	Tab af levested afværges ved etablering af nye levesteder		Skråstagsbro +
	Natsværmere	Tab af levested, trafikdrab, tiltrækning fra lys, afværges ved etablering af nye levesteder, og minimering af lysforurening	Trafikdrab, tiltrækning fra lys, afværges ved etablering af nye levesteder, og minimering af lysforurening	Skråstagsbro (+)
	Løbebiller	Tab af levested (3 arter), afværges ved etablering af nye levesteder,	Tab af levested (2 arter), afværges ved etablering af nye levesteder,	Skråstagsbro (+)
	Hare	Tab af levested, fragmentering, afværges ved etablering af nye levesteder,	Tab af levested, fragmentering, afværges ved etablering af nye levesteder,	Skråstagsbro (+)

## 5.11 Eventuelle mangler

Ingen væsentlige.

## 6 Input til Natura 2000-vurdering

Der er lavet en separat rapport, som indeholder en fuld Natura 2000-konsekvensvurdering af projektets virkninger på Natura 2000-området Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand. Dette afsnit i miljøvurderingen omfatter Natura 2000-vurdering af mulige påvirkninger på landdelen (Lolland) til den separate rapport med Natura 2000-konsekvensvurderingen. Afsnittet indeholder derfor kun en vurdering af påvirkninger af de terrestriske naturtyper og arter. Påvirkninger af det marine miljø og fugle er afrapporteret særskilt. Nedenstående kan således ikke læses selvstændigt, men er et baggrundsdokument til Natura 2000-konsekvensvurderingen.

Årsagen til, at der skal laves en Natura 2000-konsekvensvurdering er, at en Natura 2000-screening af de marine områder har vist, at væsentlige påvirkninger af to marine naturtyper og fugle ikke kan udelukkes ved etablering af en sænketunnel (Femern 2012a).

Udover input til en fuld Natura 2000-konsekvensvurdering, indeholder dette kapitel også en Natura 2000-screening for landdelen på Lolland, i forhold til øvrige Natura 2000-områder. Screeningen er kun lavet for ikke-marine habitatområder.

### 6.1.1 Hvad er Natura 2000

Natura 2000 er en fællesbetegnelse for internationale naturbeskyttelsesområder, der er særligt udpeget i henhold til fuglebeskyttelsesdirektivet (Rådets direktiv 79/409/EØF af 2. april 1979 om beskyttelse af vilde fugle) og habitatdirektivet (Rådets direktiv 92/43/EØF om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter). Natura 2000-områder er en samlebetegnelse for fuglebeskyttelsesområder (på engelsk SPA -Special Protection Areas) og habitatområder (SAC - Special Areas of Conservation).

Der findes 246 Natura 2000-områder i Danmark. Direktiverne er indarbejdet i den danske lovgivning, dels via miljømålsloven og dels i Miljøministeriets bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (bekendtgørelse nr. 408 af 1. maj 2007).

Det overordnede mål for Natura 2000-områderne er, at sikre eller genoprette gunstig bevaringsstatus for de arter og naturtyper, der indgår i områdernes udpegningsgrundlag. De mere konkrete mål for de enkelte områder er beskrevet i de statslige forvaltningsplaner, som blev endeligt fremlagt i december 2011 og er



yderligere konkretiseret i de kommunale handleplaner, der for de flestes vedkommende er i offentlig høring henover sommeren 2012.

For at sikre Natura 2000-områderne og deres udpegningsgrundlag, må der ikke gives tilladelse til projekter, som kan skade et Natura 2000-område og de arter og naturtyper, området er udpeget for at beskytte. Påvirkninger, der sker som følge af aktiviteter uden for Natura 2000-området, er også omfattet af denne beskyttelse. Derfor er der lavet en vurdering af, hvilke Natura 2000-områder, der kan blive påvirket af projektet. For disse Natura 2000-områder gennemføres en Natura 2000-screening for at vurdere, om en væsentlig påvirkning kan udelukkes. Hvis en væsentlig påvirkning ikke kan udelukkes, skal der gennemføres en Natura 2000-konsekvensvurdering, hvor det vurderes, om projektet skader det givne områdes integritet. Hvis en skade af områdets integritet ikke kan udelukkes, kan projektet kun gennemføres, hvis der ikke findes alternativer, og hvis der er bydende nødvendige hensyn til væsentlige samfundsmæssige interesser forbundet med projektets gennemførelse. Der skal i så fald gennemføres kompenserende foranstaltninger og EU-kommissionen skal underrettes. I det omfang der påvirkes prioriterede naturtyper eller arter, er kravene for at kunne gennemføre projektet yderligere skærpet.

## 6.2 Metode for miljøvurdering

### 6.2.1 Natura 2000-screening

I en Natura 2000-screening laves en vurdering af, hvorvidt en væsentlig påvirkning kan udelukkes. Hvornår en påvirkning anses for væsentlig har stor betydning for denne vurdering. En midlertidig forringelse eller forstyrrelse, for eksempel i en anlægsfase, der ikke har efterfølgende konsekvenser for arter eller naturtyper, som er på udpegningsgrundlaget for et Natura 2000-område, vil almindeligvis i denne sammenhæng ikke vurderes som væsentlig og dermed heller ikke resultere i krav om en fuld Natura 2000-konsekvensvurdering. Det er således normalt ikke at betragte som en væsentlig påvirkning, hvis en art eller naturtype skønnes efter en påvirkning hurtigt, naturligt og uden menneskelig indgriben, at kunne genetablere den oprindelige tilstand (før påvirkningen) eller en tilstand, som er tilsvarende eller bedre. Som udgangspunkt er det heller ikke væsentligt, hvis en påvirkning vurderes at resultere i negative udsving i bestandsstørrelsen, som er mindre end de naturlige udsving. I en del tilfælde er det muligt på forhånd at udelukke væsentlige, negative påvirkninger af visse arters eller naturtyper tilstand alene på grund af *afstanden* mellem plan-/projektområdet og levesteder/forekomster i Natura 2000-området.

Som tidligere beskrevet, skal der udarbejdes en Natura 2000-konsekvensvurdering, da en væsentlig påvirkning af dele af udpegningsgrundlaget for både habitatområdet H152 og fuglebeskyttelsesområdet F83, ikke kan udelukkes. For en nærmere beskrivelse af baggrunden for dette, henvises til Femern 2012a.

Det er forudsat, at fugle, der er på udpegningsgrundlaget for F83 er behandlet i en separat rapport. Derfor vil kun H152 blive behandlet nærmere i det følgende.

## 6.2.2 Natura 2000-konsekvensvurdering

Metoden for Natura 2000-konsekvensvurderingen, er nærmere beskrevet i Femern 2012b.

I Natura 2000-konsekvensvurderingen for landområdet på Lolland er følgende kilder inddraget. Basisanalysen for habitatområdet (Storstrøms Amt 2005), Natura 2000-planen for habitatområdet (Naturstyrelsen 2011), Natura 2000 handleplanen for habitatområdet (Lolland Kommune et al 2012). Herudover data fra myndighedernes databaser (Miljøportalen 2012). Et meget centralt element er Naturstyrelsens kortlægning af naturtyper fra 2005 og 2011. Der er imidlertid ikke lavet en beregning af naturtilstand på arealerne på baggrund af nyeste kortlægning (2011), og en direkte sammenligning og dermed et mål for udviklingen har derfor ikke kunnet gennemføres.

Som supplement er der udført feltbesigtigelse i habitatområdet i 2012. Her blev forekomster af naturtyper i Saksfjed Inddæmning besigtiget for at vurdere deres tilstand og den nuværende belastning som følge af næringstilførsel. Herudover blev der eftersøgt forekomster af habitatnaturtyper, der kunne være blevet overset i forbindelse med myndighedernes kortlægning af området.

På baggrund af de eksisterende data for området samt den udførte feltbesigtigelse, er der lavet en vurdering af, hvorvidt der sker en skade på habitatområdet, eller om dette kan udelukkes.

## 6.3 Miljøkonsekvenser og afværgeforanstaltninger - Natura 2000 screening

### 6.3.1 Vurderede belastninger

De belastninger som projektet kan medføre, og som vurderes i denne Natura 2000-screening er:

- › Ændret kystmorfologi
- › Forstyrrelser i form af støj, vibrationer, lys og støv (både i anlægs- og driftsfase)
- › Øget kvælstofdeposition (både i anlægs- og driftsfase)
- › Vandbåren forurening (både i anlægs- og driftsfase)
- › Barriereeffekt (både i anlægs- og driftsfase)
- › Grundvandssænkninger (både i anlægs- og driftsfase)

For flere af disse belastninger kan det på forhånd udelukkes, at de vil påvirke en lang række Natura 2000-områder, på grund af afstand. Som udgangspunkt er det

vurderet, at områder, der ligger mere end 20 km væk, ikke kan blive væsentligt påvirket. For områder der ligger tættere på end dette, er der nedenfor lavet en screening.

### 6.3.2 Vurdering

Inden for ca. 20 km fra rampeanlægget findes 4 Natura 2000-områder, der omfatter fire fuglebeskyttelsesområder og fire habitatområder. Som tidligere nævnt indeholder dette afsnit ikke en screening af fuglebeskyttelsesområderne, men de er nævnt for fuldstændighedens skyld.

- › N173 Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand (H152: Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand, F85: Smålandshavet nord for Lolland (22 km fra rampeanlægget, men kun 20 km fra nye tilkørselsveje) og F83: Kyststrækningen v. Hyllekrog-Rødsand
- › N176 Krenkerup Haveskov (H155)
- › N177 Maribosøerne (H156 og F87)
- › N179 Nakskov Fjord og inderfjord (H158 og F88)

For hvert af disse habitatområder (se Figur 6.1), er der nedenfor lavet en vurdering af, om væsentlige påvirkninger kan udelukkes.

#### N173 Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand

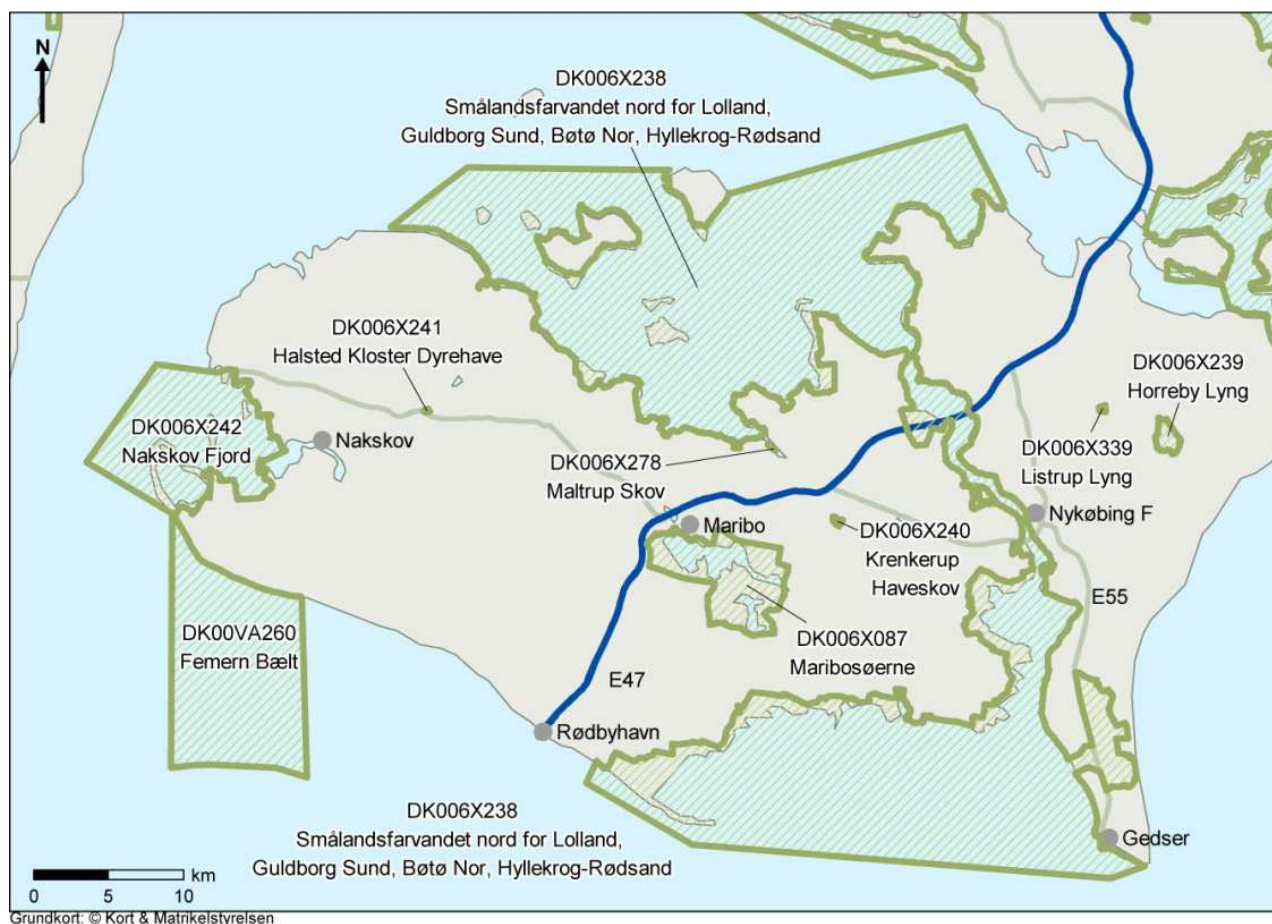
Da det på baggrund af marine forhold er vurderet, at der *skal* laves en Natura 2000-konsekvensvurdering af H152 og F83, er der ikke lavet en screening af disse områder for landdelen. I stedet er der leveret et input til den fulde konsekvensvurdering.

F85 og F86 er fuglebeskyttelsesområder og hvorvidt der kan ske en væsentlig påvirkning af disse, er ikke vurderet her.

#### N176 Krenkerup Haveskov

Udpegningsgrundlaget for habitatområdet rummer 3 skovnaturtyper (bøg på muld (9130), egeblandskov (9160) og \*elle- og askeskov (91E0) og arten \*eremit. (\* indikerer en prioriteret art eller naturtype). Området ligger næsten 20 km fra rampeanlægget. Området ligger ikke langs kysten og en påvirkning som følge af ændret kystmorfologi kan derfor udelukkes. Forstyrrelser i form af støj, vibrationer, lys og støv, vurderes ikke at kunne påvirke området væsentligt, på grund af afstanden og typerne og artens manglende sårbarhed overfor disse påvirkningstyper. Ligeledes sker der ikke en øget kvælstofdeposition i området som følge af projektet. Der er ikke hydrologisk kontakt mellem habitatområdet og rampeområdet i form af f.eks. vandløb og en påvirkning som følge af vandbåren forurening kan derfor udelukkes. Barriereeffekt påvirker ikke eremit, da arten er meget stationær. Grundvandssænkninger sker kun meget lokale omkring projektet og en afledt på-

virkning kan udelukkes. En væsentlig påvirkning af dette område vurderes derfor at kunne udelukkes, uanset tilstand, trusler og målsætninger for udpegningsgrundlaget.



Figur 6.1 Habitatområder (SAC) omkring Lolland og Falster

#### N177 Maribosøerne

Habitatområdet er kun vurderet for en påvirkning som følge af selve rampeanlægget. En vurdering af en mulig påvirkning som følge af øvrige landanlæg, der etableres i sammenhæng med Femern Bælt forbindelsen, forudsættes i stedet behandlet i VVM-redegørelsen for landanlæggene (Banedanmark 2011). Habitatområdet er udpeget for at beskytte 4 arter (sumpvindelsnegl, pignerling, damflagermus og bredøret flagermus) og 15 naturtyper.

Habitatområdet ligger mere end 7 km fra rampeområdet. Området ligger ikke langs kysten og en påvirkning som følge af ændret kystmorfologi kan derfor udelukkes. Forstyrrelser i form af støj, vibrationer, lys og støv, vurderes ikke at kunne påvirke området væsentligt, på grund af afstanden. Ligeledes sker der ikke en øget kvælstofdeposition i området som følge af projektet. Der er ikke hydrologisk kontakt mellem habitatområdet og rampeområdet i form af f.eks. vandløb og en påvirkning som følge af vandbåren forurening kan derfor udelukkes. Barriereeffekt påvirker ikke sumpvindelsnegl, da arten er meget stationær, mens en påvirkning af damflagermus og bredøret flagermus kan udelukkes på grund af afstanden. Pignerling er vurderet i Femern 2012a, og inddrages derfor ikke her. Grundvandssænkninger



sker kun meget lokale omkring projektet og en afledt påvirkning kan udelukkes. En væsentlig påvirkning af dette område vurderes derfor at kunne udelukkes, uanset tilstand, trusler og målsætninger for udpegningsgrundlaget.

F87 er fuglebeskyttelsesområde, og hvorvidt der kan ske en væsentlig påvirkning, er ikke vurderet her.

#### N179 Nakskov Fjord og inderfjord

Habitatområdet er udpeget for 18 naturtyper (hvoraf 2 muligvis udgår, og 5 er marine naturtyper) og ingen arter.

Området ligger 22 km fra rampeanlægget.



Figur 6.2 Fuglebeskyttelsesområder (SPA) omkring Lolland og Falster

Området ligger langs kysten og en påvirkning som følge af ændret kystmorfologi er derfor mulig. Det er dog vurderet (Femern 2012a), at marine naturtyper ikke påvirkes som følge af ændret kystmorfologi. Det vurderes at betyde, at en væsentlig påvirkning af kystnære naturtyper kan udelukkes. For området drejer det sig om strandvold med enårig vegetation (1210, udgår), strandvold med flerårig vegetation (1220), kystklint/klippe (1230), enårig strandengsvegetation (1310), forklit (2110) og hvid klit (2120, udgår). Forstyrrelser i form af støj, vibrationer, lys og støv, vurderes ikke at kunne påvirke området væsentligt, på grund af afstanden. Ligeledes sker der ikke en øget kvælstofdeposition i området som følge af projektet. Der er



ikke hydrologisk kontakt mellem habitatområdet og rampeområdet i form af f.eks. vandløb og en påvirkning som følge af vandbåren forurening kan derfor udelukkes. Barriereeffekt vurderer ikke at kunne påvirke udpegningsgrundlaget, da det ikke rummer arter. Grundvandssænkninger sker kun meget lokale omkring projektet og en afledt påvirkning kan udelukkes. En væsentlig påvirkning af dette område vurderes derfor at kunne udelukkes, uanset tilstand, trusler og målsætninger for udpegningsgrundlaget.

F88 er fuglebeskyttelsesområde og hvorvidt der kan ske en væsentlig påvirkning, er ikke vurderet her.

## 6.4 Eksisterende forhold - Natura 2000-konsekvensvurdering

### 6.4.1 Udpegningsgrundlaget

Udpegningsgrundlaget for habitatområdet H152 rummer 7 arter og 28 naturtyper (se **Error! Reference source not found.** Tabel 6.1). Af disse er marine arter (gråsæl og spættet sæl) vurderet af FEMM og marine naturtyper (1110, 1140, 1150, 1160 og 1170) af FEHY, FEMA og FEBEC. Disse arter og naturtyper er markeret i Tabel 6.2 og er ikke vurderet her.

*Tabel 6.1 Udpegningsgrundlaget for habitatområde nr. 152 (SAC DK 006X238 Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand. Der er i øjeblikket offentlig høring om ændringer af udpegningsgrundlaget for habitatområder (Naturstyrelsen 2012). De foreslåede ændringer er markeret i tabellen og omfatter en tilføjelse af stor vandsalamander og klinter og klipper ved kysten (1230) samt at kildevæld (7220) udgår.*

SAC152	Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand	Bemærkning
1014	Skæv vindelsnegl ( <i>Vertigo angustior</i> )	Vurderet
1084	* Eremit ( <i>Osmoderma eremita</i> )	Vurderet
1166	Stor vandsalamander ( <i>Triturus cristatus</i> )	Vurderet (Tilføjes)
1308	Bredøret flagermus ( <i>Barbastella barbastellus</i> )	Vurderet
1318	Damflagermus ( <i>Myotis dasycneme</i> )	Vurderet
1364	Gråsæl ( <i>Halichoerus grypus</i> )	FEMM
1365	Spættet sæl ( <i>Phoca vitulina</i> )	FEMM
1110	Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand	FEHY, FEMA og FEBEC
1140	Mudder- og sandflader blottet ved ebbe	FEHY, FEMA og FEBEC

<b>SAC152</b>	<b>Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand</b>	<b>Bemærkning</b>
<b>1150</b>	* Kystlaguner og strandsøer	FEHY, FEMA og FEBEC
<b>1160</b>	Større lavvandede bugter og vige	FEHY, FEMA og FEBEC
<b>1170</b>	Rev	FEHY, FEMA og FEBEC
<b>1210</b>	Enårig vegetation på stenede strandvolde	Vurderet
<b>1220</b>	Flerårig vegetation på stenede strande	Vurderet
<b>1230</b>	Klinter eller klipper ved kysten	Vurderet (Tilføjes)
<b>1310</b>	Vegetation af kveller eller andre enårige strandplanter, der koloniserer mudder og sand	Vurderet
<b>1330</b>	Strandenge	Vurderet
<b>2110</b>	Forstrand og begyndende klitdannelser	Vurderet
<b>2120</b>	Hvide klitter og vandremiler	Vurderet
<b>2130</b>	* Stabile kystklitter med urteagtig vegetation (grå klit og grønsværklit)	Vurderet
<b>2190</b>	Fugtige klitlavninger	Vurderet
<b>3140</b>	Kalkrige søer og vandhuller med kransnålalger	Vurderet
<b>3150</b>	Næringsrige søer og vandhuller med flydeplanter eller store vandaks	Vurderet
<b>3160</b>	Brunvandede søer og vandhuller	Vurderet
<b>6210</b>	Overdrev og krat på mere eller mindre kalkholdig bund (* vigtige orkidélokalteter)	Vurderet
<b>6230</b>	* Artsrige overdrev eller græsheder på mere eller mindre sur bund	Vurderet
<b>6410</b>	Tidvis våde enge på mager eller kalkrig bund, ofte med blåtop	Vurderet
<b>6430</b>	Bræmmer med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn	Vurderet
<b>7220</b>	* Kilder og væld med kalkholdigt (hårdt) vand	Vurderet (Udgår)
<b>7230</b>	Rigkær	Vurderet
<b>9110</b>	Bøgeskove på morbund uden kristtorn	Vurderet

SAC152	Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand	Bemærkning
9130	Bøgeskove på muldbund	Vurderet
9150	Bøgeskove på kalkbund	Vurderet
9160	Egeskove og blandeskove på mere eller mindre rig jordbund	Vurderet
91E0	* Elle- og askeskove ved vandløb, søer og væld	Vurderet

Tilstand, trusler og bevaringsmålsætninger for udpegningsgrundlaget  
 For alle naturtyper og arter er den overordnede målsætning, at opnå og/eller bevare gunstig bevaringsstatus. I gennemgangen nedenfor, er dette ikke specificeret for hver enkelt art og naturtype, hvor der i stedet er nævnt mere konkrete målsætninger fra Natura 2000-planen for området (Naturstyrelsen 2011).



Figur 6.3 Naturtyper i Saksfjed Inddæmning (vest)

Gunstig bevaringsstatus indebærer for naturtyper at det naturlige udbredelsesområde og de arealer, det dækker inden for dette område, er stabile eller i udbredelse, og den særlige struktur og de særlige funktioner, der er nødvendige for dets opretholdelse på lang sigt, er til stede og sandsynligvis fortsat vil være det i en overskuelig

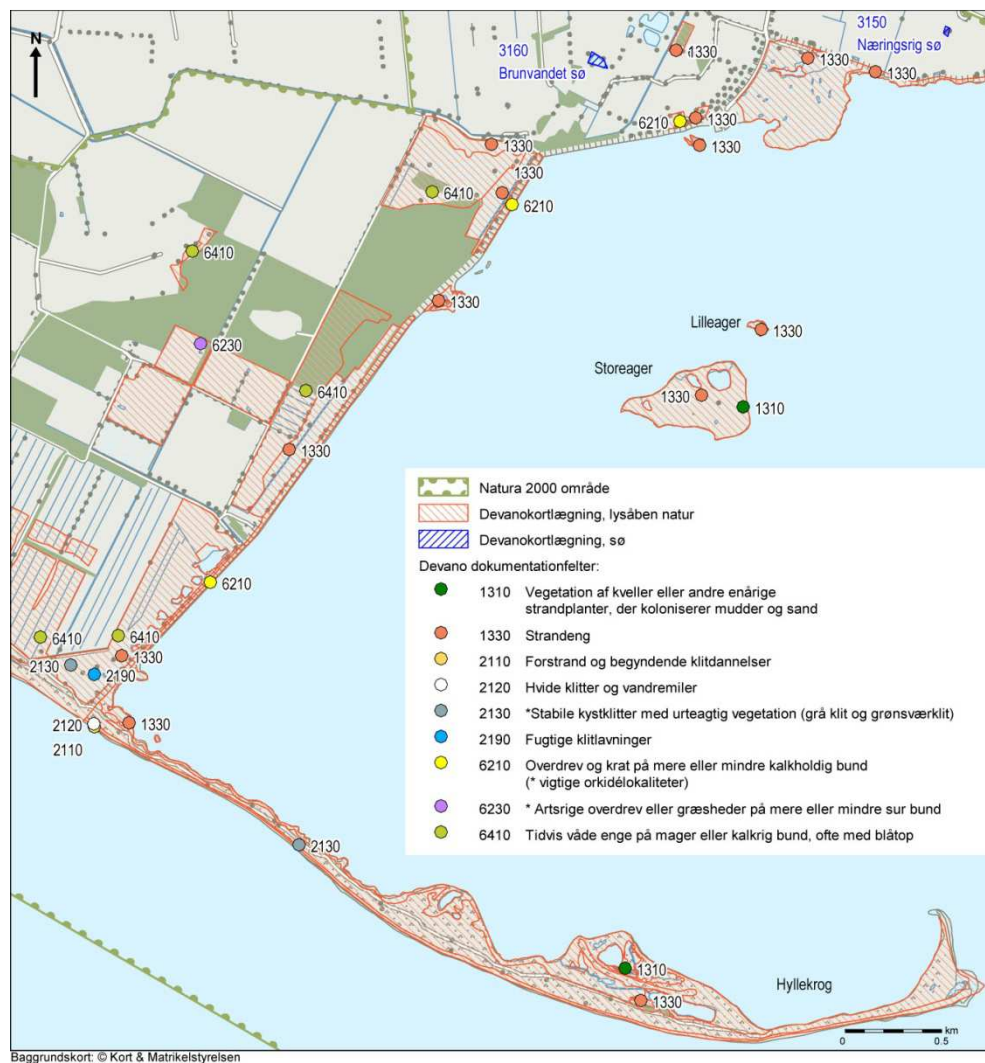
fremtid, samt når bevaringsstatus for de arter, der er karakteristiske for den pågældende naturtype, er gunstig.

Gunstig bevaringsstatus indebærer for arter at data vedrørende bestandsudviklingen af den pågældende art viser, at arten på lang sigt vil opretholde sig selv som en levedygtig bestanddel af dens naturlige levesteder, og artens naturlige udbredelsesområde hverken er i tilbagegang, eller der er sandsynlighed for, at det inden for en overskuelig fremtid vil blive mindsket, og der er og sandsynligvis fortsat vil være et tilstrækkeligt stort levested til på lang sigt at bevare dens bestande

Udbredelsen af naturtyper i Saksfjed Inddæmning på baggrund af kortlægningen i 2010-2011 fremgår af Figur 6.3 og Figur 6.4.

### Skæv vindelsnegl

Prognosen for opnåelse af gunstig bevaringsstatus er iflg. Natura 2000-planen ukendt, da bestand og bestandsudvikling ikke kendes og levesteder ikke er kortlagt. Arten er truet af tilgroning, som kan reducere og forringe artens levested i bl.a. rigkær. Målsætningen for arten er, at der skal findes levesteder som kan danne grundlag for en ynglebestand, der som minimum er af samme størrelse som da direktiverne trådte i kraft (1994).



Figur 6.4 Naturtyper i Saksfjed Inddæmning (øst)

### Eremit

Prognosen for opnåelse af gunstig bevaringsstatus er iflg. Natura 2000-planen ugunstig eller vurderet ugunstig, bl.a. da arten ikke er fundet i lang tid og muligvis er uddød i området. Der kendes kun et egnet levested for arten, Keldskov ved Handermelle. Arten er truet af mangel på egnede levesteder i gamle løvtræer, tilgroning som gør levestederne uegnede og afstanden mellem mulige levesteder som følge af fragmentering. Målsætningen for eremit er, at genoprette bestanden, hvis arten genfindes, til et niveau, hvor den er levedygtig på langt sigt. Levestederne sikres i givet fald ved, at antallet af eksisterende og potentielle værtstræer er i fremgang. Der skabes mulighed for, at arten kan sprede sig til nærliggende mulige levesteder også uden for Natura 2000-området.

### Stor vandsalamander

Stor vandsalamander er ny på udpegningsgrundlaget og der er derfor ingen vurdering af tilstand og trusler eller bevaringsmålsætning for arten. Det antages, at der gælder det samme som for skæv vindelsnegl (og for stor vandsalamander i en del andre habitatområder), at prognosen for opnåelse af gunstig bevaringsstatus er ukendt, da bestand og bestandsudvikling ikke kendes og levesteder ikke er kortlagt.



Målsætningen vurderes at være, at sikre velegnede levesteder og en levedygtig bestand.

#### Bredøret flagermus

Prognosen for opnåelse af gunstig bevaringsstatus er ukendt, da bestand og bestandsudvikling ikke kendes og levesteder ikke er kortlagt. Bredøret flagermus er truet af forstyrrelse i det omfang, at deres levesteder i gamle træer og bygninger påvirkes. Målsætningen for arten er, at der skal findes levesteder som kan danne grundlag for en ynglebestand der som minimum er af samme størrelse som da direktiverne trådte i kraft (1994).

#### Damflagermus

Prognosen for opnåelse af gunstig bevaringsstatus er ukendt, da bestand og bestandsudvikling ikke kendes og levesteder ikke er kortlagt. Damflagermus er truet af forstyrrelse i det omfang, at deres levesteder i gamle træer og bygninger påvirkes. Målsætningen for arten er, at der skal findes levesteder som kan danne grundlag for en ynglebestand der som minimum er af samme størrelse som da direktiverne trådte i kraft (1994).

#### 6410 Tidvis våd eng

Prognosen for opnåelse af gunstig bevaringsstatus er gunstig eller vurderet gunstig, da naturtypen har gode strukturforhold og ikke er belastet kritisk af kvælstofdeposition eller andre undersøgte kårfaktorer.

#### 1330 strandeng og 7230 rigkær

Prognosen for opnåelse af gunstig bevaringsstatus er ugunstig eller vurderet ugunstig på grund af ringe strukturforhold, primært tilgroning, samt uhensigtsmæssig hydrologi. For rigkær tillige pga. fragmentering.

#### 2110 forklit, 2120 hvid klit, 2130 grå/grøn klit, 2190 klitlavning, 6210 kalkoverdrev og 6230 surt overdrev

Prognosen for opnåelse af gunstig bevaringsstatus er ugunstig eller vurderet ugunstig på grund af atmosfærisk kvælstofbelastning, tilgroning og invasive arter.

#### 3140 kransnålalge-sø og 3160 brunvandet sø

Prognosen for opnåelse af gunstig bevaringsstatus er ugunstig eller vurderet ugunstig på grund af næringsstofbelastning, bl.a. med atmosfærisk kvælstof.

#### 9110 bøg på mor, 9130 bøg på muld, 9150 bøg på kalk, 9160 egeblandskov og 91E0 elle- og askeskov

Prognosen for opnåelse af gunstig bevaringsstatus er ugunstig eller vurderet ugunstig da næringsstofbelastning af luftbåret kvælstof overstiger laveste tålegrænse for typerne.

#### 1210 strandvold med enårigke planter, 1220 strandvold med flerårigke planter, 1310 enårig strandengsvegetation, 3150 næringsrig sø, 7220 kildevæld og 6430 urtebræmme

Prognosen for opnåelse af gunstig bevaringsstatus er ukendt, da naturtyperne ikke er kortlagt.

### 1230 Klinter eller klipper ved kysten

Naturtypen er ny på udpegningsgrundlaget. Det antages, at prognosen for opnåelse af gunstig bevaringsstatus er ukendt, da naturtyperne ikke er kortlagt.

## 6.5 Miljøkonsekvenser og afværgeforanstaltninger - Natura 2000-konsekvensvurdering

Følgende af projektet afledte belastninger kan tænkes at påvirke arter og/eller naturtyper i den terrestriske del af habitatområdet. Der er kun tale om afledte effekter, der kan påvirke ind i området, da der ikke sker en arealinddragelse i selve Natura 2000-området. Påvirkningerne fremkommer både i forbindelse med etablering og drift af en sænketunnel og en skråningsbro. Hvor der er forskel i de påvirkninger som en sænketunnel og en skråningsbro medfører, er dette præciseret i teksten:

- › Ændret kystmorfologi
- › Forstyrrelser i form af støj, vibrationer, lys og støv (både i anlægs- og driftsfase)
- › Kvælstofdeposition (både i anlægs- og driftsfase)
- › Vandbåren forurening (både i anlægs- og driftsfase)
- › Barriereeffekt (både i anlægs- og driftsfase)
- › Grundvandssænkninger (både i anlægs- og driftsfase)

### 6.5.1 Ændret kystmorfologi

Under anlæg af sænketunnelen er der risiko for en øget sedimentation langs kysterne som følge af sedimentspild fra gravearbejderne (FEHY 2011). Der vurderes også at være en risiko i forbindelse med anlæg af en skråningsbro, men i mindre grad.

I driftsfasen for en sænketunnel er der risiko for en ændret sedimenttransport, pålejring og erosion som følge af den nye landopfyldning, der ændrer kysten på en ca. 8 km strækning. I driftsfasen for en skråningsbro er der risiko for en ændret sedimenttransport, pålejring og erosion som følge af den nye landopfyldning, der ændrer kysten på en ca. 1,2 km strækning. For både en sænketunnel og en skråningsbro, etableres selve landopfyldningen uden for habitatområdet.

Den sydøstgående kystnære sedimenttransport bliver hermed bremset, hvilket betyder, at der tilføres mindre materiale til kysten sydøst for den nye landopfyldning (ved Hyldeifte Østersøbad). Her er allerede anlagt kystsikring, da sedimenttransporten i området i forvejen er lille. Samtidig vil landopfyldningen medføre en lille læsideerosion (FEHY 2011).

For en sænketunnel, vil sedimentationen primært foregå i anlægsfasens første år. Det er vurderet, at den erosion der sker nedstrøms landopfyldningen kan afværges

af en sandfordring øst for det nye landområde (FEHY 2011). Dette er derfor indarbejdet som en afværgesforanstaltning, og er en del af projektet.

Det er vurderet, at den erosion, der sker som følge af etablering af en skråstagsbro er så lille, at en væsentlig påvirkning her kan udelukkes (Femern 2012a). Derfor er der ikke indarbejdet sandfordring i projektet for en skråstagsbro.

Ændret kystmorfologi kan potentielt påvirke de kystnære naturtyper, som i området er betinget af den eksisterende, naturlige dynamik. For habitatområdet drejer det sig om naturtyperne enårig strandengsvegetation (1310), forklit (2110) og hvid klit (2120).

Det er vurderet, at en øget sedimentation både ved anlæg af en sænketunnel og en skråstagsbro ikke vil påvirke de terrestriske naturtyper, der findes på selve diget eller bag diget, da disse er kunstigt sikrede. Det drejer sig om forklit (2110) og hvid klit (2120). Den øgede sedimentation kan muligvis medføre en øget tilførsel af flyvesand til arealerne, hvilket blot vil øge den dynamik, som er en betingelse for netop disse typers fortsatte tilstedeværelse og åbne vegetation, og muligvis reelt kunne medføre en øget klitdannelse.

Naturtypen enårig strandengsvegetation (1310) findes i modsætning til de foregående naturtyper ikke på eksponerede kyster, men derimod ved beskyttede. Der er kortlagt to forekomster (og ikke fundet oversete forekomster) i området omkring Rødsand. Den ene findes på indersiden af Hyllekrog tangen og er uden kontakt til havet, da den er udviklet omkring eksisterende strandsøer. Da der ikke er direkte kontakt til havet, vurderes en påvirkning som følge af ændret kystmorfologi at kunne udelukkes. Den anden findes med en udbredelse på 1 % i mosaik med naturtypen strandeng (1330) på øen Storeager. På grund af dennes beliggenhed i Rødsand lagunen bag ved Hyllekrog, er det usandsynligt at naturtypen påvirkes. En evt. påvirkning vurderes at øge den dynamik som er betingelsen for naturtypen, og en skade som følge af påvirkningen vurderes derfor at kunne udelukkes.

Naturtyperne strandvold med enårig vegetation (1210), strandvold med flerårig vegetation (1220) og kystklint/klippe (1230) findes ikke på sydkysten af Saksfjed Inddæmning eller Hyllekrog tangen. Disse naturtyper kan derfor ikke blive skadet.

På baggrund af ovenstående kan det konkluderes, at ændret kystmorfologi, ikke kan skade terrestriske arter og naturtyper.

## 6.5.2 Støj

Især i anlægsfasen vil der i perioder være meget støj, for sænketunnelen vil denne især stamme fra nedramning af pæle og spunsvægge i forbindelse med etablering af en produktionsfacilitet, som forventes at kunne have en varighed på op til et år. Støjgenerne for skråstagsbroen vil i anlægsfasen være mindre end for sænketunnelen, men der vil stadig være en øget støj. Da støjgenerne i anlægsfasen er størst for sænketunnelen, er det denne udbredelse, der er taget udgangspunkt i, i vurderingen. Det ses, at der vil være en forøgelse af støj i habitatområdet. Det drejer sig om

maksimalt 55 dB i de terrestriske områder og støjpåvirkningen aftager gradvist mod øst.

I driftsfasen vil der være en øget støj som følge af en øget trafik og at den nye forbindelse ligger tættere på habitatområdet, end den nuværende. Den øgede støj i habitatområdet ligger under gældende grænseværdier, men det kan ikke udelukkes, at der sker en øget støjpåvirkning, som kan påvirke evt. støjfølsomme dyr. Støjen vil være størst for en skråstagsbro, da denne ligger tættere på habitatområdet og da den ligger højere i terrænet med deraf følgende øget støjbredelse. Støjen i driftsfasen vil være mere kontinuert og forudsigelig, end den der sker i anlægsfasen.

Da projektet medfører en øget støj i både anlægsfasen og driftsfasen er der nedenfor lavet en vurdering af, hvorvidt denne forøgelse kan skade gunstig bevaringstilstand for arterne på udpegningsgrundlaget.

#### Skæv vindelsnegl

Skæv vindelsnegl vurderes ikke at være sårbar over for støj, da snegle ikke kommunikerer ved hjælp af lyd, men i høj grad anvender følesansen. Øgede støjpåvirkninger vurderes derfor ikke at kunne påvirke gunstig bevaringsstatus for arten, da det ikke vil gøre potentielle og faktiske levesteder for den mindre egnede.

#### Eremit

Eremit vurderes ikke at være sårbar over for støj, da arten ikke kommunikerer ved hjælp af lyd, men i højere grad ved lugt. Herudover vurderes de områder, der påvirkes af øget støj, ikke at være egnede for arten i dag, ligesom de ikke er potentielle for udvidelse eller sammenbinding af eksisterende levesteder i form af gamle træer.

#### Stor vandsalamander

Stor vandsalamander vurderes ikke at være sårbar over for støj. Arten kan yngle i vejvandsbassiner tæt på motorveje, hvor der er en del støj, og arten kommunikerer ikke ved kvækken, som nogle paddler gør det. Arten er konstateret i et vandhul i habitatområdet (L-034a). Vandhullet ligger i et område, der vil opleve en støjpåvirkning på ca. 50 dB i den mest støjende del af anlægsfasen. Da arten ikke er sårbar overfor støj, og da støjpåvirkningen er midlertidig og lav, vurderes vandhullet ikke at blive mindre egnet for arten (og netop sikringen af velegnede levesteder forventes at være kriterium for gunstig bevaringsstatus).

#### Bredøret flagermus

Bredøret flagermus er ikke blandt de arter af flagermus, der påvirkes af støj i forbindelse med fødesøgning (det er derimod såkaldte "gleaners" langøret flagermus, bechsteins flagermus og stor museøre, der ikke anvender aktiv sonar (Schaub, Ostwald and Siemers 2008)). Arten er nataktiv og den støj, der sker i forbindelse med anlægsfasen vil udelukkende ske i dagtimerne. Støjen i driftsfasen vil være så lille, at den ikke vurderes at kunne påvirke arten. En mulig påvirkning af bevaringsmålsætningen for arten som følge af øget støjpåvirkning ved opholdssteder (raste- og ynglelokaliteter) vurderes at kunne udelukkes. Det skyldes dels det faktum, at flagermus kan bo i f.eks. kirketårne med klokker og under broer, som anvendes af trafik, hvilket tyder på, at arterne ikke er væsentligt sårbare (Schaub,

Ostwald and Siemers 2008). Desuden er der ikke egnede levesteder for arten (ældre skov) i de områder, som vil opleve en svagt forøget støj.

#### Damflagermus

Beskrivelsen for bredøret flagermus gælder også damflagermus, da de to arters økologi er relativt ens.

#### Konklusion

Samlet set vurderes det at kunne udelukkes, at støj i anlægs- eller driftsfasen kan skade bevaringsstatus for arter på udpegningsgrundlaget. Vurderingen gælder både en sænketunnel og en skråstagsbro.

### 6.5.3 Vibrationer

Udbredelsen af vibrationer afhænger af jordbunden og kan således være variabel. I Danmark anvendes som udgangspunkt, at vibrationer fra en jernbane i drift påvirker i en afstand af 25 m. Vibrationer for en vej er mindre. Det er således en meget begrænset afstand, at vibrationer kan påvirke.

I anlægsfasen vil det især være nedramning af spuns i forbindelse med etablering af produktionsfaciliteten til en sænketunnel som skaber vibrationer. Det vurderes at kunne udelukkes, at disse kan påvirke i en større afstand end 100 m.

På baggrund af ovenstående betragtninger om vibrationer konkluderes det, at de på grund af afstanden mellem kilden og habitatområdet på flere kilometer, ikke kan skade terrestriske arter. Denne påvirkning er derfor ikke beskrevet for de enkelte naturtyper og arter og holdt op mod disses tilstand, trusler og målsætninger.

### 6.5.4 Lys

Lysforurening vil typisk være i form af lys fra arbejdspladsen (om natten i anlægsfasen) samt vej- og køretøjbelysning i driftsfasen.

I anlægsfasen vil det område, der belastes med lysforurening, være tættest på habitatområdet ved anlæg af en sænketunnel. Afstanden vil være mindre end 1 km. Det er derfor denne løsning, som der er vurderet på, da den repræsenterer worst-case. Der vil være tale om lys, der er nødvendig for udførelse af arbejdet i anlægsfasen og for at undgå, at fly skal kollideres med kraner og andre høje bygningsværker.

I driftsfasen vil lyskilder kunne erkendes i stor afstand fra habitatområdet (mere end 2,5 km). En påvirkning i denne fase af arter i habitatområdet vurderes at kunne udelukkes, da lyset vil være meget svagt i en så stor afstand og under et niveau, der kan påvirke dyr. Dette gælder også belysning af pyloner på en skråstagsbro.

Da projektet kan medføre en lyspåvirkning i anlægsfasen er der nedenfor lavet en vurdering af, hvorvidt denne kan skade bevaringstilstanden for arterne på udpegningsgrundlaget.



### Skæv vindelsnegl

Skæv vindelsnegl vurderes ikke at være sårbar over for lys. Snegle har en meget svagt udviklet synssans og reagerer f.eks. mere på fugtigheden i forhold til, om de er aktive dag eller nat, end på lysmængden. Øgede lyspåvirkninger vurderes derfor ikke at kunne påvirke gunstig bevaringsstatus for arten, da det ikke vil gøre nuværende og potentielle levesteder for arten mindre egnede.

### Eremit

Levesteder for eremit vurderes ikke at kunne blive påvirkede som følge af øget lys, da de ikke findes eller har potentiale for at kunne findes, i det område, hvor der kan komme en større lyspåvirkning. Herudover vurderes det som usandsynligt, at arten i det hele taget påvirkes af lys, da den lever i smuld i ældre træer.

### Stor vandsalamander

Stor vandsalamander er konstateret i et vandhul i habitatområdet (L-034a). I forhold til kilderne til lyspåvirkning, ligger dette vandhul på den modsatte side af sommerhusområdet i forhold til projektet. Sommerhusområdet vurderes at skjærme for en lyspåvirkning af vandhullet og derfor kan en påvirkning udelukkes. Der findes ikke potentielle levesteder for arten i form af vandhuller i området syd for sommerhusområdet, hvor der kan være en lyspåvirkning. En påvirkning af bevaringsstatus som følge af at lys gør mulige levesteder uegnede, vurderes derfor at kunne udelukkes.

### Bredøret flagermus og damflagermus

Begge arter af flagermus er sårbare over for lyspåvirkning, da de afskrækkes af lys (Dahl Møller & Baagøe 2011). Deres anvendelse af området kan derfor ændres, da de vil undgå de oplyste områder. Der vurderes ikke at være, eller at kunne skabes egnede levesteder for de to flagermus damflagermus og bredøret flagermus (hverken til rast eller yngel, eller som fouragering), i det område syd for sommerhusområdet, hvor projektet muligvis kan medføre en øget lyspåvirkning.

### Konklusion

Samlet set vurderes det at kunne udelukkes, at lys kan skade bevaringsstatus for arter på udpegningsgrundlaget. Vurderingen gælder både en sænketunnel og en skråstagsbro.

## 6.5.5 Støv

Støv, f.eks. alkalisk cementstøv, som ophvirvles i forbindelse med anlægsarbejder, kan med vinden blive ført væk fra anlægsområdet og ind i habitatområdet. Det kan således teoretisk set påvirke naturtyper, der er sure (har lav pH), idet de grundlæggende økologiske kårfaktorer (konkurrenceforhold, mineraliseringsrater, næringsstoftilgængelighed mm.) kan blive forrykkede. Påvirkning af øvrige naturtyper kan udelukkes, medmindre støv tilføres i et omfang som også kan medføre en næringsstofbelastning, hvilket dog kan udelukkes. For arternes vedkommende kan der ske en påvirkning i det omfang, at arternes levesteder er betinget af en vis surhed og dermed på sigt kan blive mindre egnede. En enkelt af de naturtyper, som habitatområdet er udpeget for, er karakteriseret ved sure jordbundsforhold (6230 \*, artsri-

ge overdrev eller græsheder på mere eller mindre sur bund) og er derfor muligvis sårbar over for påvirkningen, ligesom arter kan være sårbare i det omfang at deres levesteder findes her og er afhængige af de sure forhold.

#### Arter

Eremit, bredøret flagermus og damflagermus vurderes ikke at være sårbare over for påvirkningen, da de ikke er tilknyttet sure levesteder eller i det hele taget ikke er særligt afhængige af pH forhold i jorden.

Stor vandsalamander er oftest tilknyttet mere relativt basiske områder (hvilket bl.a. indikeres af dens udbredelse i det østlige Danmark og fravær vest for israndslinjen). Den vurderes derfor ikke at være sårbar.

Skæv vindelsnegl er tilknyttet kalkrige lokaliteter, da den har brug for kalk og relativt basiske forhold for at kunne opretholde en skal. Den vurderes derfor ikke at være sårbar.

6230 \*artsrige overdrev eller græsheder på mere eller mindre sur bund  
Nærmeste kortlagte forekomst af denne naturtype er fundet i mosaik med tidvis våd eng i Saksfjed Inddæmning (ca. 3 km fra arbejdsområdet, se Figur 6.3). I forbindelse med feltarbejde, er der ikke fundet evt. oversete forekomster tættere på. På grund af den store afstand, at påvirkning kun vil kunne ske i en meget begrænset periode, da der i forbindelse med miljøledelse og miljøkontrol i anlægsfasen vil blive truffet foranstaltninger til at mindske støvudvikling (se miljøvurderingens afsnit om luft og klima) og da påvirkning i form af stigende pH ikke er blandt de væsentligste trusler for denne naturtype, vurderes der ikke at ske en skade på naturtypen i form af dårligere tilstand.

#### Konklusion

Samlet set vurderes det at kunne udelukkes, at støv kan skade bevaringsstatus for arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget. Vurderingen gælder både en sænketunnel og en skråstagsbro.

### 6.5.6 Kvælstofdeposition

For størsteparten af de terrestriske naturtyper er den væsentligste plantefordelende parameter tilgængeligheden af næringsstoffer, primært i form af kvælstof (Ellenberg, Grime, Ejrnæs osv.). Tilgængeligheden af kvælstof er således medbestemmende for dels, hvilken naturtype der forekommer på et givent areal, og ved stabile hydrologiske og driftmæssige forhold ligeledes afgørende for, hvilken naturtilstand, den enkelte naturtypeforekomst antager.

Uanset om der er tale om tørbundsvegetation (f.eks. hede eller overdrev) eller vådbundsvegetation (f.eks. moser eller enge), medvirker tilførsel af rigelige kvælstofmængder til at forskubbe det naturlige konkurrenceforhold mellem arter på arealet og reelt til at forringe naturtypens tilstand.

### Driftsfasen

Der vil ikke ske en øget kvælstofdeposition i habitatområdet i forbindelse med driften af en sænketunnel eller en skråstagsbro i forhold til 0-alternativet. Det er endda muligt, at der sker et fald i N-deposition (hvis færgedriften stopper), hvilket på sigt formentlig vil kunne gavne habitatområdet. En skade på naturtyperne som følge af øget N-deposition i driftsfasen vurderes derfor at kunne udelukkes.

### Anlægsfasen

Der vil ske en kortvarig forøgelse af kvælstofdeposition (N-deposition) i anlægsfasen på grund af øget transport af personer (anslået ca. 2.000 biler om dagen) og af materialer til produktionsområdet (anslået 150 lastbiler om dagen). Herudover vil der ske en øget deposition ved sydvestlige vinde, som følge af anlægsarbejdet på havet. Deposition af kvælstof fra biltrafik i anlægsfasen er ikke beregnet, men det vurderes (se miljøvurderingens afsnit om luft og klima), at dette bidrag vil være ubetydeligt i forhold til bidraget fra anlægsarbejdet på havet.

Depositionen for anlægsarbejder til en skråstagsbro vil være mindre end for en sænketunnel, da brændstofforbruget er ca. halvt så stort. Der er taget udgangspunkt i den påvirkning, der sker ved anlæg af en sænketunnel, da dette er "worst case".

Depositionen vil ske diffust, da den transporteres som NO-forbindelser over lange afstande, i modsætning til NH<sub>3</sub>, der deponeres mere lokalt. Der er derfor nogen usikkerhed om præcist, hvor depositionen sker. Den model, der er anvendt, giver dog det bedste bud på, hvor stor depositionen kan forventes at være i de enkelte områder. Modellen har beregnet den deposition, der sker på krat. Herved regnes på et worst-case scenarie, da krat (nogen steder del af 6230) har en større overfladerude og dermed N-afsætning end de lysåbne naturtyper i habitatområdet.

For sænketunnellen gælder, at kvælstofdepositionen er højest i den periode på 72 uger (knap 1,5 år), hvor selve tunnelgraven etableres. Det er denne deposition (og en antagelse om en røggastemperatur på 150° C (worst-case)), der er baggrunden for beregningen af den N-deposition, som fremgår af figur 5-7. I vurderingen af den samlede deposition for anlægsfasen er det antaget, at depositionsstørrelsen for de værste 72 uger, gælder hele anlægsfasen på 6½ år, hvorved vurderingen laves som et worst-case scenarie.

Den maksimale deposition som følge af projektet i habitatområdet på land er beregnet til 0,25-0,30 kg N/ha/år. Dette tal nås i et lille område sydvest for Hyldtofte Østersøbad. I øvrige dele af habitatområdet deponeres mindre. Dette skal sammenholdes med den beregnede gennemsnits-baggrundsbelastning på 13,48 kg N/ha/år for den tidligere Holeby Kommune (Naturstyrelsen 2005). Gennemsnitsbaggrundsbelastning vurderes at være tæt på den reelle deposition i habitatområdet, da der ikke findes større dyrehold i nærheden. Dyrehold har stor betydning lokalt, da nedfaldet fra en landbrugsejendom (staldanlæg) med 250 dyreenheder 50 meter fra kilden vil være 13-80 kg kvælstof pr. hektar årligt og 5-20 kg i en afstand af 100 meter fra ejendommen. Ved stort husdyrhold og i kort afstand fra kilden, er det lokale landbrug derfor ofte den altafgørende kilde til nedfaldet i sårbare naturtyper (Arbejdsgruppen 2004). Da der som nævnt ikke findes væsentlige punktkilder i det konkrete område (den eksisterende motorvej vurderes at findes i så stor afstand at

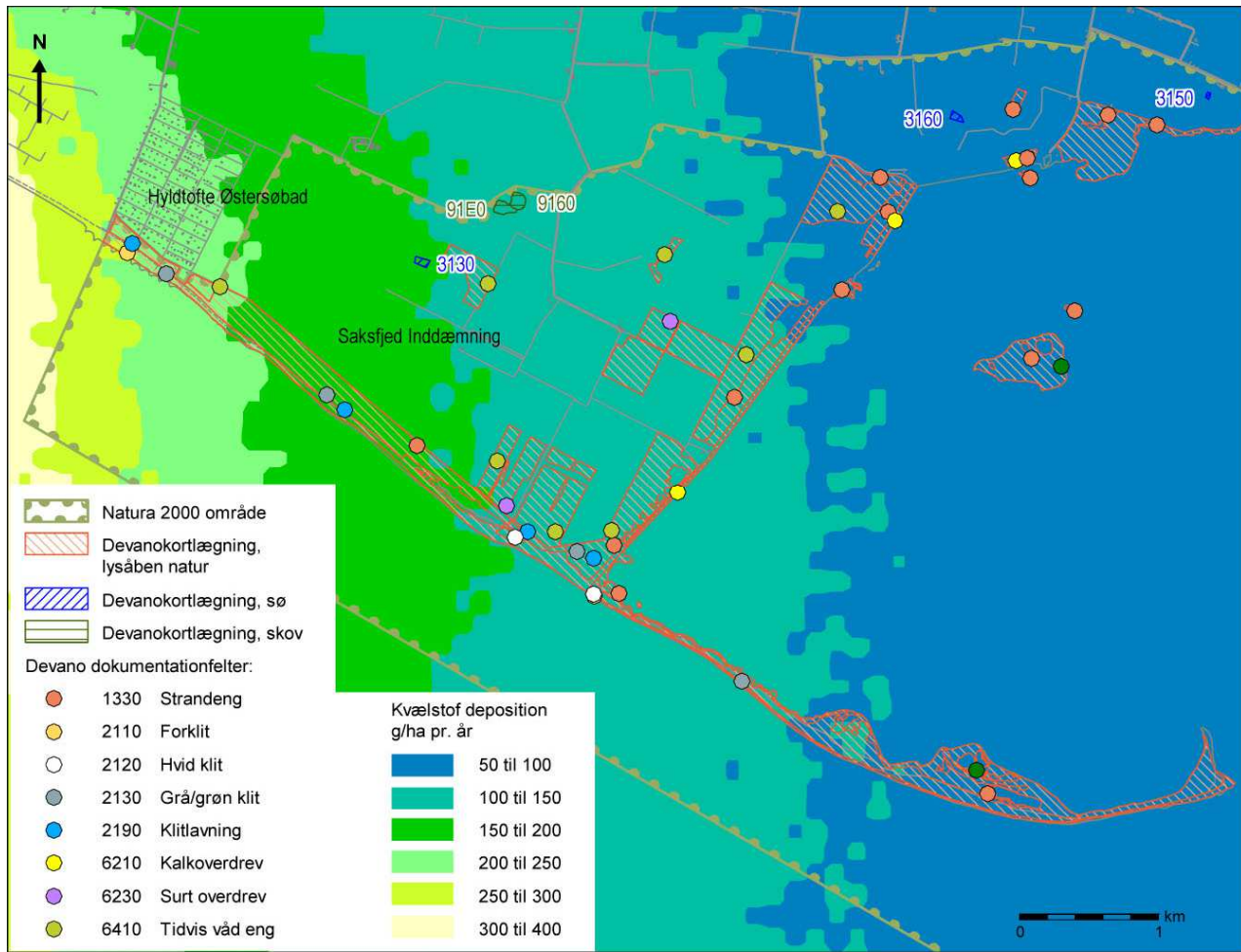
den ikke har betydning, mens deposition fra færgerne vil have nogen påvirkning af den beregnede baggrundsdeposition), vurderes kvælstof deposition i dette habitat-område at være en mindre belastning, end den er i mange andre områder i Danmark.

Depositionen sker maksimalt i anlægsfasens 6½ år (for sænketunnel, 6 år for skråstagsbro), og vil således samlet set medføre en øget tilførsel af kvælstof på beregnet maksimalt 1,95 kg N/ha (0,3 kg N/ha/år x 6½ år). Da der er tale om en engangstilførsel (begrænset periode) og der løbende vil ske en udvaskning, er dette en meget lille mængde, sammenlignet med den løbende tilførsel, der sker fra andre menneskeskabte kilder. Til sammenligning kan udslip fra dyrkningen af en række salgsafgrøder være op til 5 kg kvælstof pr. hektar årligt, fra græs i omdrift 3 kg og fra økologiske arealer 1,5-2,5 kg (Arbejdsgruppen 2004).

DCE har vurderet, at der kun kan påvises effekter i felten, hvis merbelastningen er over 1 kg N/ha/år (Danmarks Faste Repræsentation ved den Europæiske Union 2008). Tillagt statistisk usikkerhed (95 % konfidensgrænser) betyder det, at man kan afvise påviselige effekter, medmindre den beregnede merbelastning overskrider 0,6 kg N/ha/år. Den beregnede belastning fra anlægsarbejder på havet ved etablering af en sænketunnel er markant lavere, højest halvdelen af denne værdi. Der er desuden som nævnt tale om worst case, da belastningen i hovedparten af anlægsperioden vil være væsentligt lavere. De beregnede depositionsstørrelser er således for lave til, at de vil medføre påviselige ændringer i vegetationssammensætningen. Det vil sige, at naturtypernes bevaringstilstand ikke forværres, hvis DCE's vurdering stilles til troende.

I forbindelse med etablering af både en sænketunnel og en skråstagsbro, vil arealer i Saksfjed Inddæmning blive taget ud af drift og udlagt til erstatningsnatur. Dette er nærmere beskrevet i afsnittet om plante- og dyreliv. Herved mindskes en evt. randeffekt, der medfører tilførsel af kvælstof til de naturtyper, som ligger umiddelbart op ad dyrkede arealer. Da erstatningsarealernes præcise placering ikke er fastlagt, kan de ikke direkte inddrages i vurderingen. Men udtagelsen af omdriftsarealer i Saksfjed Inddæmning vil med stor sandsynlighed, betyde en mindsket N-tilførsel i området.

På trods af ovennævnte forhold omkring merdepositionen, er der lavet en konkret vurdering af alle forekomster i det område, hvor der sker en øget kvælstofdeposition. Tålegrænser for naturtyper er refereret fra Naturstyrelsen 2005. Kun tålegrænser for de naturtyper, hvor nederste tålegrænse er under baggrundsdepositionen på 13,48 kg N/ha/år er nævnt, men i den opsummerende tabel sidst i kapitlet er tålegrænser for alle naturtyper på udpegningsgrundlaget angivet.



Figur 6.5 Maksimal kvælstofdeposition på krat i anlægsfasen for sænketunnel

Det område, der ifølge modellen oplever den største kvælstofdeposition i anlægsfasen, har 2 forekomster af habitatnaturtyper (se Figur 6.5). Det drejer sig om den prioriterede naturtype grå/grøn klit (2130), der er registreret i mosaik med naturtypen forklit (2110), samt en forekomst af fugtig klitlavning (2190). Disse naturtyper har tålegrænser på henholdsvis 10-20 kg N/ha/år (2110 og 2130) og 10-25 kg N/ha/år (2190). Ifølge en nyere publikation (Bobbink et al 2011) vurderes tålegrænserne for forklit (2110) at være korrekt, mens tålegrænsen for grå- og grønsværklit (2130) foreslås ændret til 8-15 kg N/ha/år (det nye tal er i publikationen vurderet som relativt troværdigt og understøttes af felt eksperimenter) og tålegrænsen for fugtig klitlavning (2190) til 10-20 kg N/ha/år (ændringen er på baggrund af ekspertvurdering og uden felt eksperimenter).

For disse tre typer gælder således, at de allerede ved den eksisterende baggrundsbelastning (13,48 Kg N/ha/år) kan være påvirkede (den laveste tålegrænse er overskredet).

Området med naturtypen fugtig klitlavning (2190) består mod vest især af relativt højt voksende rørsump, med nogen saltpåvirkning, hvilket kunne indikere, at det nærmere er naturtypen strandeng (1330) i mosaik med tidvis våd eng (6410). Der forekommer arter som harril, vingefrøet hindeknæ og strand-kogleaks (karakteristiske arter for strandeng (1330) samt bakke-gøgelilje, slangetunge (begge karakteristiske arter for 6410) og maj-gøgeurt. Tæt på diget står flere arter af tørvemosser,



som indikerer relativt næringsstoffattige forhold. I den bedst udviklede del af arealet, er der i forbindelse med DEVANO-kortlægningen udlagt en dokumentationscirkel, hvor der er registreret 20 arter. Den gennemsnitlige Ellenberg N-værdi for disse arter er 5,2. På baggrund af den udregnede N-værdi, der er over middelværdien, og de fundne arter, vurderes den konkrete forekomst ikke at være blandt de mest følsomme eksempler på naturtypen, uanset om den så henføres til typen klitlavning eller tidvis våd eng.

Tålegrænsen vurderes derfor at være i den høje ende af intervallet, og ikke at blive overskredet ved den nuværende baggrundsbelastning, eller som følge af den øgede deposition i anlægsfasen.

Ellenberg's N-indikatorværdi (Ellenberg et al. 2001) går fra 1-9 og indikerer, ved hvilken næringsstoffilgængelighed (illustreret ved kvælstof) en planteart især vokser. Jo højere værdien er, jo højere nitrogentilgængelighed er gældende på voksestedet. Ved at tage et gennemsnit af de tilstedeværende arters N-indikatorværdi, opnås en karakterisering af miljøet, de lever i.

Området med naturtypen forklit (2110) er registreret i mosaik med grå/grønklit (2130). Området med 2110 har relativ sparsom plantevækst og i dokumentationscirklen er der registreret 14 arter og den gennemsnitlige Ellenberg N-værdi er 4,9. De arter fra dokumentationscirklen, der indikerer næringsfattige forhold er sandstar, gul snerre og alm. kongepen, arter som i Danmark ikke vurderes at være særligt sårbare over for øget N-deposition. På baggrund af den udregnede N-værdi og de fundne arter, vurderes den konkrete forekomst ikke at være blandt de mest følsomme eksempler på denne naturtype. Tålegrænsen vurderes derfor at være i den høje ende af intervallet, og ikke at blive overskredet ved den nuværende baggrundsbelastning, eller som følge af den øgede deposition i anlægsfasen.

Naturtypen grå/grøn klit (2130, en prioriteret naturtype) er registreret i mosaik med 2110 på ydersiden af diget. Området slås (ligesom 2110) uden fjernelse af afslået materiale. I dokumentationscirklen for naturtypen 2130, er der registreret 27 arter, og den gennemsnitlige Ellenberg N-værdi er 3,7, hvilket er relativt lavt og indikerer nogen sårbarhed over for kvælstof. De arter, der er særligt næringsfølsomme (ifølge Ellenberg) er: Bidende stenurt, hare-kløver, sandstar, sandskæg og markbynke. I området er der ikke konstateret væsentlige forekomster af rensdyrlaver, som er en væsentlig indikator for de mest sårbare forekomster af naturtypen. På baggrund af de fundne arter (særligt fraværet af rensdyrlaver), vurderes den konkrete forekomst ikke at være blandt de mest følsomme eksempler på denne naturtype, men Ellenberg N-værdien er relativ lav. Som udgangspunkt vurderes det, at den øgede deposition i en meget begrænset periode ikke vil forårsage påviselig, varig skade ved at forskubbe balancen i forekomsten i en grad, så de arter, der forekommer, vil forsvinde på bekostning af mere nitrofile og konkurrencesterke arter. For alligevel at modvirke den ekstra tilførsel af kvælstof der sker, vil det materiale der slås i forbindelse med den almindelige drift blive fjernet i hele anlægsfasen. Herved sikres en fjernelse af kvælstof, som vurderes helt at fjerne den lille, men dog ekstra mængde kvælstof der tilføres fra luften.

I området, hvor der sker en øget deposition på beregnet 0,15-0,25 kg N/ha/år findes en stor mosaikforekomst med naturtyperne strandeng (1330), tidvis våd eng (6410), grå/grøn klit (2130) og klitlavning (2190). Denne forekomst ligger relativt tæt på anlægsområdet, mens 3 forekomster af tidvis våd eng (en i mosaik med surt overdrev (6230)), en forekomst af hvid klit (2120) og en forekomst af klitlavning (2190) ligger længere væk. Endelig findes en forekomst af ege-blandskov (9160) og en elle- og askeskov (91E0) samt en søbred med småurter (3130) (se Figur 6.3). Af disse er strandeng (tålegrænse på 30-40 kg N/ha/år) og tidvis våd eng (tålegrænse på 15-25 kg N/ha/år) ikke sårbare for den øgede kvælstofdeposition, da deres nedre tålegrænse ligger over summen af den nuværende baggrundsdeposition og den deposition, der vil være i anlægsfasen.

Mosaikforekomsten fremstod ved besigtigelsen relativt næringspåvirket. Området har formentligt tidligere været opdyrket, men er i dag natur og afgræsses. De højtliggende steder, hvor grå/grøn klit (2130) forekommer, er i et vist omfang anvendt som hvileplads af køerne. Køernes ekskrementer giver en punktmæssig, koncentreret næringsberigelse. Forekomsten med klitlavning (2190) har en Ellenberg N-værdi på 3,4 og forekomst af bl.a. tørvemosser, hvilket indikerer næringsfattige forhold og nogen sårbarhed. Der blev ikke fundet sjældne planter, men dog sårbare arter som hedelyng og kær-trehage. Forekomsten af grå/grøn klit (2130) har nogle rensdyrlaver, og da disse ikke er med i beregningen, vurderes forekomsten på trods af en N-værdi på 3,9 at være lige så sårbar som den allerede beskrevne forekomst af naturtypen. Mosaikforekomsten vurderes dog samlet set ikke at være følsom over for den meget begrænsede, øgede N-tilførsel, da området i forvejen er et produkt af tidligere drift, der har skabt et højere næringsstofniveau., ligesom dyrene i dag tilfører ekstra næring på de tørre, højtliggende arealer. Det vurderes derfor ikke at være den atmosfæriske kvælstoftilførsel, der har betydning, for områdets tilstand. En øget tilførsel af kvælstof i en begrænset periode på 6½ år, vurderes derfor ikke at kunne skade forekomsten.

Af de mere fjerntbeliggende forekomster er hvid klit (2120) domineret af sandhjelme og vurderes ikke at være sårbar (sand-hjelme har en Ellenberg N-værdi på 5), mens forekomsten af klitlavning (2190) har en Ellenberg N-værdi på 3,7 og således vurderes at være mindre sårbar end de allerede beskrevne forekomster som ligger i områder, der modtager højere deposition. Forekomsten af surt overdrev (6230) findes i et nyligt opdyrket område, der formentlig tidligere har været gødsket. Den gennemsnitlige N-værdi er 3,4 og her vokser maj-gøgeurt og bakkegøgelilje. Disse arter er almindelige på de opgivne marker i området, og da de kan vokse på denne lokalitet på trods af den tidligere gødskning, vurderes de ikke at være sårbare over for en øget lufttilført N-deposition. En skade på disse områder som følge af øget kvælstofdeposition vurderes at kunne udelukkes.

De to forekomster af skovnatur ligger som øer inde i en større skovparcel. Kvælstofdeposition er markant forhøjet i skovbryn, hvor store dele af kvælstoffet afsættes (Pilegaard et al 2003) og da forekomsten af naturtypen her ikke har bryn, vurderes kvælstofdepositionen ikke at være forhøjet i forhold til, hvad der er modelleret.

Elle- og askeskoven (91E0) er relativt ung med højt voksende, næringspræget bundvegetation. Skovens artstilstand ligger i klasse 4 (lav) men en naturtilstand i klasse 2 (god). Artslisten rummer ingen arter, der er sårbare over for øget kvælstofdeposition.

stofdeposition, men derimod arterne alm. rapgræs, vellugtende gulaks, skovskræppe, sværtevæld, alm. gedeblad, rød-el, stor nælde, kål-tidsel og hindbær (Miljøportalen 2012). Mange af disse arter indikerer høj næringsstoftilgængelighed. Egeblandskoven (9160) er ikke på sur bund, som er en mere følsom naturtype. Artstilstanden er moderat (tilstandsklasse 3) og naturtilstanden god (klasse 2) og der findes ikke sårbare arter, men almindelig mangeløv, brombær, almindelig gedeblad, bævreasp, stilkeg, bredbladet mangeløv, hindbær og dunet steffensurt. Da forekomsterne ikke ligger i skovbrynet, og da de ikke vurderes at være sårbare over for øget kvælstofdeposition vurderes en skade som følge af den svagt øgede deposition i en kort periode, ikke at medføre en skade på de konkrete forekomster. Dette vurderes bl.a. på baggrund af, at de konkrete forekomster har en gunstig bevaringsstatus (på trods af et naturtyperne i området som helhed har ugunstig bevaringsstatus, da næringsstofbelastning af luftbåret kvælstof overstiger laveste tålegrænse (10-20 kg N/ha/år for alle skovnaturtyper).

Søen (3130) er omkranset af rørsump. Søen er kortlagt som en naturtype der ikke er på udpegningsgrundlaget for habitatområdet (ret næringsfattige søer med små amfibiske planter ved bredden). Selvom naturtypen ikke er på udpegningsgrundlaget er der lavet en vurdering alligevel. I søen er der udsat ænder (Miljøportalen 2012) og disse påvirker sandsynligvis næringstilstanden i søen kraftigt. Denne fodring vurderes at have større betydning for søens tilstand end en svagt forøget kvælstofdeposition fra luften. Søer har en lav overfladeruhed, og den reelle, potentielle næringsberigelse vurderes at være meget lille. En skade af naturtypens bevaringsstatus som følge af projektet vurderes at kunne udelukkes. Det bemærkes at

I resten af Saksfjed Inddæmning vil den samlede deposition for hele anlægsfasen maksimalt vil være på mindre end 1 kg N/ha. I området findes især tidvis våd eng (6410) på tidligere dyrkede marker som ikke er sårbare for øget kvælstofdeposition fra luften. Ligeledes findes flere områder med strandeng (1330) samt et kalkoverdrev (6210). De to naturtyper vurderes ikke at være sårbare, da deres laveste tålegrænse er på 15 kg N/ha/år og ikke overskrides. Herudover findes en forekomst af hver af naturtyperne forklit (2110, beregnet Ellenberg-N-værdi 6,4), hvid klit (2120, N-værdi 5,5), grå/grøn klit (2130, N-værdi 3,5), og surt overdrev (6230, N-værdi 4,1) samt to forekomster af klitlavning (2190, N-værdi 3,3 og 3,7). Disse områders Ellenberg N-værdi er nævnt i parentes, og det ses, at værdien for den ene forekomst af klitlavning (2190) og for grå/grøn klit (2130) er relativ lav. I klitlavningen skyldes dette bl.a. forekomst af tørvemosser, hunde-hvene, nyserøllike, smalbladet kæruld, vandnavle og sandskæg. På den grå/grønne klit er arterne med lav Ellenberg N-værdi sandstar, bakke-svingel, mark-fryttele og rødknæ. Områderne er besigtiget og ingen af forekomsterne viser i dag tegn på særlig sårbarhed. Der er ikke forekomster af rensdyrlaver og en skade vurderes at kunne udelukkes, på grund af den ringe sårbarhed og den meget begrænsede merdeposition.

Øvrige områder vurderes at findes i en så stor afstand, at en skade på disse områder som følge af en øget kvælstofdeposition i anlægsfasen vurderes at kunne udelukkes.

### Skæv vindelsnegl

Skæv vindelsnegl er sårbar over for øget N-deposition i det omfang at depositionen medfører øget tilgroning af dens levesteder. Arten vurderes i dag ikke at findes i Saksfjed Inddæmning på grund af sit ringe spredningspotentiale og dette områdes relativt lave alder, da det er menneskeskabt for mindre end 150 år siden. Der er ikke overvågning af vindelsnegle i dette område i forbindelse med NOVANA (Miljøportalen 2012), hvilket er en indikation på fraværet af egnede levesteder. Da en skade af sårbare naturtyper kan udelukkes (se ovenstående beskrivelse) vurderes en skade af levesteder for skæv vindelsnegl ligeledes at kunne udelukkes. Da naturtypen grå/grøn klit (2130) er et potentielt levested for arten, vil den afværgeforanstaltning i form af fjernelse af afslået materiale, der er nævnt for denne naturtype, hvor den forekommer på selve diget, også sikre mod en skade af et på sigt, potentielt levested for skæv vindelsnegl.

### Eremit

Levesteder for eremit vurderes ikke at kunne blive påvirkede som følge af øget N-deposition, da de ikke findes eller har potentiale for at kunne findes, i det område, hvor der kan ske en øget N-deposition. Dette skyldes ikke, at artens levesteder ikke er sårbare over for tilgroning (som kan forårsages af øget N-deposition), da tilgroning kan medføre for stor skygning af de enkeltstående gamle træer som arten lever i. Men da der ikke findes ældre træer i området, der har potentiale til at udvikle sig til levesteder for arten, vurderes en påvirkning at kunne udelukkes.

### Stor vandsalamander

Søer i Saksfjed Inddæmning er potentielle levesteder for stor vandsalamander. Da en skade som følge af N-deposition på denne naturtype kan udelukkes, vurderes søernes egnethed som levested for stor vandsalamander heller ikke at blive skadet af denne påvirkning.

### Bredøret flagermus og damflagermus

Levesteder for bredøret flagermus og damflagermus (især ældre træer) vurderes ikke at kunne blive påvirkede som følge af øget N-deposition. Det skyldes at forekomst af disse træer ikke er betinget eller relateret til øget N-deposition.

### Konklusion

Samlet set vurderes det at kunne udelukkes, at øget N-deposition kan skade bevaringsstatus for arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget. Vurderingen gælder både en sænketunnel og en skråningsbro.

## 6.5.7 Vandbåren forurening

Et vandløb forbinder projektområdet med habitatområdet. Vandløbet er omfattet af § 3, men har ikke et egentlig navn. På strækningen gennem projektområdet hedder det 17 RØ og i habitatområdet 41 L. Vandløbet er kunstigt og er etableret for at sikre afvandingen i området. Det løber i havet to steder, ved Strandholm pumpestation og Billitse pumpestation (sidstnævnte i habitatområdet). Årsagen til, at vandløbet har forskellige navne er, at der er et vandskel vest for sommerhusområdet Hyldtofte Østersøbad, som det løber igennem, på grund af den måde pumperne er

indstillet. Det betyder, at vandet vest for sommerhusområdet løber mod vest (vandløbet hedder her 17RØ) og at vandet fra sommerhusområdet og mod øst (vandløbet hedder her 41L) løber mod øst.

De nuværende indstillinger af pumper bliver ikke ændret i forbindelse med anlægget. Det betyder, at der i praksis ikke er hydrologisk kontakt mellem projekt- og anlægsområdet, der ligger vest for sommerhusområdet og habitatområdet, der ligger øst for sommerhusområdet.

Som følge heraf, kan en skade på udpegningsgrundlagets bevaringsstatus som følge af ændringer i vandløbet udelukkes.

### 6.5.8 Barriereeffekt

Uanset om der etableres en skråstagsbro eller en sænketunnel, vil projektet medføre etablering af en barriere. Barrieren vil dog blive etableret mere end 5 km fra habitatområdet. Dette vurderes at være i så stor afstand fra habitatområdet, at det ikke kan skade arterne på udpegningsgrundlaget.

### 6.5.9 Grundvandssænkninger

I anlægsfasen vil der ske en midlertidig grundvandssænkning inden for arbejdsarealet ved etablering af en sænketunnel (der er ingen grundvandssænkning i forbindelse med etablering af en skråstagsbro), men grundvandssænkningen vil ikke nå ind i Natura 2000-området (se afsnit om grundvand i miljøvurderingen), hvorfor der ikke sker skade på naturtyper eller levesteder for arter på udpegningsgrundlaget.

## 6.6 Opsummering

I Tabel 6.2 findes en opsummering af, hvilke påvirkninger der vurderes at kunne påvirke arter og naturtyper og hvorvidt der er behov for at afværge en skade gennem afværgeforanstaltninger. De nævnte afværgeforanstaltninger vurderes at kunne sikre mod en skade og dermed undgå at der sker en overtrædelse af den beskyttelse som arter og naturtyper er omfattet af.

For alle arter og naturtyper gælder, at en påvirkning som følge af vibrationer, vandbåren forurening, barriereeffekt og grundvandssænkninger er udelukket og disse belastninger er derfor ikke specifikt nævnt i nedenstående opsummering. For alle naturtyper gælder, at en påvirkning som følge af forstyrrelse (støj, vibrationer, lys og støv) udelukkes, da disse belastninger kun påvirker dyr. Disse er derfor ligeledes ikke nævnt i tabellen.

## 6.7 Eventuelle mangler

Natura 2000-vurderingen omhandler kun en del af projektet og kan derfor ikke stå alene, men indarbejdes i en samlet Natura 2000-vurdering.



I vurderingerne er tilstandsvurderingen for naturtyper der er kortlagt i 2010-2011 ikke inddraget, da den endnu ikke er tilgængelig fra myndighederne.

Tabel 6.2 Vurdering af konsekvenser for arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget for H152

SAC 152	Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand	Vurderede belastninger	Påvirkes arten/artens levesteder/naturtypen under anlæg/drift?	Kan en eventuel påvirkning afværges, og kan skade herved undgås?
1014	Skæv vindelsnegl (Vertigo angustior)	Ændret kystmorfologi kan ikke påvirke arten, da en påvirkning af naturtyperne kan udelukkes Støj, lys og støv kan ikke påvirke arten, da levestedernes egnethed ikke påvirkes af disse belastninger Ændret N-deposition kan ikke påvirke arten, da en påvirkning af naturtyperne kan udelukkes. Vurderingen antager fjernelse af afslået materiale.	Nej	Ja, fjernelse af afslået materiale som beskrevet under naturtypen 2130.
1084	* Eremit (Osmoderma eremita)	Ændret kystmorfologi kan ikke påvirke arten, da en påvirkning af naturtyperne kan udelukkes Støj, lys, støv og ændret N-deposition kan ikke påvirke arten, da levestedernes egnethed ikke påvirkes af disse belastninger	Nej	Ej relevant
1308	Bredøret flagermus (Barbastella barbastellus)	Ændret kystmorfologi kan ikke påvirke arten, da en påvirkning af naturtyperne kan udelukkes Støj og lys kan ikke påvirke arten, da størrelsen af påvirkningen er så lille på grund af afstand, at levestedernes egnethed ikke påvirkes af disse belastninger Støv og ændret N-deposition kan ikke påvirke arten, da levestedernes egnethed ikke påvirkes af disse belastninger	Nej	Ej relevant
1318	Damflagermus (Myotis dasycneme)	Ændret kystmorfologi kan ikke påvirke arten, da en påvirkning af naturtyperne kan udelukkes Støj og lys kan ikke påvirke arten, da størrelsen af påvirkningen er så lille på grund af afstand, at levestedernes egnethed ikke påvirkes af disse belastninger Støv og ændret N-deposition kan ikke påvirke arten, da levestedernes egnethed ikke påvirkes af disse belastninger	Nej	Ej relevant

SAC	Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand	Vurderede belastninger	Påvirkes arten/artens levesteder/naturtypen under anlæg/drift?	Kan en eventuel påvirkning afværges, og kan skade herved undgås?
	Stor vandsalamander (Triturus cristatus)	Ændret kystmorfologi kan ikke påvirke arten, da en påvirkning af naturtyperne kan udelukkes Støj, lys, støv og ændret N-deposition kan ikke påvirke arten, da levestedernes egnethed ikke påvirkes af disse belastninger	Nej	Ej relevant
1210	Enårig vegetation på stenede strandvolde	Ændret kystmorfologi kan ikke påvirke naturtypen, da den ikke findes i det påvirkede område. Naturtypen er ikke sårbar over for N-deposition (tålegrænse ikke angivet, da naturtypen ikke er sårbar)	Nej	Ej relevant
1220	Flerårig vegetation på stenede strande	Ændret kystmorfologi kan ikke påvirke naturtypen, da den ikke findes i det påvirkede område. Naturtypen er ikke sårbar over for N-deposition (tålegrænse ikke angivet, da naturtypen ikke er sårbar)	Nej	Ej relevant
1330	Klinter eller klipper ved kysten	Ændret kystmorfologi kan ikke påvirke naturtypen, da den ikke findes i det påvirkede område. Naturtypen er ikke sårbar over for N-deposition (tålegrænse ikke angivet, da naturtypen ikke er sårbar)	Nej	Ej relevant
1310	Vegetation af kveller eller andre enårige strandplanter, der koloniserer mudder og sand	Ændret kystmorfologi kan ikke påvirke naturtypen, da den gavnnes af øget dynamik. Naturtypen er ikke sårbar over for N-deposition (tålegrænse 30-40 kg N/ha/år)	Nej	Ej relevant
1330	Strandenge	Ændret kystmorfologi kan ikke påvirke naturtypen. Naturtypen er ikke sårbar over for N-deposition (tålegrænse 30-40 kg N/ha/år)	Nej	Ej relevant
2110	Forstrand og begyndende klitdannelser	Ændret kystmorfologi kan ikke påvirke konkrete forekomster af naturtypen, da de er sikret af diget. Naturtypen er sårbar over for N-deposition, men de to konkrete forekomster vurderes ikke at blive skadet.	Nej	Ej relevant

SAC 152	Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Hylle- krog-Rødsand	Vurderede belastninger	Påvirkes arten/artens le- vesteder/naturtypen under anlæg/drift?	Kan en eventuel påvirk- ning afværges, og kan skade herved undgås?
2120	Hvide klitter og vandremiler	Ændret kystmorfologi kan ikke påvirke konkrete forekomster af naturtypen, da de er sikret af diget. Naturtypen er sårbar over for N-deposition, men den konkrete forekomst vurderes ikke at blive skadet.	Nej	Ej relevant
2130	* Stabile kystklitter med urteagtig vegetation (grå klit og grønsværklit)	Ændret kystmorfologi kan ikke påvirke naturtypen. Naturtypen er sårbar over for N-deposition. De to mere fjerntliggende forekomster af naturtypen vurderes ikke at blive skadede.	For at sikre mod en påvirkning af naturtypen hvor den forekommer på selve diget, gennemføres afværgeforanstaltning	Det materiale der slås i forbindelse med den almindelige drift vil blive fjernet i hele anlægsfasen
2190	Fugtige klitlavninger	Ændret kystmorfologi kan ikke påvirke naturtypen. Naturtypen er sårbar over for N-deposition, men de fire konkrete forekomster vurderes ikke at blive skadet.	Nej	Ej relevant
3140	Kalkrige søer og vandhuller med kransnålalger	Ændret kystmorfologi kan ikke påvirke naturtypen. Naturtypen findes ikke i det påvirkede område og en påvirkning udelukkes derfor, selvom naturtypen er sårbar (tålegrænse 5-10 kg N/ha/år)	Nej	Ej relevant
3150	Næringsrige søer og vandhuller med flydeplanter eller store vandaks	Ændret kystmorfologi kan ikke påvirke naturtypen. Naturtypen er ikke sårbar over for N-deposition (tålegrænse ikke angivet, da naturtypen ikke er sårbar)	Nej	Ej relevant
3160	Brunvandede søer og vandhuller	Naturtypen findes ikke i det påvirkede område og en påvirkning udelukkes derfor, selvom naturtypen er sårbar (tålegrænse 5-10 kg N/ha/år)	Nej	Ej relevant

SAC	Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand	Vurderede belastninger	Påvirkes arten/artens levesteder/naturtypen under anlæg/drift?	Kan en eventuel påvirkning afværges, og kan skade herved undgås?
6210	Overdrev og krat på mere eller mindre kalkholdig bund (* vigtige orkidélokalteter)	Ændret kystmorfologi kan ikke påvirke konkrete forekomster af naturtypen, da de er sikret af diget. Naturtypen er ikke sårbar over for N-deposition (tålegrænse 15-25 kg N/ha/år)	Nej	Ej relevant
6230	* Artsrige overdrev eller græsheder på mere eller mindre sur bund	Ændret kystmorfologi kan ikke påvirke konkrete forekomster af naturtypen, da de er sikret af diget. Naturtypen er sårbar over for N-deposition, men den konkrete forekomst vurderes ikke at blive skadet. Naturtypen er som den eneste sårbar over for tilførsel af alkalisk cementstøv.	En skade udelukkes pga. afstand, begrænset påvirkningsperiode og de nævnte tiltag	I forbindelse med miljøledelse i anlægsfasen vil blive truffet foranstaltninger til at mindske støvudvikling
6410	Tidvis våde enge på mager eller kalkrig bund, ofte med blåtop	Ændret kystmorfologi kan ikke påvirke naturtypen. Naturtypen er ikke sårbar over for N-deposition (tålegrænse 15-25 kg N/ha/år)	Nej	Ej relevant
6430	Bræmmer med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn	Ændret kystmorfologi kan ikke påvirke naturtypen. Naturtypen er ikke sårbar over for N-deposition ((tålegrænse ikke angivet, da naturtypen ikke er sårbar) og naturtypen findes ikke i det påvirkede område.	Nej	Ej relevant
7220	* Kilder og væld med kalkholdigt (hårdt) vand	Ændret kystmorfologi kan ikke påvirke naturtypen. Naturtypen er ikke sårbar over for N-deposition (tålegrænse 15-25 kg N/ha/år) og naturtypen findes ikke i det påvirkede område.	Nej	Ej relevant
7230	Rigkær	Naturtypen er ikke sårbar over for N-deposition (tålegrænse 15-25 kg N/ha/år) og naturtypen findes ikke i det påvirkede område.	Nej	Ej relevant
9110	Bøgeskove på mor-	Ændret kystmorfologi kan ikke påvirke naturtypen. Naturtypen findes ikke i	Nej	Ej relevant



SAC 152	Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand	Vurderede belastninger	Påvirkes arten/artens levesteder/naturtypen under anlæg/drift?	Kan en eventuel påvirkning afværges, og kan skade herved undgås?
	bund uden kristtorn	det påvirkede område og en påvirkning udelukkes derfor, selvom naturtypen er sårbar (tålegrænse 10-20 kg N/ha/år)		
9130	Bøgeskove på muldbund	Ændret kystmorfologi kan ikke påvirke naturtypen. Naturtypen findes ikke i det påvirkede område og en påvirkning udelukkes derfor, selvom naturtypen er sårbar (tålegrænse 10-20 kg N/ha/år)	Nej	Ej relevant
9150	Bøgeskove på kalkbund	Ændret kystmorfologi kan ikke påvirke naturtypen. Naturtypen findes ikke i det påvirkede område og en påvirkning udelukkes derfor, selvom naturtypen er sårbar (tålegrænse 10-20 kg N/ha/år)	Nej	Ej relevant
9160	Egeskove og bland-skove på mere eller mindre rig jordbund	Ændret kystmorfologi kan ikke påvirke naturtypen. Naturtypen er sårbar over for N-deposition, men den konkrete forekomst vurderes ikke at blive skadet.	Nej	Ej relevant
91E0	* Elle- og askeskove ved vandløb, søer og væld	Ændret kystmorfologi kan ikke påvirke naturtypen. Naturtypen er sårbar over for N-deposition, men den konkrete forekomst vurderes ikke at blive skadet.	Nej	Ej relevant



## 7 Kulturarv

Kulturarven består af både synlige og umiddelbart ikke-synlige enkeltelementer, strukturer og helheder i landskabet. Kulturarven på land omfatter fredede fortidsminder, fredede og bevaringsværdige bygninger, beskyttede sten- og jorddiger, værdifulde kulturmiljøer, kirker og kirkeomgivelser samt kulturarvsarealer og arkæologiske lokaliteter. Kulturarv på havbunden er behandlet i forbindelse med de øvrige vurderinger af de marine miljøkonsekvenser. I det følgende benyttes enten kulturarv eller kulturhistoriske elementer/arealer som samlet betegnelse for de oplistede interesser. Kulturarven afspejler menneskets brug og påvirkning af landskabet fra fortiden og frem til vor tid.

### 7.1 Metode for miljøvurderingen

De kulturhistoriske interesser i undersøgelsesområdet er kortlagt og vurderet i forhold til områdernes og elementernes betydning. Kortlægningen findes i en særskilt miljøkortlægningsrapport (COWI 2013).

Miljøvurderingen tager afsæt i områdernes vurderede betydning, hvorfor resultaterne fra miljøkortlægningen er opsummeret i nedenstående afsnit. Herefter beskrives hvilke kriterier, der bruges til at vurdere projektets påvirkninger og konsekvenser for de kulturhistoriske interesser.

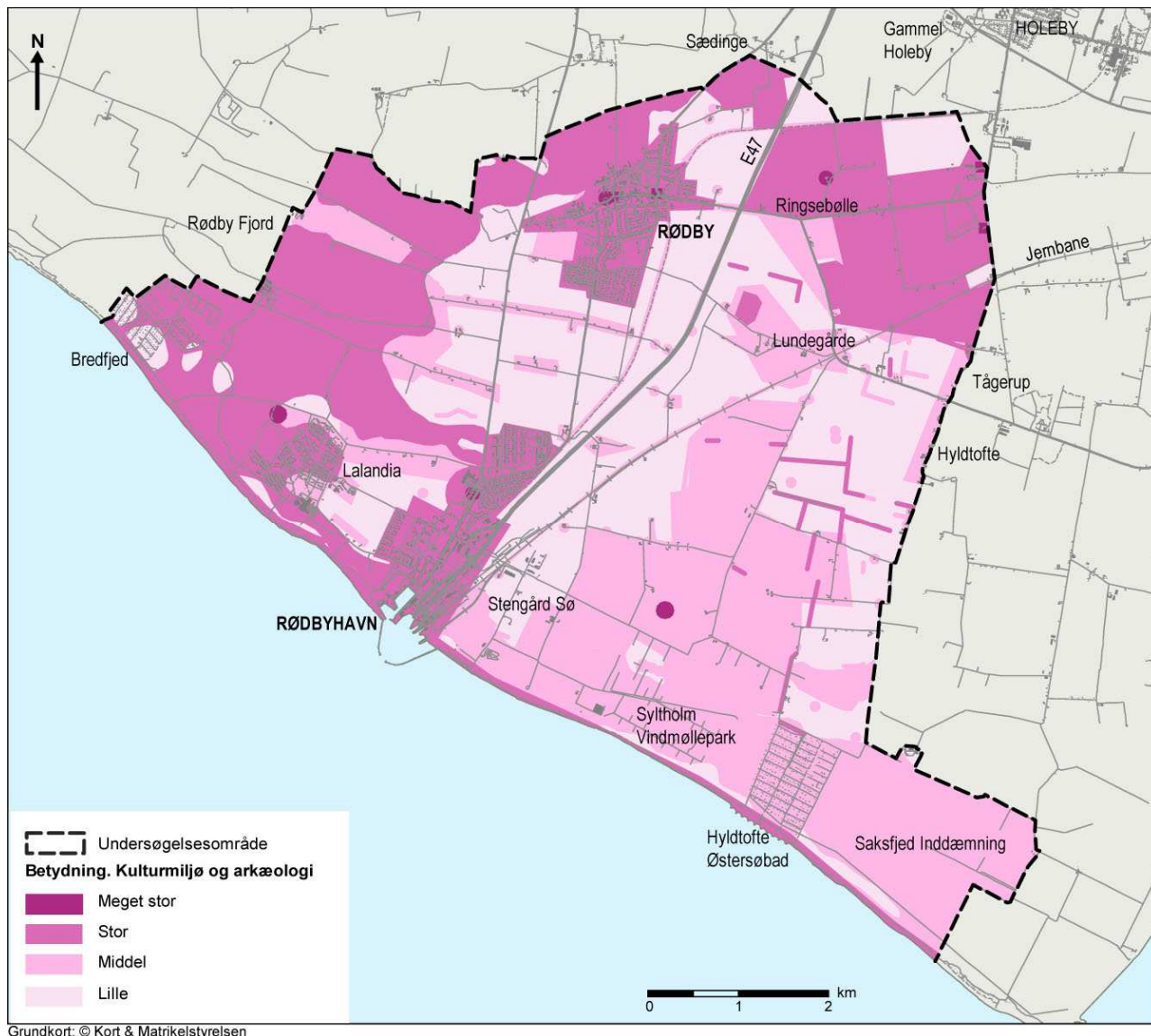
Miljøkonsekvenserne beskrives i forhold til grad, alvorlighed og væsentlighed. I den nedenstående metodegennemgang forklares, hvordan de enkelte begreber er brugt og skal forstås.

#### 7.1.1 Områdernes betydning og følsomhed

I forbindelse med kortlægningen af de kulturhistoriske værdier i området er betydningen af de identificerede værdier vurderet, samtidig med at områderne og elementernes generelle følsomhed er vurderet.

##### Betydning

Betydningen af kulturmiljø og arkæologi kan ses af Figur 7.1. Betydningskortet er lavet på baggrund af en række kriterier, der bl.a. forholder sig til beskyttelsesstatus, arkitektonisk/historisk værdi, sjældenhed og autenticitet samt værdi i forhold til natur og landskab. Alle kriterierne er angivet i miljøkortlægningsrapporten (COWI 2013).



Figur 7.1 Betydningen af områdets kulturhistoriske og arkæologiske værdier er vurderet (COWI 2013)

Af kortet fremgår det, at de kulturhistoriske elementer af meget stor betydning omfatter en fredet gravhøj (Hyldehøj), Rødbyhavn Kirke og en fredet skanse ved Lalandia. Længere indlands ligger Ringsebølle Kirke samt nogle fredede bygninger i Rødby. Disse elementer har høj lovgivningsmæssig beskyttelsesstatus.

Fem såkaldt prioriterede kulturmiljøer er vurderet at have stor betydning. Det drejer sig om Rødbyhavn, diget, sukkerindustriens kulturmiljø, Rødby, Rødby Fjord og Lidsø. De er alle velbevarede og repræsentative for den tid, de stammer fra. Samtidig har de stor autenticitet og fortælle værdi, og er en del af den lokale kulturhistorie. Kulturmiljøerne er udpeget af Museum Lolland-Falster og vurderet i samarbejde med COWI. Stormflødsdiget, som blev opført i 1870'erne efter ødelæggende oversvømmelser, er et af dem. Beskyttede sten- og jorddiger, læhegn i tilknytning til godslandskaber, kulturarvsarealer og kirkernes beskyttelsesområder (fjernvirkning) er ligeledes af stor betydning.

Af middel betydning er øvrige kulturmiljøer og bevaringsværdige bygninger, der ikke indgår i de prioriterede kulturmiljøer, sten- og jorddiger og læhegn i øvrigt, arkæologiske interesseområder samt øvrige arkæologiske lokaliteter.

Øvrige områder er af lille betydning.

### Følsomhed

Den generelle følsomhed for de enkelte kulturhistoriske værdier indgår i vurderingen af betydning, idet eksempelvis sjældenhed og tilstand indgår som vurderingskriterier. Alle de kulturhistoriske interesser er f.eks. følsomme over for direkte ændringer i forbindelse med en fast Femern Bælt-forbindelse. Anlæg af et stort trafik-anlæg kan opdele en kulturhistorisk helhed eller fjerne et fortidsfund. Endelig kan der ske påvirkning af eventuelle arkæologiske værdier under jorden, hvor omfanget ikke kendes.

De arkæologiske interesseområder er udvalgt på baggrund af en formodning om potentielle fund, og det er derfor ikke muligt at afgøre den reelle følsomhed af disse områder. Der er dog en generel tendens til, at ukendte fund afdækkes i forbindelse med store anlægsprojekter, hvilket kan bibringe ny viden om vores arkæologiske kulturarv.

Følsomhed over for specifikke påvirkninger (arealinddragelse, barrierevirkning mv.) er inddraget i kriterierne for påvirkningsgrad. De vurderede miljøpåvirkninger er beskrevet i det følgende afsnit.

## 7.1.2 Relevante miljøbelastninger

Nedenfor er oplistet, hvilke miljøbelastninger der kan forekomme for de kulturhistoriske interesser i anlægs- og driftsfasen.

- Arealinddragelse. Dette kan betyde tab af kulturhistoriske værdier over og under jorden eller havbunden som følge af bygge- og anlægsaktiviteter i anlægsfasen
- Fysisk og visuel fragmentering. Anlægget kan fragmentere områder eller elementer f.eks. sten- og jorddiger, kulturmiljø-helheder og funktionelle eller kulturhistoriske forbindelser som gamle veje og stier, små landsbyer mv. Dertil kan der forekomme visuelle forstyrrelser af kulturlandskaber og kulturmiljøer, herunder gennemskæring eller passage tæt på fredede fortidsminder, historiske bygninger eller lignende
- Indirekte virkninger på land. Som følge af anlægget kan der forekomme både tidsbegrænsede og permanente indirekte virkninger, eksempelvis ændringer i grundvandsforholdene og støj. Disse to påvirkninger kan have betydning for hhv. bevaringstilstanden af fortidsminder og oplevelsen af kulturlandskabet
- Indirekte påvirkninger på havet. Lokalt øget erosion af havbunden på grund af forbindelsens fysiske konstruktioner (anlægsfase) kan potentielt afdække begravede vrage eller anden kulturarv, hvorved bevaringstilstanden kan forringes.



Den marine kulturarv er behandlet af Femern A/S og vil ikke blive yderligere berørt i denne miljøvurdering.

Herudover kan der med projektet potentielt opnås ny viden. I forbindelse med de arkæologiske undersøgelser vil en stor del af det areal, hvor den faste forbindelse og de tilhørende produktionsfaciliteter planlægges, blive undersøgt ved tætliggende søgerender. Dette kan give ny viden om vores forfædre, hvordan de levede i det gamle laguneområde og områdets dannelseshistorie. Generelt opbevares fortidsminder dog bedst i det miljø, de findes i.

Anlæggets barriere-effekt i forhold til færdsel er behandlet i kapitel 8 Friluftsliv.

### 7.1.3 Kriterier for miljøvurdering

Kriterierne for at vurdere en miljøpåvirkning og dens påvirkningsgrad fremgår af Tabel 7.1. Alle de identificerede arealer og punkter med kulturhistorisk og arkæologisk værdi, der påvirkes direkte eller indirekte af projektet, er vurderet efter de to kategorier; tab og visuel påvirkning.

Tabel 7.1 Af tabellen fremgår de belastninger og kriterier, der ligger til grund for vurdering af påvirkningen

Funktionselement	Kriterier for vurdering af påvirkning (kort beskrivelse)		Påvirknings-grad (størrelse/ intensitet)
	Anlægsfasen	Driftsfasen	
Arealer eller objekter med betydning for kulturarv	<b>Tab af kulturarv eller dele af kulturlandskaber</b>		
	Lokalt, tidsbegrænset indgreb - gennem udgravning / ødelægelse - indirekte ændringer (støj, grundvandssænkning, erosion af havsedimenter)	Lokalt, permanent tab - gennem arealinddragelse og udgravningsarbejde - indirekte ændringer (støj, grundvandssænkning, funktionsændringer)	<b>Meget høj (tab af hele arealet/objektet)</b>  <b>Individuel konkret vurdering (delvist tab af areal/objektet)</b>
	<b>Visuel påvirkning af kulturarv eller kulturlandskaber</b>		
	Lokal, tidsbegrænset påvirkning af visuelle forhold - fra anlægsområdet, anlægsinstallationer og drift i anlægsområdet	Lokal, permanent visuel påvirkning og fragmentering - fra bygværket og selve driften	<b>Baseres på en individuel konkret vurdering</b>

### 7.1.4 Miljøpåvirkningens grad og alvorlighed

Påvirkningsgraden vurderes på en firetrinsskala, der dækker meget høj, høj, middel og lille påvirkning.

Ved direkte tab af kulturarv eller dele af kulturlandskaber vurderes påvirkningen at være meget høj, da de kulturhistoriske værdier ikke er mulige at erstatte. Hvis det kun er dele af kulturarven eller et særligt kulturlandskab, der berøres, vurderes påvirkningsgraden for det enkelte element/areal. I forhold til den visuelle påvirkning sker vurdering af påvirkningsgraden ved en individuel, konkret vurdering for hvert enkelt område/element, da påvirkningen afhænger af lokalitetstype og omfang.

Miljøkonsekvensens alvorlighed vurderes konkret på baggrund af påvirkningsgraden og områdets eller elementets betydning (Tabel 7.2). En påvirkning vil som udgangspunkt være alvorlig, hvis et område af meget stor betydning påvirkes negativt i en høj grad. For et område, der påvirkes i meget høj grad (f.eks. ved beslaglæggelse af areal), men kun er af lille betydning, vil påvirkningen være mindre alvorlig i det samlede billede.

Tabel 7.2 I tabellen ses, hvordan påvirkningsgrad og et områdes betydning bruges til at bestemme, hvor alvorlig konsekvensen af en påvirkning er

Betydning \ Påvirkningsgrad	Meget stor	Stor	Middel	Lille
Meget høj	Meget alvorlig	Alvorlig	Middel alvorlig	Mindre alvorlig
Høj	Alvorlig	Alvorlig	Middel alvorlig	Mindre alvorlig
Middel	Middel alvorlig	Middel alvorlig	Middel alvorlig	Mindre alvorlig
Lille	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Ubetydelig

### 7.1.5 Miljøkonsekvensens væsentlighed

Med vurdering af væsentligheden af en konsekvens vurderes det, om konsekvensen er væsentlig i det samlede billede og ikke kun i forhold til tab eller visuelle påvirkninger. Væsentligheden angives for anlæggets påvirkninger på kulturhistoriske interesser i hhv. driftsfasen og anlægsfasen.

## 7.2 Miljøkonsekvenser og afværgeforanstaltninger

For hvert af de to alternativer er påvirkninger og konsekvenser vurderet for anlægs- og driftsfasen. Påvirkninger under anlæg er knyttet til byggearbejdet, produktionsfaciliteterne/arbejdshavn og anlæg af landopfyldning med de opgravede havsedi-  
 menter og er som regel tidsbegrænsede. Driftsfasen repræsenterer permanente på-  
 virkninger herunder arealinddragelse til selve anlægget.

Påvirkninger og miljøkonsekvenser er beskrevet i forhold til konkrete tab og visu-  
 elle påvirkninger. Værdierne er inddelt i følgende delelementer; fredede fortidsminder,  
 kulturarvsarealer og øvrige arkæologiske lokaliteter, sten- og jorddiger samt leven-  
 de hegn og alléer, fredede og bevaringsværdige bygninger, kirker og kirkeomgivel-  
 ser og endelig de prioriterede kulturmiljøer.

### 7.2.1 Sænketunnel anlægsfasen

Anlægsfasen i dette projekt er estimeret til 6½ år med 1. anlægsår i 2015. Anlægs-  
 fasen omfatter anlæg af de nye traceer for motorvej og jernbane, betalingsanlæg,  
 anlæg og brug af produktionsfacilitet samt opfyldning af de projekterede landom-  
 råder langs kysten.

### Fredede fortidsminder, kulturarvsarealer og øvrige arkæologiske lokaliteter - tab

Der er ingen fredede fortidsminder, der direkte fjernes i anlægsfasen.

Inden anlægsarbejdet igangsættes, udføres arkæologiske undersøgelser ved etablering af borehuller. Undersøgelserne dækker en stor del af det areal, hvor den faste forbindelse og produktionsfaciliteterne planlægges opført. De fund, der eventuelt gøres, vil formentlig blive fjernet fra området. Opgravning kan forringe deres bevaringstilstand, men til gengæld kan de arkæologiske fund bidrage med nye oplysninger om, hvordan mennesker har brugt og levet i området. Oplysninger, der ikke ellers ville blive tilvejebragt.

I forbindelse med, at der ved produktionsfaciliteterne skal bankes spuns ned, er der risiko for, at vibrationer i jordbunden kan forringe bevaringstilstanden af fortidsfund i de våde landområder og på havbunden. Desuden kan grundvandssænkninger medvirke til, at fortidsminderne nedbrydes hurtigere, idet de bedst bevares under iltfattige forhold. Grundvandssænkningerne vil dog, jf. kapitlet om Grundvand, være af meget lokal karakter omkring tunnelanlægget.

Påvirkningsgraden vurderes at være middel, idet det forudsættes, at de arkæologiske undersøgelser er tilvejebragt, inden anlægsarbejdet påbegyndes. Den bedste beskyttelse af fortidsminder er en sikring af dem, hvor de ligger. Med indledende arkæologiske undersøgelser vil påvirkningen være middel alvorlige for fortidsfundene. Dog er der store usikkerheder omkring, hvorvidt og hvor der findes fortidsfund og ikke mindst deres potentielle værdi.

### Fredede fortidsminder, kulturarvsarealer og øvrige arkæologiske lokaliteter - visuel påvirkning og støj

Oplevelsen fra Hyldehøj vil være påvirket af lys og støj fra produktionen samt produktionsbyggeriets omfang. De øvrige fredede fortidsminder, kulturarvsarealer og øvrige arkæologiske lokaliteter er enten ikke følsomme over for visuel påvirkning eller ligger for langt fra arbejdsområdet til at blive påvirket nævneværdigt.

Påvirkningen af Hyldehøj er vurderet som alvorlig, mens anlægsarbejdet står på, og produktionsfaciliteten er i funktion. Jordvolden omkring produktionsfaciliteterne vil skærme for en del af de visuelle forstyrrelser.

### Beskyttede sten- og jorddiger samt levende hegn – tab, visuel påvirkning og støj

Der er ingen sten- og jorddiger eller levende hegn, der berøres midlertidigt i anlægsfasen udover det, det er beskrevet under driftsfasen. Sten- og jorddigerne påvirkes ikke af støj, øget lys og jordarbejder.

### Fredede og bevaringsværdige bygninger - tab, visuel påvirkning og støj

Der er i anlægsfasen ikke planlagt arbejde, der kan betyde yderligere tab af fredede eller bevaringsværdige bygninger. Der findes ingen bevaringsværdige bygninger i det kystnære område, hvor produktionsfaciliteterne placeres.

Derimod kan der forekomme visuelle og støjmæssige forstyrrelser i omgivelserne for de værdisatte bygninger. Støj kan forekomme fra arbejds- og anlægsmaskiner samt fra transport af materiale til og fra produktionsfaciliteterne (kap. 11). Særligt bygningerne ved gården Strandholm, der ligger umiddelbart øst for linjeføringen, vurderes at blive påvirket af materialetransport til produktionsfaciliteter og oplagingspladser jf. Figur 7.3.

Anlæg af landopfyldningen vurderes ikke at påvirke de bevaringsværdige bygninger.

De visuelle og støjmæssige forstyrrelser vurderes at påvirke enkelte af de udpegede bygninger i høj grad, men generelt vurderes påvirkningsgraden at være middel. Alvorligheden af påvirkningerne for de fredede og bevaringsværdige bygninger vurderes at være middel.

#### Kirker og kirkeomgivelser - tab, visuel påvirkning og støj

Arbejdet i anlægsfasen vurderes ikke at have konkrete påvirkninger på de nærliggende kirker eller at påvirke kirkeomgivelserne.

#### Kulturmiljøer - tab

Som del af anlægsfasen vil produktionsfaciliteten blive anlagt, og produktion af tunnelelementer vil foregå på lavbundsarealerne ved Syltholm Vindmøllepark. Hele dette anlæg ligger inden for det inddæmmede område og inddrager desuden dele af stormflodsdiaget.

Påvirkningsgraden af arealinddragelsen vurderes for både dige og det inddæmmede område at være meget høj, da den varer i hele anlægsfasen. Området, hvor produktionsfaciliteterne er planlagt, forudsættes tilbageført til en tilstand, der svarer til den nuværende, herunder at diget retableres. Påvirkningen er alvorlig for diget og middel alvorlig for det inddæmmede område.

#### Kulturmiljøer - visuel påvirkning og støj

Oplevelsen af diget som kulturmiljø vil i anlægsfasen være forringet og påvirket i høj grad, idet hele konstruktionsområdet, inklusive landopfyldningen, områder til oplagring af jord samt produktionsfaciliteterne inddrager relativt store dele af diget, der dog er intakt på de resterende 55 km. Diget fragmenteres visuelt og fysisk på en længere strækning. Opfyldning af jord samt inddæmning af landopfyldningen vil fra anlægsfasens start delvist dække digets yderside. Det vil afskærme diget fra direkte forbindelse med havet, der ellers er væsentlig for digets historiske sammenhæng.

Også oplevelsen af de prioriterede kulturmiljøer Fugleflugtslinjen og Rødbyhavn påvirkes visuelt af arbejdet i anlægsfasen. Påvirkningen af de direkte påvirkede kulturmiljøer vurderes at være høj og alvorlig. De øvrige kulturmiljøer påvirkes i middel grad, og påvirkningen vurderes at være middel alvorlig.

#### Opsamling og vurdering af væsentlighed

Anlægsarbejdet vil opleves som markant i forhold til flere af de kulturhistoriske interesser og elementer. Påvirkningerne er dog overordnet tidsbegrænsede og om-

fatter anlægsarbejdet, kørsel med arbejdsmaskiner langs traceet, arealoptag til oplagring af afgravet havsediment, drift af produktionsfaciliteter samt opfyldning af de nye landområder.

Tabel 7.3 Af tabellen ses en vurdering af graden og alvorligheden for de påvirkninger, som anlægsfasen vurderes at påføre de kulturhistoriske interesser

Sænketunnel, anlæg	Påvirkningsgrad / alvorlighed	Påvirkningsgrad / alvorlighed
	Tab af kulturarv eller dele deraf	visuel påvirkning
Fredede fortidsminder, kulturarvsarealer og øvrige fund	Høj-middel / middel alvorlig (såfremt ingen væsentlige fund er identificeret)	Høj / alvorlig
Beskyttede sten- og jorddiger samt levende hegn	Lille / mindre alvorlig	Lille / mindre alvorlig
Fredede og bevarelsesværdige bygninger	Høj - lille / alvorlig - mindre alvorlig (afhængig af afstand fra anlæg og produktionsfaciliteter)	Middel / middel alvorlig
Kirker og kirkeomgivelser	Lille / mindre alvorlig	Lille / mindre alvorlig
Kulturmiljøer	Meget høj / alvorlig - middel alvorlig	Høj - middel / alvorlig - middel alvorlig

På baggrund af oversigten i tabellen og det generelle indtryk af påvirkningerne fra anlægsfasen for sænketunnelen kan det sluttes, at de visuelle påvirkninger og det konkrete tab i anlægsfasen generelt set ikke er væsentlige. Dette skyldes, at selvom påvirkningsgraden over for nogle elementer/arealer under anlæg er høj, er påvirkningerne samlet set overvejende mindre alvorlige.

For stormflodsdiaget og det inddæmmede område vil produktionsfaciliteten samt den tidsbegrænsede fjernelse af en ca. 2,5 km digestrækning have væsentlige konsekvenser. Dertil kommer anlæg af de nye landområdet, der vil påvirke en ca. 8 km strækning af diget på begge sider af Rødbyhavn. Konsekvenserne for stormflodsdiaget i anlægsfasen vurderes på den baggrund at være væsentlige.

### 7.2.2 Sænketunnel driftsfasen

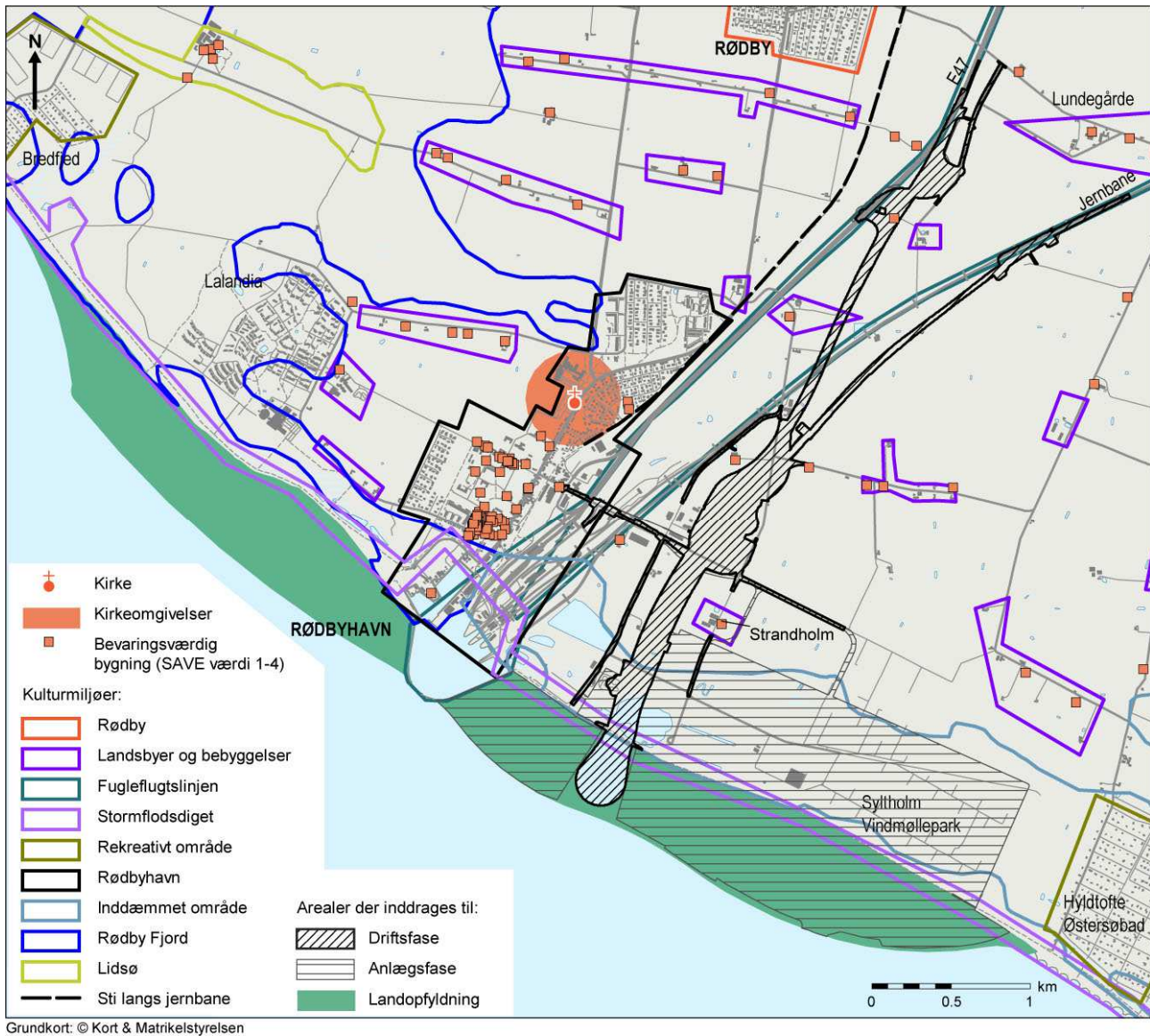
Driftsfasen omfatter de anlæg, der er i funktion i 2025. De anlæg, der er vurderet, er det nye motorvejs- og jernbanetrace, betalingsanlæg, tunnelportal og landopfyldningen langs den eksisterende kystlinje.

Af Figur 7.2 ses anlæg knyttet til drifts- og anlægsfasen for sænketunnelen samt de ældre kulturhistoriske interesser, herunder fredede fortidsminder, kulturarvsarealer, arkæologiske lokaliteter, beskyttede sten- og jorddiger og læhegn, samt arealer og punkter med kulturhistorisk værdi.





Der kan være en vis miljøpåvirkning af de arkæologiske undersøgelser, idet de er ret gennemgribende i de områder, hvor der graves søgerender. I undersøgelsesområdet's afvandede dele er det ikke muligt at grave søgerender, idet disse bliver vandfyldte. Her vil man i stedet bore i udvalgte områder. De arkæologiske undersøgelser kan først fastlægges, når man har gennemført en række forboringer. Omfang og konsekvens af disse er således ikke muligt at vurdere på nuværende tidspunkt.



Figur 7.3 Kortet viser de nyere kulturhistoriske interesser samt sænketunnelens arealinddragelse i anlægs- og driftsfasen

### Fredede fortidsminder, kulturarvsarealer og øvrige arkæologiske lokaliteter - visuel påvirkning og støj

Fra den fredede Hyldehøjs omgivelser vil tunnelportalen, betalingsanlægget og lyskilder kunne påvirke den visuelle oplevelse af fortidsmindet. Landopfyldningen vil eventuelt betyde, at havet ikke kan ses fra Hyldehøj, hvilket vurderes som en ikke væsentlig påvirkning på oplevelsen af de fredede fortidsminder og -fund. Kulturarvsarealer og de øvrige arkæologiske lokaliteter i omgivelserne påvirkes ikke visuelt af projektet.

Påvirkningsgraden af det fredede fortidsminde Hyldehøj er lille, og konsekvensen deraf er mindre alvorlig på trods af, at fredede fortidsminder har meget stor betydning. Det skyldes, at der ikke er tale om et egentligt tab, men en visuel påvirkning, som er mere subjektiv. Det vil fortsat være muligt at opleve fortidsmindet, og efter anlægsfasen også være muligt at opleve kulturlandskabet fra Hyldehøj.

#### Beskyttede sten- og jorddiger samt levende hegn - tab

Ingen beskyttede sten- og jorddiger inddrages ved projektet. Ved jernbanens st. 33.000 (hvor det nye jernbanespor drejer sydpå), bliver et levende hegn halveret. Hegnet er dog ikke vurderet til at have sammenhæng med eksempelvis ejerlavsskel eller udflytningsmønstre, men er af nyere dato og er ikke beskyttet af lovgivning. Påvirkningsgraden vurderes dog at være høj, idet halvdelen af det ca. 1.200 m lange læhegn syd for den eksisterende jernbane må fældes. Samlet set er påvirkningen middel alvorlig, da hegnet ikke indgår i en kulturhistorisk sammenhæng og derfor har middel betydning.

#### Beskyttede sten- og jorddiger samt levende hegn - visuel påvirkning og støj

Vej- og jernbanetraceerne ligger ca. 1 km fra et levende hegn i områdets østlige del, hvorfor påvirkningen vurderes kun at forekomme i lille grad. Oplevelsen af de beskyttede sten- og jorddiger samt levende hegn og alléer vurderes kun i lille grad at blive påvirket af landopfyldning.

Da de potentielle påvirkninger er meget begrænsede, vurderes påvirkningen at være mindre alvorlig.

#### Fredede og bevaringsværdige bygninger - tab

Ingen fredede bygninger påvirkes af anlægget. Traceet for den nye vej vil medføre, at en bevaringsværdig bygning fjernes. Bygningen ligger ved den kommende vejtilslutning (Ottelundevej 5, 4970 Rødby) og er et fritliggende enfamilieshus fra 1936, der er vurderet til at have SAVE-værdi 4 (middel bevaringsværdi). Denne værdi indikerer, at huset er repræsentativt for sin art i forhold til arkitektur, håndværk og kulturhistorie.

Påvirkningsgraden for det fritliggende hus er meget høj, idet det fjernes. Miljøpåvirkningen ved at fjerne det bevaringsværdige hus er dog middel alvorlig, da huset er vurderet at være af middel betydning. Fjernelsen af huset vurderes ikke at være væsentlig, da huset ikke indgår i et prioriteret kulturmiljø. Huset er i øvrigt allerede opkøbt og nedrevet.

#### Fredede og bevaringsværdige bygninger - visuel påvirkning og støj

Visuelle påvirkninger i driftsfasen består dels af fragmentering af de fredede og bevaringsværdige bygningers omgivelser, dels af den visuelle og støjmæssige forstyrrelse som trafikken kan forårsage.

Den visuelle og støjmæssige påvirkning for de bevaringsværdige bygninger i Rødbyhavn vurderes hovedsagelig at være positiv, idet traceerne for motorvej og jernbane flyttes længere væk fra byområdet.



To bygninger med SAVE-værdi 4 ligger mellem den eksisterende og den planlagte vej. Fra at være en del af det åbne, omgivende landbrugsland, der kun er påvirket af jernbanen som teknisk element, vil de to bygninger komme til at ligge i en kile mellem to tekniske strukturer efter projektets opførelse.

Umiddelbart øst for jernbanen ligger gården Strandholm (Figur 7.3), hvor bl.a. stuehuset fra 1825 er udpeget som bevaringsværdigt med SAVE-værdi på 4 (middel bevaringsværdi). Gårdens frie omgivelser i det lave, inddæmmede område vil blive erstattet nærhed til den nye motorvej og jernbane. Skovpartiet mellem jernbane og motorvej sikrer en vis visuel begrænsning for gener ved det tilknyttede kulturmiljø omkring Strandholm.

Graden af den visuelle påvirkning vurderes at være middel, da omgivelserne i forvejen er præget af nærheden til infrastrukturanlæg. Bygningerne er vurderet at være af middel betydning, og med en middel påvirkningsgrad er de visuelle påvirkninger middel alvorlige. Konsekvenserne er ikke væsentlige, da der ikke er tale om fragmentering af større sammenhængende bygningskomplekser.

#### Kirker og kirkeomgivelser – tab, visuel påvirkning og støj

De to kirker i området er Tågerup Kirke mod nordøst og Rødbyhavn Kirke. Tågerup Kirkes fjernomgivelseszone ligger ca. 1 km fra det omlagte jernbanetracé, og Rødbyhavn Kirke er omgivet af bymæssig bebyggelse. Derfor vurderes de to kirkers omgivelser kun at blive påvirket i lille grad af projektet. Påvirkningen er mindre alvorlig.

#### Kulturmiljøer - tab

Fugleflugtslinjens originale slutpunkt ændres fra Rødbyhavns færgeshavn til tunnelportalen. En af de vigtigste værdier forbundet med Fugleflugtslinjen som kulturmiljø er en oplevelse af anlægget som helhed. Alle byggekonstruktionerne - eksempelvis broerne over krydsende veje og jernbanespor - er opført i gennemført funktionalistisk stil fra Farøbroerne ved Sydsjælland til Rødbyhavn. Den oprindelige beplantning omkring motorvejen er tegnet af landskabsarkitekt C. Th. Sørensen. Hvor den nye motorvejsstrækning mod tunnelportalen kobles på, vil den eksisterende vej fortsat lede trafik til og fra Rødbyhavn. Jernbanelinjen skal ikke længere føre til Rødbyhavn, men direkte til tunnelen, hvorfor trafik på de sydligste 4 km af banen ophører. Forbindelsen til Tyskland er hovedformålet med såvel den eksisterende som den planlagte linjeføring.

Med ændring af Fugleflugtslinjen vil det prioriterede kulturmiljø Rødbyhavn også ændre karakter. Kulturmiljøet er tæt knyttet til funktionen som trafikalt knudepunkt, ligesom havnemiljøets autenticitet er forbundet med færge- og skibstrafik. Dette vil særligt gøre sig gældende, hvis færgetrafikken ophører. Påvirkninger på Rødbyhavn som bysamfund og beboelsesområde vurderes i kapitel 14 Befolkning.

Stormflodsdiaget er et prioriteret kulturmiljø, mens det inddæmmede område (jf. Figur 7.3) er et udpeget, men ikke-prioriteret kulturmiljø. I begge disse to områder vil fragmentering bevirke, at sammenhængen mellem områderne hhv. øst for tunnelmundingen og vest for Rødbyhavn vil fremstå svagere end i dag. Landopfyldningen er planlagt på den søværts side af stormflodsdiaget på strækningen fra Hyld-

tofte Østersøbad til Rødbyhavn og fra Rødbyhavn til Bredfjed. Med dette nye landområde mister stormflodsdiaget på en ca. 8 km strækning den direkte forbindelse til havet. Historien om digets opførelse og digets fortælle-værdi i forhold hertil vil derfor blive påvirket markant ved gennemførelse af projektet. Det skyldes, at landopfyldningen vil gøre det svært at forklare, hvorfor diget ligger, hvor det gør, og hvordan området så ud førhen.



*Figur 7.4 Illustration af den planlagte landopfyldning og portalbygningen. Illustrationen er vejledende (Femern A/S 2012d)*

På den anden side kan man se landopfyldningen som endnu et menneskeskabt element i det Sydloflandske kulturlandskab. Efter en årrække vil landopfyldningen kunne fremstå som en ny del af kulturmiljøet og som endnu et menneskeskabt element i det udprægede kulturlandskab.

Produktionsfaciliteterne vil efter endt brug blive fjernet. I driftsfasen er det forudsat, at området og diget er reableret.

For Fugleflugtslinjen og Rødbyhavn er påvirkningsgraden høj, idet kulturmiljøerne ikke går tabt, men deres funktion ændres. Fugleflugtslinjens kulmination ved Rødbyhavns færgeleje flyttes, og de oprindelige anlæg vil ikke blive benyttet i samme omfang. Den funktionelle konsekvens afhænger desuden af, hvorvidt færgetrafikken ophører eller fortsætter. Desuden vil sammenhængen mellem Fugleflugtslinjen og Rødbyhavn formindskes og påvirke Rødbyhavn som autentisk kulturmiljø med funktionel og benyttet færge- og erhvervshavn. Påvirkningen af det inddæmmede område som kulturmiljø er middel alvorlig. For stormflodsdiaget er påvirkningen alvorlig, da der er tale om en meget høj påvirkningsgrad og et element af stor betydning.

#### Kulturmiljøer - visuel påvirkning og støj

Ved både stormflodsdiaget og det inddæmmede område vil oplevelsen påvirkes af øget trafikbelastning, i form af støj og visuel uro. Samtidig vil den visuelle sammenhæng mellem diget på begge sider af tunnelportalen være begrænset.



Tunnelportalens udformning og beliggenhed højt i landskabet bevirker desuden, at stormflodsdigets position som markant kulturhistorisk element i det ellers flade landskab, ikke længere vil være enestående i det kystnære område.

For de to direkte berørte kulturmiljøer vurderes påvirkningsgraden for miljøerne i deres helhed at være høj. For Rødbyhavn som kulturmiljø har øget trafik til den planlagte tunnel omvendt effekt, idet Rødbyhavn er tæt knyttet til hyppig trafik, hvorfor påvirkningen her også vurderes at være høj. Konsekvenserne er alvorlige, da der er tale om områder af stor betydning.

#### Opsamling og vurdering af væsentlighed

I forhold til tab af kulturhistoriske værdier er konsekvenserne begrænset, mens den visuelle og fysiske fragmentering af kulturhistoriske områder i højere grad påvirker de eksisterende værdier.

Tabel 7.4 *Oversigt over påvirkningsgrad og alvorlighed for påvirkningerne på de enkelte komponenter for kulturarven*

Sænketunnel, drift	Påvirkningsgrad / alvorlighed	
	Tab af kulturarv eller dele deraf	Visuel påvirkning
Fredede fortidsminder og øvrige fund	Lille / mindre alvorlig	Lille / mindre alvorlig
Beskyttede sten- og jorddiger samt levende hegn	Høj / mindre alvorlig	Lille / mindre alvorlig
Fredede og bevaringsværdige bygninger	Meget høj / middel alvorlig	Middel / middel alvorlig
Kirker og kirkeomgivelser	Lille / mindre alvorlig	Lille / mindre alvorlig
Kulturmiljøer	Meget høj / alvorlig - middel alvorlig	Høj / alvorlig - middel alvorlig

På baggrund af vurderingerne i oversigten Tabel 7.4 kan det sluttes, at det især er en bevaringsværdig bygning samt kulturmiljøerne, der påvirkes af sænketunnelen i driftsfasen. Fjernelsen af den bevaringsværdige bygning vurderes som tidligere nævnt ikke at være væsentlig, da huset ikke indgår i et prioriteret kulturmiljø.

Fugleflugtslinjen og Rødbyhavn påvirkes indirekte i kraft af funktionelle ændringer. Hvis færgernes sejlads ophører, kan det få væsentlige konsekvenser for de to kulturmiljøer, afhængig af de fremtidige drifts- og ejerforhold. Kulturmiljøerne vil fortsat kunne opleves, og de tilknyttede bygninger i Rødbyhavn vil fortsat have en kulturhistorisk fortællerværdi. Det ligger uden for denne VVM-undersøgelse at fastlægge den fremtidige funktion og vedligeholdelse af kulturmiljøerne.

Det eneste kulturmiljø, der påvirkes direkte, er stormflodsdiget, idet digets kystnærhed forsvinder på en 8 km strækning, diget fragmenteres, og den visuelle sammenhæng med havet sløres. Det vurderes, at konsekvenserne af tunnelprojektet for stormflodsdiget er væsentlige. Det er imidlertid ikke muligt at afværge de væsentlige påvirkninger, da de skyldes anlægget i dets helhed.

### 7.2.3 Sænketunnel afværgeforanstaltninger

Hele det berørte anlægsareal skal undersøges ved arkæologiske undersøgelser. Dette iværksættes inden anlægsarbejdet påbegyndes.

- › Inden anlægsfasen vil der blive udført arkæologiske undersøgelser i det område, der kan blive påvirket af projektet. Undersøgelserne bliver udført af Museum Lolland-Falster.
- › Hvis der under jordarbejder på land findes spor efter fortidsminder, standses anlægsarbejdet, og fundet anmeldes til Museum Lolland-Falster.
- › Langt størstedelen af stormflodsdiaget vil blive retableret, når produktionen af tunnelelementer ophører.

### 7.2.4 Skråstagsbro anlægsfasen

Anlægsfasen i dette projekt er estimeret til 6 år med påbegyndelse af arbejdet i 2014. Anlægsfasen for projektet omfatter anlæg af de nye traceer for motorvej, jernbane og tilslutningsveje, opførelse af betalingsanlæg, anlæggelse af halvøen/molen samt anlæg af produktionsområde for bropiller og sænkekasser samt arbejdshavn vest for broen.

#### Fredede fortidsminder, kulturarvsarealer og øvrige arkæologiske lokaliteter - tab

Inden anlægsarbejdet igangsættes, udføres arkæologiske undersøgelser ved etablering af borehuller. Undersøgelserne dækker en stor del af det areal, hvor den faste forbindelse og produktionsområde/arbejdshavnen planlægges opført. Påvirkningen af de underjordiske fortidsfund vil være høj, idet de eventuelle fund formentlig fjernes fra området. Potentielt kan der dog opnås betydelig viden om de arkæologiske værdier i området. Oplysninger, der ikke ellers ville blive tilvejebragt.

I forbindelse med arbejdshavnen vest for broen kan der forekomme vibrationer og gravearbejde, hvorved bevaringstilstanden for fortidsfund på nuværende og tidligere havbund risikerer at forringes. Dette er behandlet sammen med vurdering af miljøkonsekvenser for det marine område.

Påvirkningsgraden vurderes at være middel, idet det forudsættes, at de arkæologiske undersøgelser er tilvejebragt, inden anlægsarbejdet påbegyndes. Den bedste sikring og bevarelse af fortidsminder vil dog være, at de bevares i jorden, hvor de ligger. Med indledende arkæologiske undersøgelser vil konsekvenserne være middel alvorlige for fortidsfundene. Dog er der usikkerhed om, hvorvidt der findes fortidsfund. Påvirkningen vurderes at være middel alvorlig, men det er svært på forhånd at afgøre, om konsekvenserne af anlægsarbejdet vil være positive eller negative, og om de er væsentlige.

#### Fredede fortidsminder, kulturarvsarealer og øvrige arkæologiske lokaliteter - visuel påvirkning og støj

Der er ingen fredede fortidsminder, der fjernes, hverken i drifts- eller anlægsfasen. I anlægsfasen vil oplevelsen af og fra Hyldehøj i nogen grad være påvirket af lys

og støj fra anlægsarbejdet af vej, jernbane og betalingsanlæg samt fra produktionsområde/arbejdshavnen.

Hyldehøj påvirkes i middel grad og påvirkningen er middel alvorlig, mens arbejdet står på.

Beskyttede sten- og jorddiger samt levende hegn - tab, visuel påvirkning og støj

Der er ingen sten- og jorddiger eller levende hegn, der berøres yderligere i anlægsfasen, end det er beskrevet under driftsfasen. Sten- og jorddigerne bliver ikke påvirkede af anlægsfasens forekomst af støj, øget lys og jordarbejder.

Fredede og bevaringsværdige bygninger – tab, visuel påvirkning og støj

Der er i anlægsfasen ikke planlagt arbejde, der kan betyde yderligere tab af fredede eller bevaringsværdige bygninger end beskrevet for driftsfasen.

Derimod kan der forekomme visuelle og støjmæssige forstyrrelser i omgivelserne for de udpegede bygninger. Forstyrrelserne kan forårsages af arbejdshavnen, hvor maskineri, udstyr og materiale omlastes og opbevares. Særligt bygningerne ved gården Strandholm, vest for betalingsanlægget, vurderes at blive påvirket af transport til og fra produktionsområde/arbejdshavnen og anlægsarbejdet med vejanlægget.

De visuelle og støjmæssige forstyrrelser vurderes overordnet at påvirke de bevaringsværdige bygninger i lille grad, mens bygningerne nærmest traceet kan opleve gener (se Kap. 11 Støj og vibrationer). Påvirkningerne for de fredede og bevaringsværdige bygninger kan betragtes som mindre alvorlige.



Figur 7.5 Stuehuset på Strandholm er vurderet som bevaringsværdigt med SAVE-værdi 4.

### Kirker og kirkeomgivelser – tab, visuel påvirkning og støj

Arbejdet i anlægsfasen vurderes ikke at have direkte påvirkninger på de nærliggende kirker eller visuelle påvirkninger på kirkeomgivelserne. Påvirkningsgraden vurderes derfor at være lille og mindre alvorlig.

### Kulturmiljøer - tab

Som del af påvirkningerne i anlægsfasen hører arbejdshavnen vest for broen. Havnearbejdet ligger inden for det inddæmmede område og inddrager ca. 1 km af stormflodsdiaget. Selvom denne påvirkning ophører efter 6 år og diget retableres, vil en del af det oprindelige dige være brudt op over en lang periode.

Påvirkningen for dige og det inddæmmede område vurderes at være middel alvorlig, idet påvirkningsgraden er middel.

### Kulturmiljøer - visuel påvirkning og støj

Et stykke af diget vil blive direkte påvirket af byggearbejdet, mens den visuelle påvirkning fra anlægsarbejdet vil kunne influere en længere digestrækning. Ikke mindst det delstykke, der ligger mellem broen og Rødbyhavn.

Oplevelsen fra diget vil være påvirket i høj grad, idet hele konstruktionsområdet og arbejdshavnen vil påvirke oplevelsen af diget som kulturelement. Diget fragmenteres både visuelt og fysisk på en ca. 1 km lang strækning. Påvirkningen vurderes at være alvorlig. Diget er allerede i dag opdelt ved Rødbyhavn.

### Opsamling og vurdering af påvirkningernes væsentlighed

Anlægsarbejdet er planlagt til at vare 6 år, dog vil det ikke nødvendigvis være de samme påvirkninger, der gør sig gældende i hele perioden. Påvirkningerne er vurderet ud fra selve anlægsarbejdet, kørsel med arbejdsmaskiner langs traceerne og arealoptag til anlægsarbejdet og produktionsområdet/arbejdshavnen.

Tabel 7.5 Påvirkningsgrad og alvorlighed for bro under anlæg

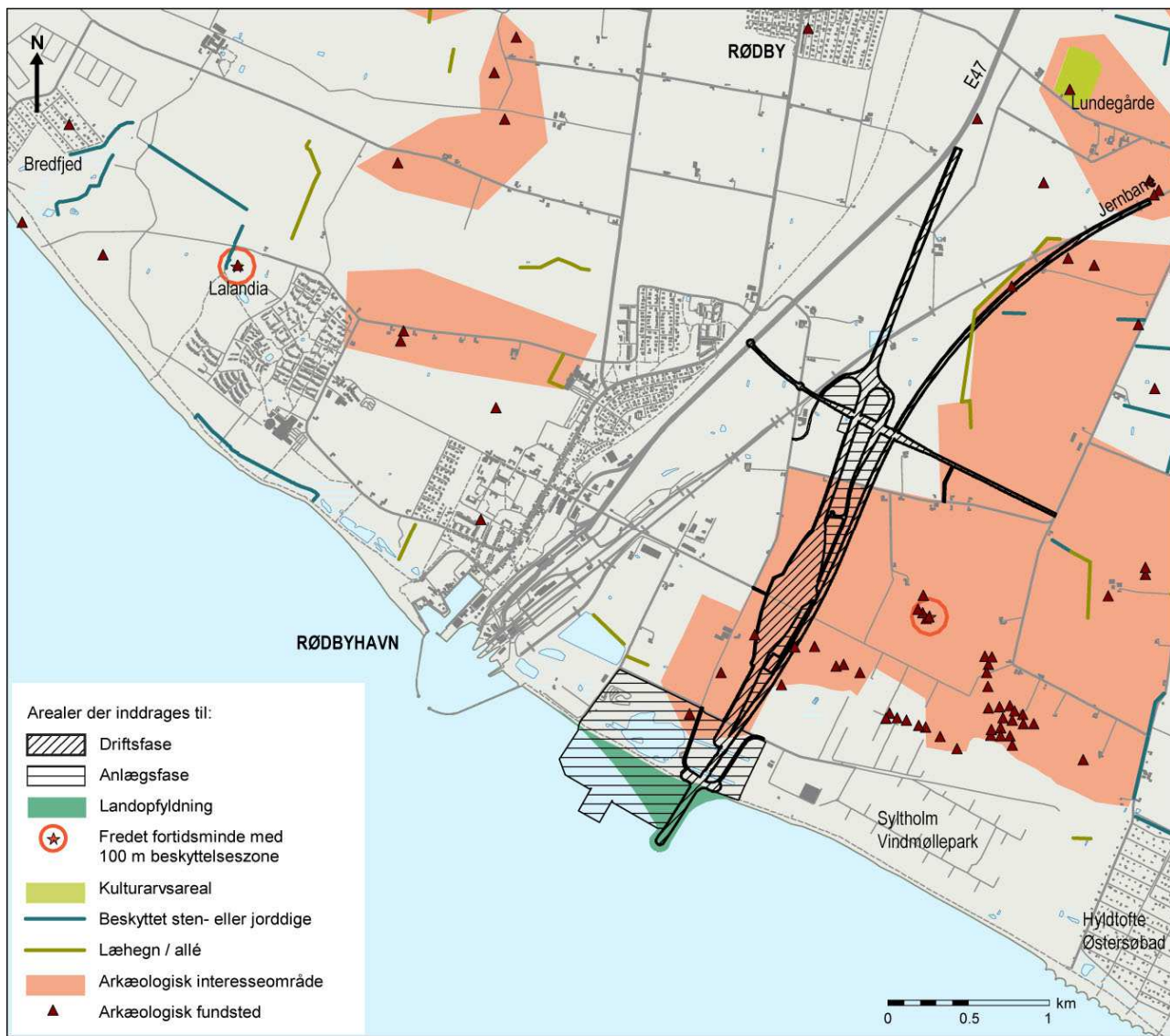
Skråstagsbro, anlæg	Påvirkningsgrad / alvorlighed	
	Tab af kulturarv eller dele deraf	Visuel påvirkning og støj
Fredede fortidsminder, kulturarvsarealer og øvrige fund	Middel / ikke alvorlig (såfremt ingen væsentlige fund er identificeret)	Middel / middel alvorlig
Beskyttede sten- og jorddiger samt levende hegn	Lille / mindre alvorlig	Lille / mindre alvorlig
Fredede og bevarelsesværdige bygninger	Lille / mindre alvorlig	Høj - lille / alvorlig - mindre alvorlig (afhængig af afstand fra anlæg og arbejdshavn)
Kirker og kirkeomgivelser	Lille / mindre alvorlig	Lille / mindre alvorlig
Kulturmiljøer	Middel / middel alvorlig	Høj / alvorlig



Af Tabel 7.5 ses en vurdering af graden og alvorligheden for de påvirkninger, som anlægsfasen vurderes at påføre de kulturhistoriske interesser. Anlægsarbejdet og ikke mindst den forventede tidsperiode på 6 år vil påvirke omgivelserne, herunder de kulturhistoriske og arkæologiske interesser. På baggrund af oversigten i Tabel 7.5 kan det slutes, at anlægsarbejdet ikke vil medføre væsentlige tab. Den visuelle oplevelse af områdets kulturarv vil påvirkes, og det vurderes, at konsekvenserne for diget som kulturmiljø vil være væsentlige.

### 7.2.5 Skråstagsbro driftsfasen

Driftsfasen omfatter de anlæg, der er i funktion i 2025. De anlæg, der vurderes i driftsfasen, er således det nye motorvejs- og jernbanetrace, tilslutningsveje, betalingsanlæg, brorampe samt den ca. 0,5 km lange halvø, der skal understøtte broen. Broens barriere-effekt i forhold til færdsel er behandlet i kapitel 8 Friluftsliv.



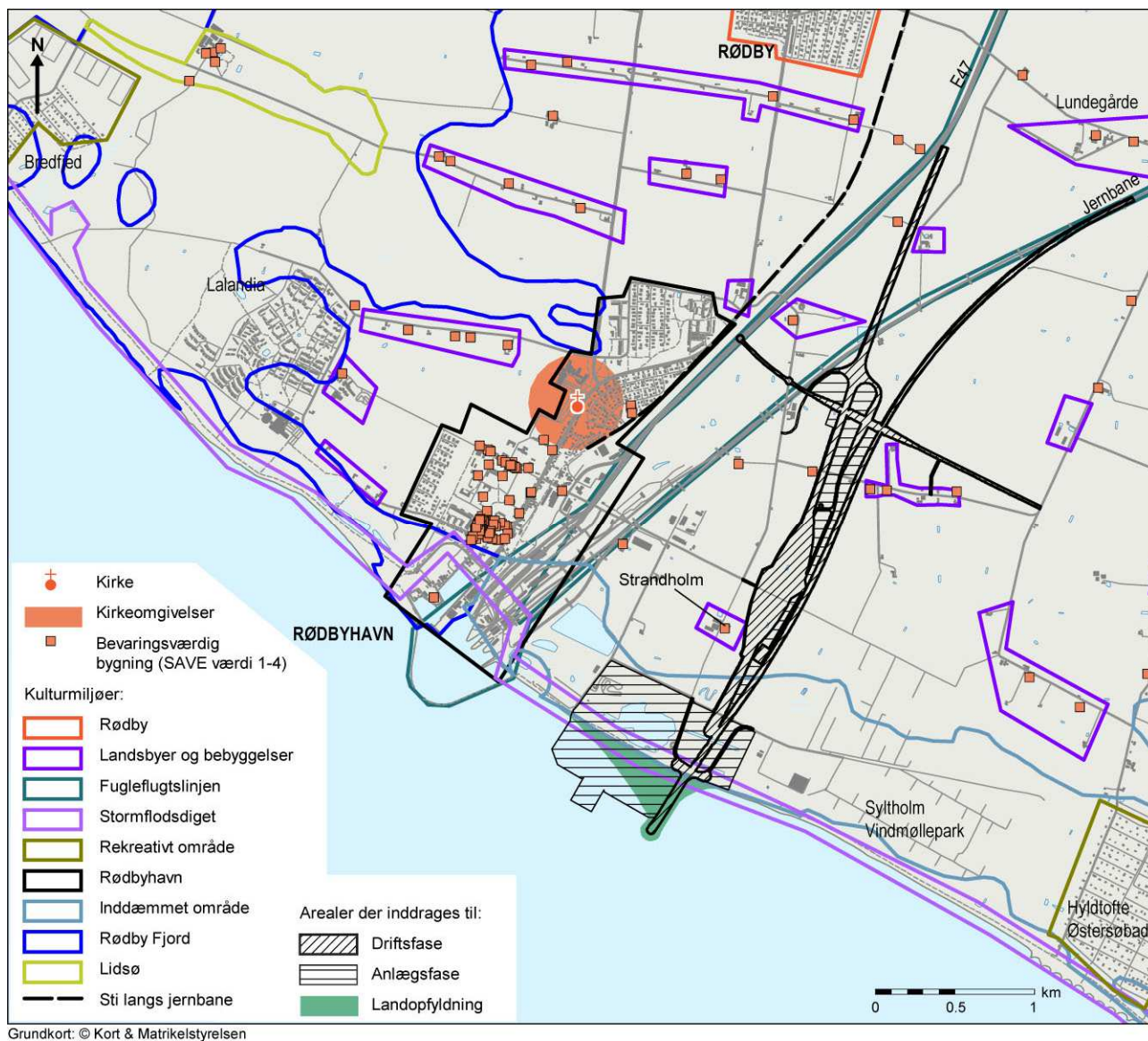
Figur 7.6 Brotrace og ældre tids kulturhistoriske og arkæologiske interesser



### Fredede fortidsminder, kulturarvsarealer og øvrige arkæologiske lokaliteter - tab

Ingen fredede fortidsminder eller kulturarvsarealer går tabt i driftsfasen. To lokaliteter med fortidsfund overlejlres, idet betalingsanlæggets sydlige ende er placeret oven i to ikke-fredede fortidsminder. Der er tale om tidligere fund af lave, overpløjede rundhøje fra hhv. oldtiden og stenalderen. Rundhøjene er udgravet og er ikke synlige i landskabet. I området inden for den historiske kystlinje er der desuden registreret flere arkæologiske lokaliteter. De mange arkæologiske lokaliteter indikerer, at der i området kan forventes flere fund, en formodning Museum Lolland-Falster bl.a. har brugt til at udpege det arkæologiske interesseområde.

Traceet og det planlagte arbejdsområde har et sammenfald med det arkæologiske interesseområde på hhv. 33 og 13 ha. Forud for anlægsfasen gennemføres arkæologiske undersøgelser.



Figur 7.7 De nyere kulturhistoriske interesser samt skråstagsbroens arealinddragelse i anlægs- og driftsfasen

Påvirkningsgraden vurderes at være lille, idet det forudsættes, at eventuelle fortidsminder inden for arealinddragelsen vil være kendte og veldokumenterede og således ikke ødelægges af projektet. Det vurderes på den baggrund, at påvirkningen er mindre alvorlig, og eventuelt kan bidrage til et øget videngrundlag om menneskers liv og færden i området gennem tiden.

#### Fredede fortidsminder, kulturarvsarealer og øvrige arkæologiske lokaliteter - visuel påvirkning og støj

Fra den fredede Hyldehøjs omgivelser vil betalingsanlæggets højde og lyskilder samt brorampen kunne påvirke den visuelle oplevelse, da de er planlagt under 1 km fra højen. Kulturarvsarealer og øvrige arkæologiske lokaliteter i omgivelserne vil ikke påvirkes visuelt af projektet, da der er tale om primært ikke-synlige fortidsminder.

Påvirkningsgraden for det fredede fortidsminde Hyldehøj er lille, og konsekvensen deraf er mindre alvorlig, på trods af, at fredede fortidsminder har meget stor betydning. Det skyldes, at der ikke er tale om et egentligt tab, men en visuel påvirkning. Det vil fortsat være muligt at opleve fortidsmindet.

#### Beskyttede sten- og jorddiger samt levende hegn - tab

Ingen beskyttede sten- og jorddiger går tabt ved projektet. Et enkelt levende hegn bliver delvis nedlagt. Hegnet er dog ikke vurderet til at have sammenhæng med eksempelvis ejerlavsskel eller udflytningsmønstre, men er af nyere dato og er ikke beskyttet af lovgivning. Det er indarbejdet som afværgeforanstaltning, at der ikke ryddes et større bælte end nødvendigt for anlæggets drift.

Påvirkningsgraden vurderes at være middel, idet størstedelen af hegnet kan bevares, omend den sammenhængende linje går tabt. Påvirkningen er mindre alvorlig, da hegnet ikke indgår i en større kulturhistorisk sammenhæng.

#### Beskyttede sten- og jorddiger samt levende hegn - visuel påvirkning og støj

Vej- og jernbanetraceerne ligger med over 1 km afstand til de mere tætliggende sten- og jorddiger i øst mod Bjergemark, hvorfor påvirkningen vurderes kun at forekomme i lille grad. Da de potentielle påvirkninger er meget begrænsede og kun relevant for de øvrige sten- og jorddiger samt læhegn, vurderes de at være mindre alvorlige.

#### Fredede og bevaringsværdige bygninger - tab

Ingen fredede eller bevaringsværdige bygninger påvirkes direkte af anlægget. Derfor vurderes påvirkningsgraden at være lille og påvirkningen mindre alvorlig.

#### Fredede og bevaringsværdige bygninger - visuel påvirkning og støj

Visuelle påvirkninger i driftsfasen består dels af fragmentering af de fredede og bevaringsværdige bygningers omgivelser dels af den visuelle forstyrrelse, som trafikken kan forårsage.

Fire bygninger med SAVE-værdi 4 er beliggende tæt ved jernbanen, men er ellers omgivet af åbent landbrugsjord. Disse fire bygninger samt to, der allerede ligger mellem vej og jernbane, vil komme til at ligge i en kile mellem de planlagte og de eksisterende tekniske strukturer. Togtrafikken på de sydligste 4 km af jernbanestrækningen ind til Rødbyhavn ophører.

Ca. 300 m sydøst for den nye til- og frakørsel vil tre bevaringsværdige bygninger (der samlet er udpeget som kulturmiljø) blive påvirkede af nærheden til de nye tekniske anlæg.

Graden af den visuelle påvirkning vurderes at være middel, da omgivelserne i forvejen er præget af nærheden til infrastrukturanlæg. Flere af bygningerne vil dog komme betydeligt nærmere infrastrukturanlægget med den nye motorvej, hvor særligt gården Strandholm og to fritliggende huse længere mod nord vil blive påvirket. Bygningerne er vurderet til at være af middel betydning, og da der ikke er tale om fragmentering af større sammenhængende bygningskomplekser, er de visuelle påvirkninger overordnet vurderet til at være middel alvorlige.

#### Kirker og kirkeomgivelser – tab, visuel påvirkning og støj

De to kirker i området udgøres af Tågerup Kirke mod nordøst og Rødbyhavn Kirke. Tågerup Kirkes fjernomgivelseszone ligger ca. 1 km fra omlægning af jernbanetraceet og Kirken i Rødbyhavn er omgivet af bymæssig bebyggelse og uden udpegning af kirkeomgivelser. Der sker ingen direkte tab for kirkerne eller de udpegede omgivelser. Selvom broens pyloner er høje, vil de formentlig ikke kunne ses fra kirkerne på grund af det flade landskab, hvor kirkernes placering ikke udgør særlige udsigtspunkter.

De to kirker og deres omgivelser vurderes kun at påvirkes i lille grad af projektet. Påvirkningsgraden er lille og begrænser sig til en minimal visuel og mindre alvorlig påvirkning.

#### Kulturmiljøer - tab

De prioriterede kulturmiljøer, der berøres direkte ved projektet, er Fugleflugtslinjen, stormflodsdiaget og Rødbyhavn.

Fugleflugtslinjens originale slutpunkt ændres fra Rødbyhavns færgeshavn til bro-rampen. Fugleflugtslinjens værdi som kulturmiljø er knyttet til anlægget som helhed og dets oplevelsesværdi. Alle konstruktionerne - eksempelvis broerne over andre veje og jernbanen - er opført i gennemført funktionalistisk stil fra Farøbroerne ved Sydsjælland til Rødbyhavn. Vejen til Rødbyhavn skal fortsat benyttes, mens jernbanelinjen ikke længere fører til Rødbyhavn, men direkte til bro-rampen. Trafik på de sydligste 4 km af banen ophører, mens sporene bevares. Forbindelsen til Tyskland er hovedformålet med såvel den eksisterende som den planlagte linjeføring.

Stormflodsdiaget vil blive fysisk fragmenteret af den tværgående bro, men vil foruden de direkte berørte ca. 100 m ikke ellers påvirkes i driftsfasen. Fragmenteringen bevirker, at det 63 km lange dige vil fremstå lokalt opsplittet, ikke mindst fordi

diget også er afbrudt ved Rødbyhavn. Digets rette kystlinje ca. 3,5 m over havet brydes af brorampen.



Figur 7.8 Illustration af broens landforbindelse på Lolland (Femern A/S, 2011)

Rødbyhavn bliver ikke fysisk og direkte berørt af opførelse af en bro, men der vil være afledte påvirkninger på det prioriterede kulturmiljø. De bærende værdier i kulturmiljøet er en række bygninger i og omkring havnen, der fortæller om byens historie og forskellige faser. Byens identitet har gennem tiden været forankret i industrien på havnen og i funktionen som grænseby og forbindelsesled for færgetrafikken til Puttgarden i Tyskland. Havnemiljøet i Rødbyhavn kan delvist forsvinde, afhængig af hele områdets fremtidige drifts- og ejerforhold. Det ligger uden for denne VVM at forudsige eventuelle virkninger på havnemiljøet.

Påvirkningsgraden for Fugleflugtslinjen og Rødbyhavn er middel, idet kulturmiljøerne ikke går tabt, men deres funktion ændres. Påvirkningen er alvorlig for Fugleflugtslinjen og Rødbyhavn. Den funktionelle konsekvens afhænger af, hvorvidt færgetrafikken ophører eller fortsætter, men det forventes, at trafikken til og fra Rødbyhavn vil mindskes. For Fugleflugtslinjen er det væsentligt at bemærke, at det kun er den sydligste del i form af færgeanlægget, der påvirkes. Resten af kulturmiljøet i form af vej, baneanlæg og broer påvirkes ikke.

For diget og det inddæmmede område er påvirkningsgraden høj, da kulturmiljøerne fragmenteres, og deres karakter ændres med anlæg af broen. Påvirkningen af det inddæmmede område som kulturmiljø er middel alvorlig, mens den for diget er alvorlig, da der dels er tale om en høj påvirkningsgrad og et element af stor betydning.



### Kulturmiljøer - visuel påvirkning og støj

Både stormflodsdiaget og det inddæmmede område påvirkes visuelt, idet broen vil opbryde sammenhængen mellem områderne. Digets position som markant landskabsэлемент i det ellers flade landskab vil med den tværgående bro ikke længere vil være enestående i området omkring broen. I begge områder vil trafikken i driftsfasen påvirke oplevelsen af kulturmiljøerne i form af støj og visuel uro.

Den visuelle påvirkning fra brorampe og selve broen er høj i nærområdet. For stormflodsdiaget som samlet элемент er påvirkningsgraden middel, ligesom for det inddæmmede område og Fugleflugtslinjen. Den forventede nedgang i trafik til Rødbyhavn vil have negativ effekt på byen som kulturmiljø, idet Rødbyhavn er tæt knyttet til hyppig trafik. Den visuelle påvirkning vurderes at være middel for Rødbyhavn. Samlet er påvirkningerne middel alvorlige, da der hovedsageligt er tale om områder af stor betydning.

### Opsamling og vurdering af væsentlighed

I forhold til egentlig tab af kulturhistoriske og arkæologiske værdier er påvirkningen begrænset. Konkret er konsekvenserne fjernelse af enkelte bevaringsværdige bygninger, mens den visuelle og rent fysiske fragmentering af kulturhistoriske områder i højere grad påvirker de eksisterende værdier.

På baggrund af oversigten i Tabel 7.6 kan det slutes, at det især er kulturmiljøerne, der påvirkes af broen i driftsfasen. De kulturmiljøer, der påvirkes direkte, er stormflodsdiaget og det inddæmmede område, idet områderne fragmenteres, og deres visuelle sammenhæng sløres.

Fugleflugtslinjen og Rødbyhavn påvirkes ikke direkte, men kan blive indirekte påvirket i kraft af afledte funktionelle ændringer. Selvom projektet vil betyde alvorlige påvirkninger for kulturmiljøerne, vurderes konsekvenserne ikke at være væsentlige, idet der ikke er tale om egentlige tab af hele kulturmiljøer, men fragmentering og ændrede funktioner. Havnemiljøet i Rødbyhavn er forbundet med en vis skibstrafik og afhænger således til dels af, om færgetrafikken opretholdes. Kulturmiljøerne vil dog fortsat kunne opleves, og i Rødbyhavn vil de forskellige bygninger tilknyttet kulturmiljøet fortsat have en kulturhistorisk fortælleverdi.

*Tabel 7.6      Oversigt over påvirkningsgrad og alvorlighed for påvirkningerne på de enkelte delemler for kulturarv og arkæologi*

Skråstagsbro, drift	Påvirkningsgrad / alvorlighed	
	Tab af kulturarv eller dele deraf	Visuel påvirkning
Fredede fortidsminder, kulturarvsarealer og øvrige fund	Lille / mindre alvorlig	Lille / mindre alvorlig
Beskyttede sten- og jorddiger samt levende hegn	Middel / mindre alvorlig	Lille / mindre alvorlig
Fredede og bevaringsværdige bygninger	Lille / mindre alvorlig	Middel / middel alvorlig
Kirker og kirkeomgi-	Lille / mindre alvorlig	Lille / ikke alvorlig



Skråstagsbro, drift	Påvirkningsgrad / alvorlighed	
	Tab af kulturarv eller dele deraf	Visuel påvirkning
velser		
Kulturmiljøer	Høj - middel / alvorlig - middel alvorlig	Høj - middel / alvorlig - middel alvorlig

### 7.2.6 Skråstagsbro afværgeforanstaltninger

I hele det berørte anlægsareal vil der blive gennemført arkæologiske undersøgelser. Dette iværksættes inden anlægsarbejdet påbegyndes.

- › Inden anlægsfasen vil der blive udført arkæologiske undersøgelser i det område, der kan blive påvirket af projektet. Undersøgelserne bliver udført af Museum Lolland-Falster.
- › Hvis der under jordarbejder på land findes spor efter fortidsminder, standses anlægsarbejdet, og fundet indberettes til Museum Lolland-Falster.
- › Et levende hegn gennembrydes af jernbanelinjen. Det vil blive sikret, at der ikke ryddes et bredere spor end nødvendigt for jernbanens drift.
- › Stormflodsdiaget vil blive retableret, når produktionen af broelementer ophører.

## 7.3 0-alternativet (2025)

Ved 0-alternativet i år 2025 forudsættes det, at den gældende kommuneplans udlægning af erhvervsområder øst for Rødbyhavn er helt eller delvist realiseret, hvorved dele af det kystnære område vil være omdannet til erhvervsområde.

De kulturhistoriske værdier uden for det planlagte erhvervsområde vurderes ikke at være ændret, eller deres tilstand forringet. Her forudsættes det, at arealanvendelsen ikke ændres, at de tørlagte områder fortsat afvandes, og at der ikke anlægges tekniske anlæg, større bygninger etc.

## 7.4 Kumulative virkninger

Af andre projekter i området, der vil kunne påvirke kulturarv og arkæologi, er udbygning af motorvej og jernbane over Sjælland, Falster og Lolland frem til Femern Bælt-forbindelsen samt evt. etablering af en ny bro over Storstrømmen og nedrivning af den eksisterende Storstrømsbro fra 1935, som er udpeget som bevaringsværdigt kulturelement. Det er vurderet, at virkningerne heraf ikke vil ændre de vurderinger, der er foretaget i denne miljøvurdering.

## 7.5 Klimascenarium (2125)

De forventede klimaforandringer består bl.a. i en havspejlsstigning og højere gennemsnitstemperatur. Med et gennemført projekt for enten bro eller tunnel i 2125 forventes det, at der ikke vil være væsentlige virkninger på de kulturhistoriske inte-

resser som følge af de forventede klimaændringer, såfremt afvanding og kystsikring svarer til klimaforholdene i 2125. Hvis der bliver behov for at forhøje Stormflodsdiaget på grund af havspejlsstigninger, vil det kunne få betydning for diget som kulturmiljø.

## 7.6 Dekommissionering

Dekommissioneringen består hovedsageligt i at fjerne de anlæg, der er knyttet til en tunnel/bro. Da der ikke skal udføres gravearbejde ud over udjævning af dæmningerne, vil påvirkningerne på underjordiske fortidsfund være begrænset. Oplevelsen af eksempelvis gravhøje i området vil kunne påvirkes i en begrænset periode, mens dekommissioneringen står på.

## 7.7 Sammenligning af alternativer

De to alternative projekter vil for en del af de kulturhistoriske elementer og arealer påvirke interesserne på samme måde og i samme grad, mens der for andre elementer og arealer vil være forskelle på påvirkningerne fra en bro og en tunnel. Nedenfor opsummeres de påvirkninger, der er vurderet at være af mest alvorlig karakter ved de to alternativer, og væsentligheden for de samlede påvirkninger er vurderet.

De væsentlige konsekvenser af sænketunnelen under anlæg er nedlægning af stormflodsdiaget på en ca. 2,5 km lang strækning ved produktionsfaciliteterne. Projektet vil også medføre en række påvirkninger, der kan være alvorlige eller middel alvorlige, men hvor konsekvenserne ikke er væsentlige. Disse er, at en bevaringsværdig bygning fjernes og oplevelsen af den fredede Hyldehøj samt bevaringsværdige bygninger vil blive påvirket af nærheden til produktionsfaciliteterne. Også anlæggelsen af landopfyldningsområdet er en alvorlig påvirkning.

En væsentlig konsekvens i driftsfasen er, at diget mister sin kystnærhed på en ca. 8 km strækning på grund af landopfyldningen. Derudover kan kulturmiljøerne i Rødbyhavn og Fugleflugtslinjen blive indirekte påvirket, hvis færgedriften stopper, men det er ikke vurderet som en væsentlig konsekvens.

Sænketunnelen vil i både anlægs- og driftsfasen have væsentlige konsekvenser på stormflodsdiaget. Påvirkningerne på de øvrige kulturhistoriske elementer og områder vurderes ikke at medføre væsentlige konsekvenser.

Skråstagsbroen vurderes ligesom for sænketunnelen at have væsentlige konsekvenser for diget i anlægsfasen. Påvirkningerne vil primært være i forhold til den visuelle oplevelse af stormflodsdiaget.

I driftsfasen er skråstagsbroens mest markante virkninger fragmentering af stormflodsdiaget som kulturmiljø og den indirekte påvirkning af kulturmiljøerne Rødbyhavn og Fugleflugtslinjen, hvis færgedriften stopper. Konsekvenserne af skråstagsbroen vurderes ikke at være væsentlige for de kulturhistoriske elementer og interesser.

Skråstagsbroen vil i både anlægs- og driftsfasen have alvorlige påvirkninger, men det er kun påvirkning af diget som har væsentlige konsekvenser.

Tabel 7.7 Sammenligning af sænketunnel og skråstagsbro

Vurderede miljøforhold	Sænketunnel	Skråstagsbro
Kulturarv	Diget og den kulturhistoriske fortælling knyttet til diget og afvandingshistorien på Sydlolland påvirkes væsentligt af landopfyldningen. Desuden påvirker produktionsfaciliteten de tidligere fjordområder og den gamle lagunekyst med mange bopladser fra oldtiden. Påvirkningen vil være irreversibel.	Diget påvirkes under anlæg på en kortere strækning og retableres efter anlæg

Tabel 7.8 Relativ sammenligning af virkningerne af sænketunnel og skråstagsbro

Vurderede miljøforhold	Sænketunnel	Skråstagsbro
Kulturarv		++

For hvert miljøforhold er det relativt set mest miljøvenlige alternativ identificere og vægtet efter skalaen: 0 ingen væsentlig miljømæssig fordel; (+) lille miljømæssig fordel; + miljømæssig fordel; ++ stor miljømæssig fordel.

## 7.8 Eventuelle mangler

Den eksisterende viden om arkæologiske interesser og fortidsfund er begrænset til de fund, man har gjort ved tidligere arbejder. Derfor er vurderingen af områdets arkæologiske potentiale baseret på et begrænset grundlag. Imidlertid vil de arkæologiske undersøgelser sikre en større viden om det areal, som anlægget vil optage, og man vil undervejs kunne sikre eventuelle værdifulde fund.

## 8 Friluftsliv

Friluftsliv dækker over en bred vifte af udendørsaktiviteter og -faciliteter, som benyttes, opleves og dyrkes i fritiden og i forbindelse med ferier. Fokus ligger på offentlighedens adgang til rekreative områder, hvor målet kan være såvel rekreation som motion.



Figur 8.1 De kortlagte rekreative interesser i gældende kommuneplan (efter Lolland Kommune 2010)

I dette kapitel vurderes påvirkningerne på friluftslivet, herunder de rekreative muligheder og faciliteter inden for undersøgelsesområdet. Ordene friluftsliv, rekreative forhold, rekreative værdier, friluftslivsmæssige interesser, rekreative friluftsinteresser og muligheder mv. dækker i dette kapitel over det samme begreb.

## 8.1 Metode for miljøvurderingen

De friluftsmæssige interesser, der findes i undersøgelsesområdet i dag, er kortlagt og vurderet i forhold til deres betydning. Kortlægningen findes i en særskilt miljøkortlægningsrapport (COWI 2013).

Miljøvurderingen tager afsæt i kortlægningen af områdets værdier og betydning for friluftsliv. Derfor er resultaterne fra miljøkortlægningen opsummeret i nedenstående afsnit. Herefter beskrives hvilke kriterier, der er brugt til at vurdere projektets påvirkninger og konsekvenser for friluftslivet.

Miljøkonsekvenserne er vurderet i forhold til påvirkningsgrad, påvirkningens alvorlighed og om, hvorvidt konsekvenserne er væsentlige. I den nedenstående metodegennemgang forklares de enkelte begreber, og hvordan de er brugt i vurderingen.

### 8.1.1 Områdernes betydning og følsomhed

I forbindelse med kortlægningen af de friluftslivsmæssige værdier i området er betydningen af de identificerede rekreative værdier vurderet, samtidig med at områdernes og faciliteternes generelle følsomhed er vurderet.

#### Betydning

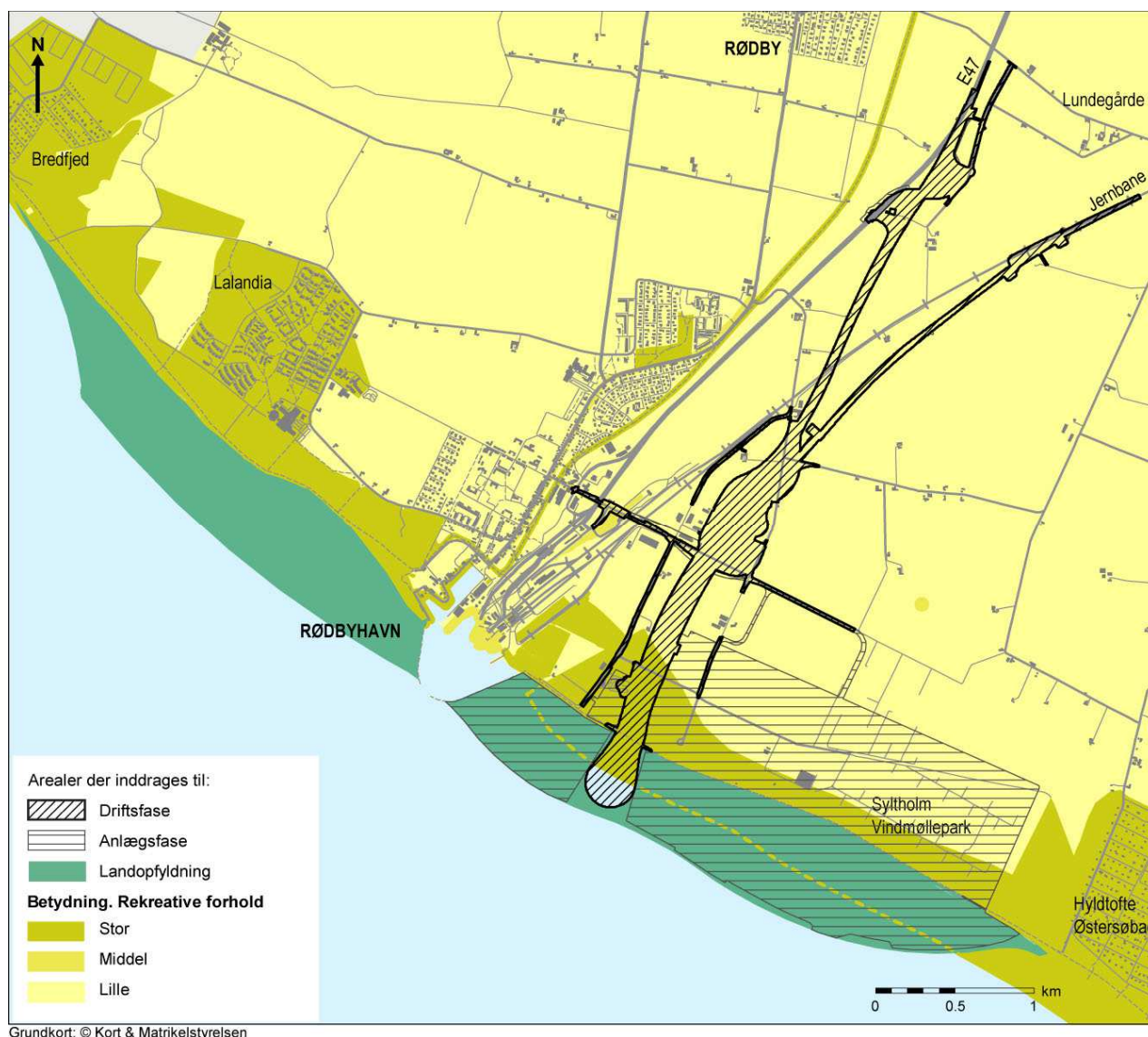
Betydningen af friluftsliv i dag er vurderet på en firetrinsskala som meget stor, stor, middel og lille. I undersøgelsesområdet er der dog ikke nogen rekreative faciliteter eller områder, der er vurderet til at være af meget stor betydning. Betydningskortet nedenfor er lavet på baggrund af en række kriterier, der omfatter rekreative værdier samt planmæssige bindinger. Alle kriterierne er angivet i miljøkortlægningsrapporten (COWI 2013).

Som det ses på Figur 8.2, ligger de fleste og mest betydningsfulde rekreative områder og faciliteter langs kysten. De omfatter badestrande, stormflodsdiaget med cykelrute samt de tilgængelige naturområder bag diget, lystbådehavnen i Rødbyhavn, Lalandia, sommerhusområderne mv. Det at have adgang til stranden, at kunne bade, fiske, ro kajak og gå en tur på stranden har stor rekreativ betydning for beboere og besøgende i området. Sammen med kyststrækningen er diget vurderet som det mest betydningsfulde besøgsål for friluftslivet i undersøgelsesområdet.

En primitiv overnatningsplads tæt på marinaen i Rødbyhavn, tre fiskesøer (Hirbøsøerne, herunder Stengård Sø) og Strandholm Sø samt skoven umiddelbart øst for Rødbyhavn er vurderet til at have stor betydning på grund af den nemme adgang og faciliteterne omkring dem. Også det udpegede friluftsområde øst for Rødbyhavn er tillagt stor betydning, idet det ifølge kommuneplanen både indeholder landskab og natur af stor oplevelsesværdi og samtidig er robust til mange slags rekreativ udnyt-



telse. Det er dog ikke hele det udpegede område, der kan benyttes rekreativt. Inden for det udpegede friluftsområde ligger eksempelvis Syltholm Vindmøllepark.



Figur 8.2 De rekreative områders og faciliteters betydning.

Længere inde i landet er der kun ringe mulighed for friluftsmæssige aktiviteter udover jagt. Af stor rekreativ betydning er dog Munkeruten og Jernbanestien, der er de primære muligheder for at komme omkring i landbrugsområderne, væk fra de trafikerede veje. Ligeledes er Byhave og Rødby Lystskov af stor betydning. (COWI 2013).

Gokartbanen øst for Rødbyhavn er vurderet til at have en middel betydning, idet den kan flyttes og desuden ikke er følsom over for f.eks. støj og lysforurening i forbindelse med anlægget. Andre faciliteter af middel betydning er service i forbindelse med rekreative oplevelser, der ikke i sig selv er en rekreativ oplevelse, f.eks. togstationen, færgen, Dan Hostel mv.

De resterende arealer i undersøgelsesområdet har hovedsageligt begrænset rekreativ betydning.

### Følsomhed

Følsomheden af de enkelte rekreative muligheder og faciliteter indgår i vurderingen af betydningen. Alle rekreative muligheder og faciliteter er mere eller mindre følsomme over for direkte ændringer i forbindelse med en fast Femern Bælt-forbindelse. Opførelse af et stort trafik anlæg kan give barrierevirkning og bryde eksisterende rekreative stiforbindelser. Projektet kan helt fjerne en rekreativ facilitet eller service, samt forringe adgangen til og brugen af strand og hav.

Følsomhed over for specifikke påvirkninger (arealinddragelse, barrierevirkning mv.) er inddraget i kriterierne for påvirkningsgrad. De vurderede miljøpåvirkninger er beskrevet i det følgende afsnit.

### 8.1.2 Relevante miljøbelastninger

Nedenfor er oplyst, hvilke miljøpåvirkninger der kan forekomme i forhold til de rekreative interesser i anlægs- og driftsfasen:

- › Arealinddragelse og -ændring. Dette kan betyde tab af rekreative muligheder og værdier som følge af bygge- og anlægsaktiviteter i både anlægs- og driftsfasen. Desuden kan en ny landopfyldning påvirke udfoldelserne i en negativ såvel som positiv retning.
- › Fysisk og visuel barrierevirkning og fragmentering. Anlægget kan fragmentere rekreative områder eller elementer og skabe barrierevirkning på f.eks. stisystemer, sammenhængende kyststrækninger og naturområder mv. Dertil kan der forekomme visuelle forstyrrelser af rekreative landskaber og oplevelser i både anlægs- og driftsfasen.
- › Påvirkning af rekreative områder fra forurening, erosion af havsedimenter og lys. Som følge af anlægget i både anlægs- og driftsfasen kan de rekreative områder påvirkes af luftforurening og lys fra produktion og transport. Herudover kan badevandskvaliteten påvirkes pga. spild og spredning af marint sediment fra gravearbejde på havet i anlægsfasen.
- › Påvirkning af støj i rekreative områder. Som følge af anlægget kan der forekomme støj i både anlægs- og driftsfasen.

### 8.1.3 Kriterier for miljøvurdering

Kriterierne for at vurdere en miljøpåvirkning på friluftslivet og dens påvirkningsgrad fremgår af Tabel 8.1.

Vurderinger af luftkvalitet og støj er yderligere beskrevet i kapitlerne om Luft og klima samt Støj og vibrationer. Under friluftsliv medtages kun scenariet med den faste forbindelse, hvor færgerne er nedlagt.

Påvirkningen af friluftsliv vurderes på baggrund af ovenstående kriterier for de områder og faciliteter, hvor de er relevante. Eksempelvis er det ikke relevant at vurdere kysterrosion og badevandskvalitet på friluftsværdier inde i landet.

Tabel 8.1 Af tabellen fremgår de belastninger og kriterier, der ligger til grund for vurdering af påvirkningen på friluftslivet

Funktions- element	Kriterier for vurdering af påvirkning		Påvirkningsgrad (størrelse/ intensitet)	
Områder med betydning for friluftslivet - Rekreative områder ved kysten - Badeområder og øvrige rekreative områder ud for kysten - Rekreative områder i det åbne land (sommerhusområder, grønne områder, campingpladser) - Stier	<b>Anlægsfasen</b>	<b>Driftsfasen</b>		
	<b>Påvirkning af rekreative områder fra forurening, erosion af havsedimenter og lys</b>			
	Lokal, midlertidig påvirkning pga. luftforurening, erosion af havsedimenter og lys - fra anlægsarbejde, produktion og transport i anlægsområdet Regional/ global påvirkning pga. luftforurening - fra produktion og transport af delelementer	Gennem vedligeholdelse af bygværket - fra vedligeholdelsesmaskinel Lokal, permanent påvirkning pga. luftforurening - fra trafikken Lokal, permanent påvirkning pga. lys - fra anlægget	<b>Baseres på en individuel konkret vurdering</b>	
	<b>Fragmentering, barriereeffekt og visuel påvirkning af de friluftsmæssige værdier</b>			
	Fragmentering og barriereeffekt (i forhold til tilgængelighed til rekreative områder fra boligområder samt fragmentering af sammenhængende rekreative områder) - fra anlægsområdet, anlægsinstallationer og drift i anlægsområdet. Lokal, tidsbegrænset påvirkning af visuelle forhold - fra anlægsområdet, anlægsinstallationer og drift i anlægsområdet	Fragmentering og barriereeffekt (i forhold til tilgængelighed til rekreative områder fra boligområder samt fragmentering af sammenhængende rekreative områder) - fra bygværket og trafikken Lokal, permanent visuel påvirkning - fra bygværket og selve driften	<b>Baseres på en individuel konkret vurdering</b>	
	<b>Fragmentering af veje og stier med rekreativ værdi</b>			
Lokal, midlertidig fragmentering - fra anlægsområdet og anlægsinstallationer	Lokal, permanent fragmentering - fra selve bygværket (hvor det ikke er muligt at genoprette forbindelse) Lokal, permanent påvirkning pga. barriereeffekt - fra trafikken	<b>Baseres på en individuel konkret vurdering</b>		

Funktions- element	Kriterier for vurdering af påvirkning		Påvirkningsgrad (størrelse/ intensitet)
	Anlægsfasen	Driftsfasen	
	<b>Tab af rekreative områder</b>		
	Lokal, tidsbegrænset arealinddragelse - fra anlægsområdet og anlægsinstallationer	Lokal, permanent arealinddragelse - fra permanente anlæg	<b>Meget høj</b>
	<b>Påvirkning af rekreative områder gennem støj</b>		
	Lokal, midlertidig påvirkning gennem støj - drift i anlægsområdet (anlægsstøj).	Gennem vedligeholdelse af bygværket - fra vedligeholdelsesmaskinel	<b>Baseres på en individuel konkret vurdering</b>
		Lokal, permanent påvirkning - fra vejtrafikstøj med et vægtet gennemsnitligt støjniveau på $L_{den} > 53$ d(B)A - fra togstøj med et vægtet gennemsnitligt støjniveau på $L_{den} > 59$ d(B)A	<b>høj</b>
		Lokal, permanent påvirkning - fra vejtrafikstøj med et vægtet gennemsnitligt støjniveau på $L_{den}$ 53 til 48 d(B)A - fra togstøj med et vægtet gennemsnitligt støjniveau på $L_{den}$ 59 til 54 d(B)A	<b>middel</b>
		Lokal, permanent påvirkning - fra vejtrafikstøj med et vægtet gennemsnitligt støjniveau på $L_{den} < 48$ d(B)A - fra togstøj med et vægtet gennemsnitligt støjniveau på $L_{den} < 54$ d(B)A	<b>lille</b>

#### 8.1.4 Miljøpåvirkningens grad og alvorlighed

Påvirkningsgraden vurderes på en firetrinsskala, der dækker meget høj, høj, middel og lille påvirkning. Påvirkningsgraden vurderes på baggrund af en individuel, konkret vurdering for områder og faciliteter, da påvirkningen afhænger af type og omfang. Ved direkte tab af hele/dele af væsentlige friluftslivsmæssige områder vurderes påvirkningsgraden konkret på baggrund af, hvor stort et areal der tabes.

Miljøkonsekvensens alvorlighed vurderes konkret på baggrund af påvirkningsgraden og områdets eller facilitetens betydning. Alvorligheden af en påvirkning angives med trinene: meget alvorlig, alvorlig, middel alvorlig, mindre alvorlig og ubetydelig.

I Tabel 8.2 ses en matrix, der ud fra en krydsning af betydning og påvirkningsgrad viser, hvor alvorlig påvirkningen er.

Tabel 8.2 I tabellen ses, hvordan påvirkningsgrad og et områdes betydning bruges til at bestemme, hvor alvorlig påvirkningen er.

Betydning Påvirkningsgrad	Meget stor	Stor	Middel	Lille
Meget høj	Meget alvorlig	Alvorlig	Middel alvorlig	Mindre alvorlig
Høj	Alvorlig	Alvorlig	Middel alvorlig	Mindre alvorlig
Middel	Middel alvorlig	Middel alvorlig	Middel alvorlig	Mindre alvorlig
Lille	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Ubetydelig

### 8.1.5 Miljøkonsekvensens væsentlighed

Med vurdering af væsentligheden af en miljøkonsekvens tages stilling til, hvor væsentlig konsekvensen er i forhold til 0-alternativet.

## 8.2 Miljøkonsekvenser og afværgeforanstaltninger

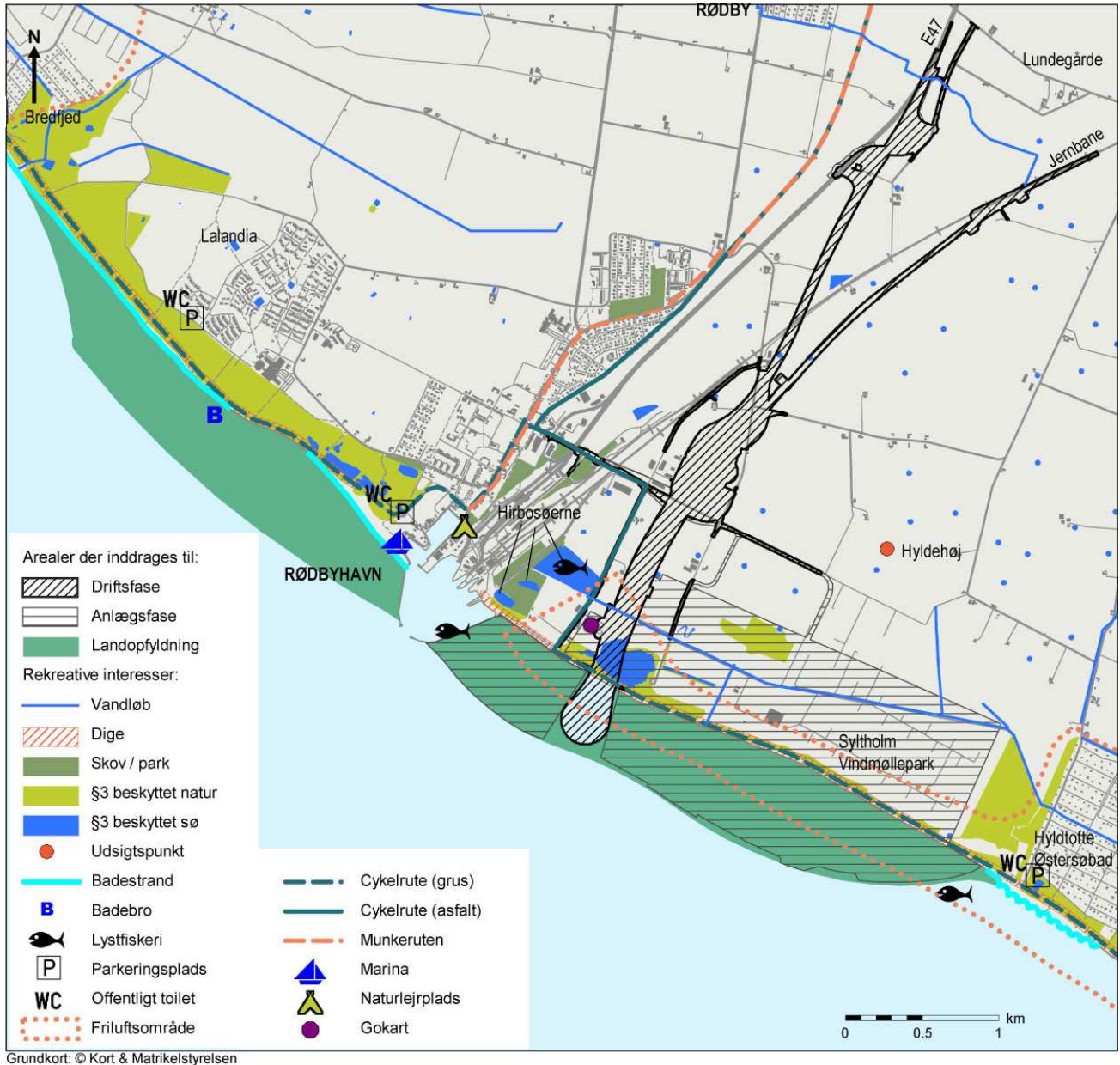
For hvert af de to alternativer vurderes påvirkninger og konsekvenser i driftsfasen og anlægsfasen. Driftsfasen repræsenterer de mere permanente dele af anlægget, herunder arealinddragelse til selve anlægget. Påvirkningerne i anlægsfasen er af mere tidsbegrænset karakter, men kan vare op til 6½ år. Anlægsfanens påvirkninger er knyttet til byggearbejdet, produktionsfaciliteterne/arbejdshavn og anlæggelse af landopfyldningen i forbindelse med tunnelprojektet.

Påvirkningerne beskrives i forhold til de i kortlægningsrapporten identificerede og tematiserede friluftsmuligheder og faciliteter:

- › Skov
- › Udsigtsmuligheder
- › Jagt og fiskeri
- › Naturobservationer
- › Kulturobservationer
- › Bevægelse i naturen - stier
- › Bevægelse i naturen - strand og hav
- › Rekreative faciliteter.

Påvirkningen på de planmæssige forhold/friluftsmæssige udpegninger behandles inden for de ovenstående relevante temaer. Som opsamling er påvirkningsgrad og alvorlighed for hvert tema skematiseret i en tabel. Vurdering af væsentlighed vil være en samlet fremstilling af projektets konsekvens for de enkelte rekreative muligheder, faciliteter og relevante udpegninger inden for temaerne.





Figur 8.3 De rekreative muligheder, udpegninger og faciliteter, sænketunnelens tilkørselsanlæg, betalingsanlæg- og produktionsfaciliteter samt landopfyldningsområdet.

### 8.2.1 Sænketunnel anlægsfasen

Anlægsfasen i dette projekt er estimeret til 6½ år med påbegyndelse af arbejdet i 2014. Anlægsfasen for landanlægget omfatter anlægsarbejdet knyttet til anlæg af de nye traccer for motorvej og jernbane, opførelsen af betalingsanlæg, opførelse og brug af produktionsfaciliteterne samt opfyldningsarbejdet for de projekterede landvindingsområder langs kysten. På Figur 8.3 ses sænketunnelens tilkørselsanlæg, betalingsanlæg og produktionsfaciliteter samt tunnelportalen og landopfyldningen.

Herunder beskrives påvirkningerne i forhold til de i kortlægningsrapporten identificerede og tematiserede friluftsmuligheder og faciliteter (COWI 2013).

## Skov

Der vil ikke ske yderligere tab af skovareal end beskrevet under driftsfasen. Påvirkningsgraden vurderes at være lille og påvirkningen mindre alvorlig for friluftslivet, idet det påvirkede skovparti vest for Hyldtofte Østersøbad er af middel betydning for friluftslivet.

Skoven omkring Hirbosøerne vurderes at blive påvirket yderligere af luftforurening under anlægsarbejdet end tilfældet er i dag pga. øget arbejdskørsel. Dette er dog af midlertidig karakter, og grænseværdierne for luftkvalitet forventes ikke overskredet (jf. kapitlet om Luft og klima). Da skovpartierne i dag er påvirket af nærhed til havn, by og jernbane og ligger op ad erhvervsarealer, vurderes påvirkningen fra belysning under anlægsarbejdet kun at ske i lille grad. Da skoven er af stor betydning, er påvirkningen mindre alvorlig.

Skovene påvirkes ikke af fragmentering, barriereeffekt og visuel påvirkning.

Der vil kun være en let støjbelastning fra anlægsarbejdet på skoven omkring Hirbosøerne. Påvirkningsgraden vurderes at være lille og påvirkningen mindre alvorlig.

## Udsigtsmuligheder

Der vil i anlægsfasen ske et tab af diget på ca. 2,5 km strækning pga. produktionsfaciliteterne og tunnelportalen. Omkring Strandholm Sø er der ingen stier, men selve udsigtsmuligheden over søen og udsigten fra diget ud over søen mistes som følge af anlægsarbejdet. Samtidig inddrages i alt 8 km kystlinje til landopfyldning. Et tab på 2,5 km ud af et 63 km langt dige virker ikke af meget, men adgangen og udsigten fra diget vil være afskåret i anlægsfasen og dermed påvirket i meget høj grad. Påvirkningen på friluftslivets udsigtsmuligheder er alvorlig.

I anlægsfasen vil der være øget luftforurening i anlægsområdet pga. den øgede trafik og arbejdende maskiner på hav og land, men da ophold på diget ikke bliver muligt øst for Rødbyhavn, vurderes påvirkningsgraden her at være lille, og påvirkningen mindre alvorlig. Vest for Rødbyhavn forventes en øget luftforurening omkring diget og de nuværende strandarealer, som dog også vurderes at påvirke i lille grad pga. den midlertidige karakter. Lyspåvirkningen fra anlægsarbejdet vil bevirke, at nattemørket og stjernehimlen vil blive sløret jo tættere man kommer på anlægget. Da påvirkningen kun er midlertidig, vurderes graden at være lille. Det giver en samlet mindre alvorlig påvirkning på friluftslivet.

Det kan være en rekreativ attraktion at se maskinerne køre, og arbejdet skride frem, og dette kan fremmes ved at etablere et besøgscenter.

Diget fragmenteres både visuelt og fysisk på en længere strækning. Opfyldning af jord samt inddæmning af landopfyldningen vil fra anlægsfasens start afskærme diget fra direkte forbindelse med havet, hvilket påvirker udsigtsmulighederne. Påvirkningsgraden vurderes at være meget høj, og pga. digets store betydning for friluftslivet er påvirkningen alvorlig.

Udsigtsoplevelsen fra diget vil påvirkes af støj fra anlægsaktiviteter. Påvirkningsgraden forventes at være middel tæt på anlægsarbejdet og produktionsfaciliteten

pga. den midlertidige karakter. Miljøpåvirkningen på friluftslivet vurderes at være middel alvorlig.

I tabellen ses en opsamling af påvirkningsgrad og alvorlighed for samtlige relevante kriterier.

#### Jagt og fiskeri

Produktions- og tilkørselsanlæg optager areal og dermed potentielt jagtterræn. Dette er vurderet som middel alvorligt for friluftslivet.

Kyststrækningen vil blive ændret som følge af anlægsarbejdet og landopfyldningen, og lystfiskeri fra kysten vil være umulig i anlægsfasen. Anlægsarbejdet vil ligeledes give alvorlige konsekvenser for lystfiskeri med bundgarn. Der er dog kun 1-5 fritidsfiskere, der i dag benytter området. På trods af at det er muligt at fiske andre steder, vurderes påvirkningsgraden lokalt at være høj, og påvirkningen at være alvorlig. En eventuel påvirkning af yngleområder for sild og torsk pga. af landopfyldningen er ikke medtaget i denne vurdering.

Hirbosøerne umiddelbart øst for Rødbyhavn vurderes at blive påvirket yderligere af luftforurening grundet anlægsarbejdet end tilfældet er i dag pga. øget trafik. Dette er dog af midlertidig karakter, og grænseværdier for luftkvalitet forventes ikke overskredet (jf. kapitlet om Luft og klima). Da søerne i dag er påvirket af nærheden til havn, by og jernbane og ligger op ad erhvervsarealer, vurderes anlæggets lys kun at påvirke i lille grad og være mindre alvorlig. Anlægsarbejdet kan virke forstyrrende, men vil ikke være en hindring for folk, der bruger området til gåture, fiskeri mv.

Der vil være støjbelastning af Hirbosøerne som følge af anlægsarbejdet. Påvirkningsgraden forventes at være middel tæt på anlægsarbejdet pga. den midlertidige karakter. Miljøpåvirkningen på friluftslivet vurderes at være middel alvorlig.

I tabellen ses en opsamling af påvirkningsgrad og alvorlighed for samtlige relevante kriterier.

#### Naturobservationer

Observationer af dyre- og plantelivet og anlægsfasens påvirkning heraf er beskrevet og vurderet i kapitlet Plante- og dyreliv.

#### Kulturobservationer

Observationer af kulturspor og anlægsfasens påvirkning heraf er beskrevet og vurderet i kapitlet Kulturarv.

#### Bevægelse i naturen - stier

Anlægsarbejdet vil bevirke et tab på ca. 2,8 km af cykelrute 38. I anlægsperioden opretholdes cykelruten derfor ved alternative stier og veje, så der fortsat sikres en farbar forbindelse mellem området ved Hyldtofte Østersøbad og Rødbyhavn. Tabet, fragmenteringen af stien og omkørslen vurderes at være en påvirkning af meget høj grad, hvorfor påvirkningen er alvorlig for friluftslivet.

På vejene omkring produktionsområdet vil der være øget luftforurening pga. trafikken og lyspåvirkning fra både trafik og anlæg set i forhold til i dag. Påvirkningen fra lys kan bevirke, at stjernehimlen vil sløres i et ellers mørkt natlandskab. Samlet set betyder det, pga. den midlertidige karakter, at stjerne kun påvirkes i lille grad. Pga. digets store betydning som rekreativ sti giver det en mindre alvorlig miljøpåvirkning for friluftslivet.

Cykel- og vandre-oplevelsen på diget vil blive påvirket af støj fra anlægsaktiviteter. Påvirkningsgraden forventes at være middel tæt på anlægsarbejdet og produktionsfaciliteten pga. den midlertidige karakter. Miljøpåvirkningen på friluftslivet vurderes at være middel alvorlig.

I tabellen ses en opsamling af påvirkningsgrad og alvorlighed for samtlige relevante kriterier.

### Bevægelse i naturen - strand og hav

De fire gode badestrande i området (Hyldtofte Østersøbad, Rødbyhavn, Lalandia og Bredfjed) vil blive påvirket i anlægsfasen, og ca. 1,5 km badestrand vest for Rødbyhavn vil gå tabt. Stranden ved Rødbyhavn vil ikke kunne benyttes i op til 6½ år pga. anlægsarbejdet og etablering af landopfyldning. I den vestlige ende af landopfyldningsområdet vil en ny strand blive etableret i løbet af de første 1-2 år i forlængelse af Bredfjed Strand.

I forbindelse med anlægsaktiviteterne kan der forekomme spredning af sediment som giver forringelser af sigtbarheden i vandet på 40 %. Dette vil dog aftage til at være ubetydeligt allerede 1-2 år efter (FEHY 2013). Den ny strand vil kunne fungere som alternativ til de øvrige strande, indtil landopfyldningen og de øvrige strande er anlagt. Arealtabene af disse badestrande vurderes at være en påvirkning af meget høj grad og vil betyde alvorlige påvirkninger på friluftslivet knyttet til strand og hav på trods af, at det er en midlertidig påvirkning.

Vandkvaliteten er en vigtig faktor for badevandet, og badevandskvaliteten ved strandene på Lolland er generelt god. Stranden ved Hyldtofte Østersøbad vil kunne benyttes gennem hele anlægsfasen, og vil kun i ubetydeligt omfang være påvirket af forringet sigtbarhed og derved forringet badevandskvalitet, som følge af øget sedimentindhold i vandet. Stranden ved Bredfjed vil i 2015 i lille grad og begrænset omfang være påvirket af forringet sigtbarhed, men dette vil allerede i 2016 være reduceret (FEHY 2013). Det vurderes, at påvirkningsgraden er lille og påvirkningerne på friluftslivet er derfor mindre alvorlige.

Hvad angår havet og strandene, vil der være let forøget luftforurening som følge af trafik og maskiner på land og til havs i anlægsperioden. Da ophold omkring anlægsaktiviteterne sjældent vil forekomme, vurderes det, at den øgede luftforurening kan virke lokalt generende, men ikke vil udgøre en sundhedsrisiko. Der vil være øget lyspåvirkning i landopfyldningsområderne, som kan påvirke strand- og havoplevelsen vest for Rødbyhavn samt ved Hyldtofte Østersøbad. Det vurderes, at forurening og lys samlet set vil påvirke i lille grad og er dermed en mindre alvorlig påvirkning på friluftslivet.

Hele oplevelsen af kyststrækningen, fra både land og vandsiden vil i meget høj grad blive visuelt påvirket i anlægsfasen. Dette skyldes landopfyldningen, der bl.a. lukker de to ovennævnte strande vest for Rødbyhavn inde, og produktionsfaciliteterne, der bevirker, at ca. 5 km af kyststrækningen fragmenteres fra resten. Både produktionsfaciliteterne og landopfyldningen vil afskære for besøg til stranden, og dermed være en meget alvorlig barriere for friluftslivet. Oplevelsen af hav og strand vil være stærkt forringet, idet hele konstruktionsområdet, inklusiv landopfyldningen, områder til oplagring af jord samt produktionsfaciliteterne vil påvirke oplevelsen af hav og strand som rekreativt areal. Påvirkningsgraden er meget høj og påvirkningen alvorlig.

Der vil være støjbelastning langs hele landopfyldningsområdet samt ved stranden ud for Hyldtofte Østersøbad som følge af anlægsaktiviteterne. Påvirkningen vurderes at være middel, og miljøpåvirkningen middel alvorlig.

I tabellen ses en opsamling af påvirkningsgrad og alvorlighed for samtlige relevante kriterier.

#### Rekreative faciliteter

Gokartbanen øst for Rødbyhavn vil gå tabt ved etablering af sænketunnelen. Påvirkningsgraden er lille, idet en sådan bane kan reetableres et andet sted, og det kun er en lille gruppe, der påvirkes af flytningen. Betydningen af gokartbanen er middel, hvilket sammen med påvirkningsgraden giver, at påvirkningen på friluftslivet er mindre alvorlig.

Der er i kommuneplanen udpeget et friluftsområde, der går fra Rødbyhavn og til og med Hyldtofte Østersøbad. Af friluftsområdet går et areal på ca. 115 ha tabt til produktions- og tilkørselsanlæg. Arealindskrænkningen af udpegningen har ikke en direkte effekt på friluftslivet, idet arealet i dag hovedsageligt benyttes til erhverv og samtidig påtænkes reetableret efter anlæg. Påvirkningsgraden vurderes at være lille. Da betydningen af friluftsområdet er stor, er påvirkningen på friluftslivet mindre alvorlig.

De rekreative faciliteter Lalandia, Hyldtofte Østersøbad sommerhusområde, lystbådehavnen og den primitive overnatningsplads i Rødbyhavn påvirkes kun lidt af øget luftforurening i anlægsfasen pga. afstanden til anlægget og den midlertidige karakter af anlægsarbejdet. Lys fra anlægsarbejderne vurderes lokalt at virke generende. Da påvirkningerne er af midlertidig karakter, vurderes de at være af lille grad, og dermed er påvirkningerne på friluftslivet mindre alvorlige.

6½ år er en lang periode for feriegæsterne på Lalandia og beboerne i Rødbyhavn, hvor der vil være længere til alternative badestrande, og hvor den lokale strand vil være et arbejdsareal. For sommerhusgæsterne i Hyldtofte Østersøbad vil anlægget være en barriere for tilgængelighed til Rødbyhavn samt en fragmentering af den i dag sammenhængende kyststrækning. Ligeledes vil anlægsarbejdet give en visuel oplevelse af kyststrækningen som et arbejdsareal, og ikke et område, der inviterer til friluftaktiviteter. Samlet set vurderes det, at friluftslivet påvirkes negativt i høj grad, og at påvirkningerne er alvorlige.



Sommerhusområdet Hyldtofte Østersøbad påvirkes støjmæssigt af projektet, men kun i lille grad. Miljøpåvirkningen er mindre alvorlig.

I tabellen ses en opsamling af påvirkningsgrad og alvorlighed for samtlige relevante kriterier.

#### Opsamling og vurdering af væsentlighed

Anlægsarbejdet er planlagt til at vare 6½ år, det vil dog ikke nødvendigvis være de samme påvirkninger, der gør sig gældende i hele perioden. Påvirkningerne er vurderet ud fra selve anlægsarbejdet, kørsel med arbejdsmaskiner langs traceet, arealoptag til oplagring af afgravet havsediment, drift af produktionsfaciliteterne samt opfyldning af de projekterede landvindingsområder.

I tabellen ses en oversigt over påvirkningsgrad, alvorlighed og væsentlighed for påvirkningerne på de enkelte temaer for friluftsliv.

Tabel 8.3 *Oversigt over påvirkningsgrad og alvorlighed for påvirkningerne på de enkelte temaer for friluftsliv (alvorlig og middel alvorlig er fremhævet med lyserød).*

Sænketunnel, anlæg	Påvirkningsgrad / alvorlighed					Væsentlighed
	Arealtab	Forurening, erosion, lys	Fragmentering, barriereeffekt og visuel påvirkning	Fragmentering af veje og stier	Støj	Ja/nej
Skov	Lille / mindre alvorlig	Lille / mindre alvorlig	Ikke relevant	Ikke relevant	Lille / mindre alvorlig	Nej
Udsigtsmuligheder	Meget høj / alvorlig	Lille / mindre alvorlig	Meget høj / alvorlig	Ikke relevant	Middel / middel alvorlig	Ja
Jagt og fiskeri	Høj / alvorlig	Lille / mindre alvorlig	Ikke relevant	Ikke relevant	Middel / middel alvorlig	Nej
Bevægelse i naturen - stier	Meget høj / alvorlig	Lille / mindre alvorlig	Ikke relevant	Meget høj / alvorlig	Middel / middel alvorlig	Ja,
Bevægelse i naturen - strand og hav	Meget høj / alvorlig	Lille / mindre alvorlig	Meget høj / alvorlig	Ikke relevant	Middel / middel alvorlig	Ja
Rekreative faciliteter	Lille / mindre alvorlig	Lille / mindre alvorlig	Høj / alvorlig	Ikke relevant	Lille / mindre alvorlig	Ja

På baggrund af oversigten i Tabel 8.3 og det generelle indtryk af påvirkningerne fra anlægsfasen for sænketunnelen vurderes det, at påvirkningerne i anlægsfasen er

væsentlige mht. udsigtsmulighed, bevægelse i naturen langs stier, strand og hav samt rekreative faciliteter. I forhold til udsigtsmuligheder skyldes det, at en 8 km strækning af diget og kysten, der i dag byder på gode udsigtsmuligheder, ikke vil være tilgængelig i anlægsfasen. Ligeledes gælder, at stien på diget og de eksisterende badestrande ikke vil være tilgængelig i anlægsperioden. Endelig vil der ved de rekreative faciliteter Hyldtofte Østersøbad og Lalandia være væsentlige konsekvenser som følge af arbejdsområdets barriereeffekt og den visuelle uro forbundet med arbejdet.

### 8.2.2 Sænketunnel driftsfasen

Driftsfasen omfatter de anlæg, der er i funktion i 2025. De anlæg der vurderes omfatter den nye motorvej og jernbane, betalingsanlæg, tunnelportal og den nye landopfyldning langs den eksisterende kystlinje.

Af kortet Figur 8.3 ses anlæg knyttet til drift og produktion af sænketunnelen samt de identificerede områder og faciliteter med friluftsmæssig værdi. Tunnellens effekt i forhold til kulturarv og visuel påvirkning af landskabet behandles i kapitlerne Kulturarv samt Landskab og jordbund.

#### Skov

Der vil kun ske meget få og små tab af krat- og skovbevoksning i forbindelse med projektets placering. Det er kun de små skovpartier langs diget vest for Hyldtofte Østersøbad, der vil gå tabt. Disse små skovpartier har lille rekreativ værdi grundet ringe adgangsforhold. Påvirkningsgraden vurderes derfor at være lille og påvirkningen mindre alvorlig for friluftslivet, idet skovpartierne er af middel betydning.

For besøgende i skoven omkring Hirbosøerne umiddelbart øst for Rødbyhavn vil luftforurening fra den faste forbindelse ikke overskride de tilladte grænseværdier for luftkvalitet. Da skovpartierne i dag er påvirket af nærhed til havn, by og jernbane og ligger op ad erhvervsarealer, vurderes anlæggets lys kun at påvirke i lille grad. Da skoven er af stor betydning, er påvirkningen mindre alvorlig.

Skovforekomsterne påvirkes ikke nævneværdigt af fragmentering, barriereeffekt og visuel påvirkning.

Grænseværdien for støj fra tog- og biltrafik for rekreative områder vil ikke blive overskredet i skoven umiddelbart øst for Rødbyhavn som følge af projektet.

Påvirkningsgraden på skov vurderes samlet at være lille og påvirkningerne mindre alvorlige for friluftslivet jf. Tabel 8.4.

#### Udsigtsmuligheder

Der er kun få udsigtsmuligheder i undersøgelsesområdet, hvor stormflodsdiaget med sine 4 meter over havet er det vigtigste og det eneste, der påvirkes af projektet. Fra diget kan man i dag se sig vidt omkring pga. det flade landskab inde i landet, langs kyststrækningen og ud over havet. Produktionsfaciliteten vil efter endt brug blive fjernet, og i driftsfasen forudsættes det, at området er retableret.



*Figur 8.4 Illustration af den planlagte landopfyldning. Her ses området fra sydvest med Rødbyhavn havn og vejanlægget til højre. Illustrationen er vejledende (RAT 2012; 6)*

Der vil i driftsfasen ske et arealtab på ca. 2-300 meter, hvor tunnelportalen krydser diget. Herudover vil der ikke ske arealtab, idet diget genopføres på hele strækningen. Et arealtab på 2-300 meter ud af et 63 km langt dige er kun en lille påvirkning. Da diget er tillagt stor betydning, er påvirkningen mindre alvorlig.

Omkring tunnelportalen vil der være øget luftforurening pga. trafikken og lyspåvirkning fra både trafik og anlæg set i forhold til i dag og risiko for overskridelse af grænseværdierne for NO<sub>2</sub> og partikler. Stien benyttes især som blød trafikkorridor og rekreativt område, og det vurderes, at luftforureningen omkring portalen kan virke generende (jf. kapitel Luft og klima).

Påvirkningen fra lys (på tunnelportal og fra trafik) kan - des tættere man kommer på tunnelportalen - virke meget generende og bevirke, at stjernehimmelen vil sløres i et ellers mørkt natlandskab. Samlet set betyder det en middel påvirkning, der, pga. digets store betydning som udsigtsmulighed giver en middel alvorlig miljøpåvirkning.

Projektet vil med tunnelportalen bevirke en fragmentering af den sammenhængende udsigt langs diget øst for Rødbyhavn, idet digets rette linje brydes af den højere tunnelportal. Udsigtsmuligheden fra diget ud over havet vil med projektet forringes betragteligt, idet landopfyldningen på en ca. 8 km strækning vil forøge afstanden til havet med ca. 0,5 km samt bryde den visuelle kontakt til havet flere steder pga. landopfyldningens høje partier. Til gengæld vil der være ny udsigt over landområdet.

Terrænet på den nye landopfyldning varierer betydeligt og påvirker derfor udsigtsmulighederne forskelligt. Der vil fortsat være udsigt til havet mange steder, herunder bl.a. øst for tunnelportalen, vest for Rødbyhavn samt nær Lalandia. Samtidig vil landopfyldningen betyde, at nye udsigtsmuligheder bliver dannet i landskabet.



Figur 8.5 Vejledende højdemodel over landopfyldningen (RAT 2012)

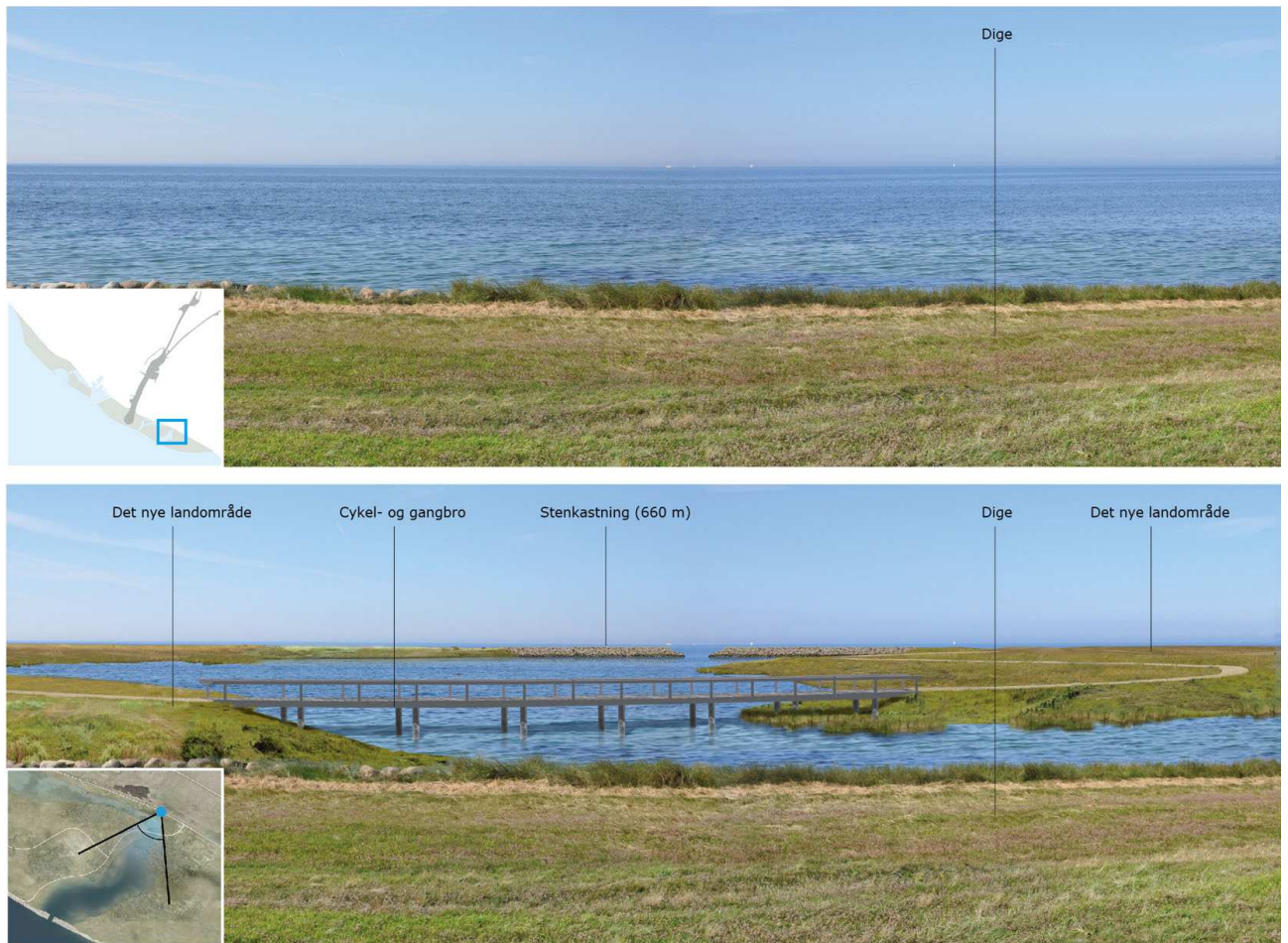
Disse udsigtsmuligheder vil dog ikke være så let tilgængelige for borgere og besøgende som udsigten fra diget i dag, da afstanden til de nye stier er længere. Påvirkningsgraden vurderes at være høj, og pga. digets store betydning for friluftslivet er påvirkningen alvorlig. Det må forventes, at stien på digekronen vil få en mindre betydning for friluftslivet, end de har i dag, da der vil være nye og flere muligheder.

Den rekreative oplevelse fra diget vil blive påvirket af øget støj fra trafik, des tættere man kommer på tunnelportalen. Påvirkningsgraden vurderes at være middel omkring tunnelportalen.

Omkring Strandholm Sø er der ingen stier, men selve udsigtsmuligheden over søen og udsigten fra diget ud over søen mistes som følge af projektet. Tabet af søen har middel påvirkningsgrad, hvorfor påvirkningen er middel alvorlig.

I Tabel 8.4 ses en opsamling af påvirkningsgrad og alvorlighed for samtlige relevante kriterier.





Figur 8.6 Visualisering af udsigt over lagunen øst for Rødbyhavn fra diget. Tallet i parentes er afstanden fra fotopunktet (fotopunkt DA-23, RAT 2012)

### Jagt og fiskeri

Produktionsfaciliteterne vil efter endt brug blive fjernet, og arealerne vil blive re-etableret, hvorved eventuelle jagtinteresser forventes at kunne fortsætte. Arealer benyttet til betalings- og tilkørselsanlæg er af så lille udstrækning, at en eventuel inddragelse af jagtterræn vil være lille i det samlede billede.

Kyststrækningen vil ændres som følge af landopfyldningsområdet, hvilket vil betyde alvorlige påvirkninger for lystfiskeri med bundgarn. En eventuel påvirkning af yngleområder for sild og torsk pga. landopfyldningen er ikke medtaget i denne vurdering, men er udført separat (FEBEC 2011).

For besøgende til Hirbosøerne umiddelbart øst for Rødbyhavn vil luftforurening fra den faste forbindelse ikke overskride de tilladte grænseværdier for luftkvalitet. Da søerne i dag er påvirket af nærhed til havn, by og jernbane og ligger op ad erhvervsarealer, vurderes anlæggets lys kun at påvirke i lille grad og være mindre alvorlig.

Der vil være let forøget støj fra tog- og biltrafik ved Hirbosøerne som følge af projektet. Gokart-banen vil i 2025 være væk som følge af projektet, hvilket bevirker



en reduceret støjpåvirkning på fiskesøerne fra motorsport. Samlet set vurderes påvirkningen at være lille og påvirkningen mindre alvorlig.

I Tabel 8.4 ses en opsamling af påvirkningsgrad og alvorlighed for samtlige relevante kriterier.

### Naturobservationer

Observationer af dyre- og plantelivet og projektets påvirkning heraf beskrives og vurderes i kapitlet Plante- og dyreliv.

### Kulturobservationer

Observationer af kulturspor og projektets påvirkning heraf er beskrevet og vurderet i kapitlet Kulturarv og arkæologi.



Figur 8.7 Figuren viser landopfyldningen og den foreslåede fremtidige arealanvendelse med strande, stier bl.a. sti rundt om tunnelportalen, tunnelportal og naturområder (RAT 2011)

### Bevægelse i naturen - stier

Den eneste rekreative sti med stor betydning for friluftslivet, der bliver påvirket af projektet, er stien på stormflodsdigets krone. Denne sti er i alt 63 km lang og er en del af den regionale cykelrute 38, Østersøruten. Stien benyttes til gå-, løbe- og cykelture samt som sikker cykelvej bl.a. til Rødbyhavn fra sommerhusområdet Hyldtofte Østersøbad. I kommuneplanens retningslinje om cykelstier står der, at kom-

munen fortsat ønsker at forbedre dem og sikre sammenhæng mellem de lokale, regionale og nationale cykelruter.

Sænketunnelen vil bevirke et tab på ca. 200-300 meter af cykelrute 38, der hvor tunnelportalen krydser diget. Der er ikke planlagt en krydsning af anlægget, der hvor diget ligger i dag, hvilket betyder, at stien føres udenom tunnelportalen (jf. Figur 8.7) og medfører en ca. 1 km længere vej set i forhold til i dag. Tabet, fragmenteringen af stien og omkørslen vurderes at være en påvirkning af middel grad, hvorfor påvirkningen er middel alvorlig for friluftslivet. Påvirkningen vurderes som middel, forudsat at alle stier reetableres, så deres funktion opretholdes uden større gener for friluftslivet.

Beboere og besøgende får med tunnelloøsningen flere stier og mulighed får mere afvekslende friluftsliv og bevægelse i forbindelse med landopfyldningen (Figur 8.7).

Omkring tunnelportalen vil der være stærkt øget luftforurening pga. trafikken og lyspåvirkningen fra både trafik og anlæg set i forhold til i dag og med risiko for overskridelse af grænseværdierne for NO<sub>2</sub> og partikler. Stien benyttes især som blød trafikkorridor og rekreativt område, og det vurderes, at luftforureningen omkring portalen kan virke generende (jf. kapitel Luft og klima).

Påvirkningen fra lys omkring tunnelportalen kan virke generende og bl.a. bevirke, at stjernehimlen vil sløres i et ellers mørkt natlandskab. Samlet set betyder det en middel påvirkning, der pga. digets store betydning som rekreativ sti giver en middel alvorlig miljøpåvirkning.

Cykel- og vandreoplevelsen på diget vil blive påvirket af øget støj fra trafik, des tættere man kommer på tunnelportalen. Påvirkningsgraden vurderes at være middel omkring tunnelportalen og påvirkningen middel alvorlig.

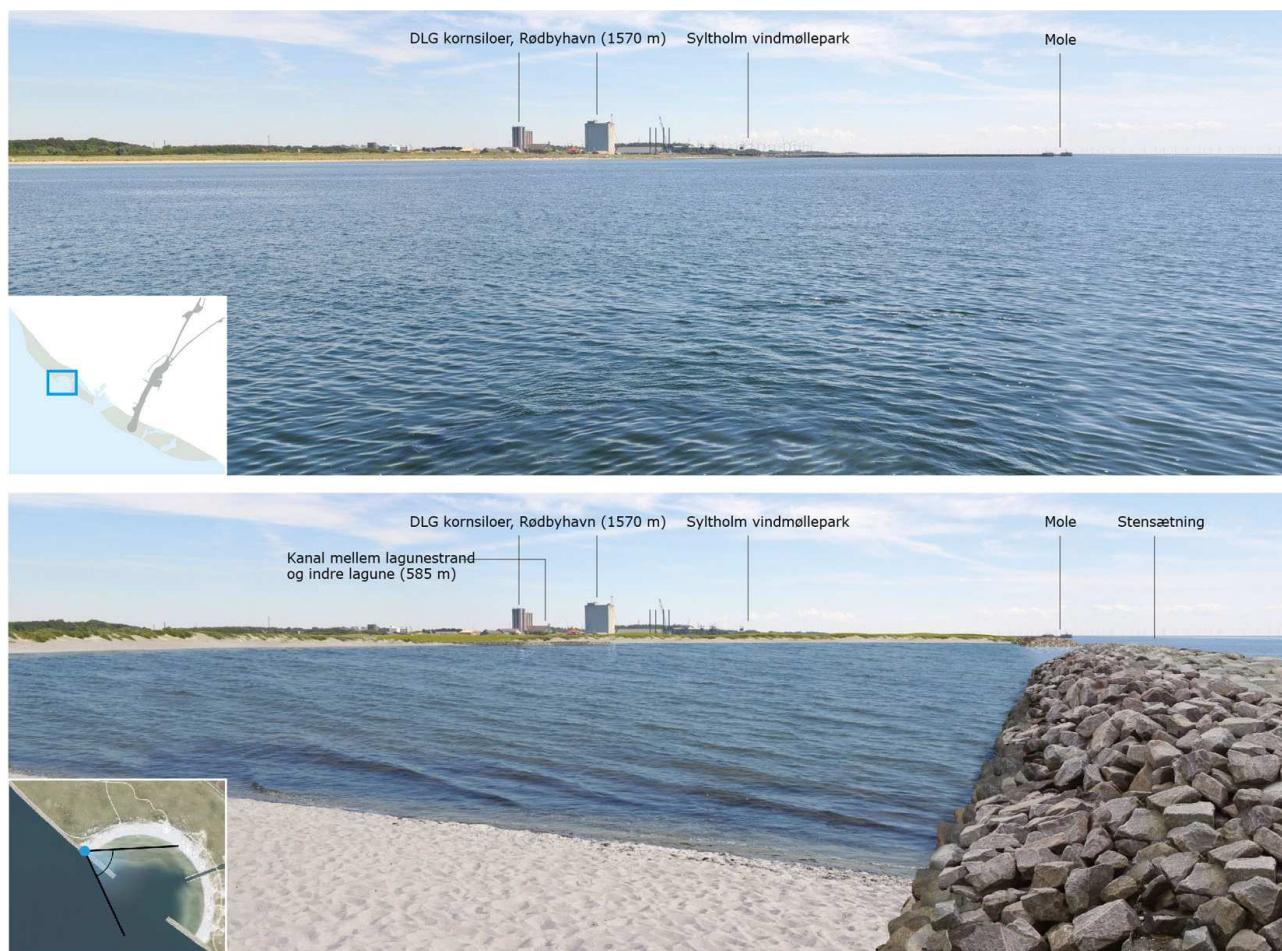
I Tabel 8.4 ses en opsamling af påvirkningsgrad og alvorlighed for samtlige relevante kriterier.

#### Bevægelse i naturen - strand og hav

Der er fire gode badestrande i området – se Figur 8.3 – (Hyldtofte Østersøbad, Rødbyhavn, Lalandia og Bredfjed), der giver mulighed for strand- og vandaktiviteter. Resten af kyststrækningen i undersøgelsesområdet er kystsikret med store kampesten og derfor mindre attraktiv for friluftslivet.

Der tabes varigt ca. 1,5 km strand. To af badestrandene bliver direkte påvirket af projektet i driftsfasen, nemlig stranden umiddelbart vest for Rødbyhavn og stranden foran Lalandia. Mht. førstnævnte betyder landopfyldningen, at stranden med de bagvedliggende klitter lukkes inde som en lagune med vandforbindelse til en ny kunstig anlagt strand og havnen (Figur 8.7). Stranden foran Lalandia forsvinder, og der etableres en ny strand vest herfor i forlængelse af landopfyldningen. Arealtabene af disse sandstrande vurderes at være en påvirkning af meget høj grad og med alvorlige påvirkninger på friluftslivet. Landopfyldningen vil dog på sigt kompensere for disse tab, idet der etableres nye sandstrande og et stort rekreativt kystland-

skab til gavn for beboere og besøgende i området. Badende, kajakroere og surfere vil dog have længere ud til havet end i dag.



Figur 8.8 Visualisering af lagunen vest for Rødbyhavn, hvor der er forbindelse til Rødbyhavn gennem en kanal (fotopunkt DA-02, RAT 2012)

Vandkvaliteten er en vigtig faktor for badevandet. Generelt er badevandskvaliteten ved strandene på Lolland god. Dog er opblomstring af blågrønalger i stille, varme sensommer et tilbagevendende fænomen, som kan påvirke badevandskvaliteten. Vandkvaliteten i den nye strandlagune vest for Rødbyhavn kan læses i en rapport af FEHY 2012.

Hvad angår havet og strandene, vil der ikke være forøget luftforurening som følge af projektet, idet afstanden fra strandene til kilden vil blive større, og der forventes en lavere samlet emission fra færger og trafik. Der vil være forøget lyspåvirkning omkring tunnelportalen, men ikke noget der vil påvirke oplevelserne på havet nær kysten i betydelig grad. Dette påvirker i lille grad bevægelse ved strand og hav, og medfører dermed en mindre alvorlig påvirkning på friluftslivet.

Hele oplevelsen af kyststrækningen, fra både land og vandsiden, vil blive visuelt påvirket af projektet pga. landopfyldningen. Stranden umiddelbart vest for Rødbyhavn vil blive bevaret, men lukkes inde i en lagune, og landopfyldningen betyder her en fysisk og visuel barrierevirkning. Denne kompenseres der delvist for i form af den nye konstruerede strand. Set i forhold til i dag er den visuelle påvirknings-

grad på strand og hav høj med alvorlige og store påvirkninger på friluftslivet af både positiv og negativ art.

Der vil forekomme forøget støj omkring tunnelportalen, men ikke på badestranden. Støjen påvirker i lille grad, hvorved påvirkningen er mindre alvorlig.

I Tabel 8.4 ses en opsamling af påvirkningsgrad og alvorlighed for samtlige relevante kriterier.

#### Rekreative faciliteter

Gokartbanen øst for Rødbyhavn vil gå tabt ved etablering af sænketunnelen. Påvirkningsgraden er lille, idet en sådan bane kan reetableres et andet sted, og det primært er de nuværende brugere, der påvirkes af flytningen. Banen benyttes ikke af det almene friluftsliv. Betydningen af gokartbanen er middel, hvilket sammen med påvirkningsgraden giver, at påvirkningen på friluftslivet er mindre alvorlig. I tilfælde af at der ikke kan findes en alternativ lokalisering til banen, vurderes påvirkningsgraden at være meget høj, hvilket betyder, at påvirkningen er middel alvorlig.

Der er i kommuneplanen udpeget et friluftsområde, der går fra Rødbyhavn og videre øst for Hyldtofte Østersøbad. En retningslinje i Lolland Kommunes kommuneplan om friluftsområder tilskriver, at eksisterende veje og stier i det åbne land skal bevares og udbygges, og at der generelt skal arbejdes med at forbedre adgangen til friluftsområder på cykel, til fods, til hest og i båd (Lolland Kommune 2011). Inden for friluftsområdet er der i kommuneplanen udpeget placering af en eventuel ny campingplads umiddelbart øst for Hyldtofte Østersøbad, som ikke vil påvirkes negativt af projektet.

Af friluftsområdet går et areal på ca. 16 ha til tilkørselsanlæg. En sådan arealindskrænkning af en udpegning har ikke en direkte effekt på friluftslivet, og store dele af området er også udpeget som erhvervsareal. Da projektområdet går på tværs af friluftsområdet vil det betyde, at fremtidige stier og adgangsveje til Hyldtofte Østersøbad og det åbne land generelt skal krydse anlægget. Denne indirekte påvirkning vurderes at være lille, og da betydningen af friluftsområdet er stor, er påvirkningen på friluftslivet mindre alvorlig.

Af de rekreative faciliteter, som påvirkes af projektet, kan nævnes Lalandia, som udgør hovedturistattraktion i området og bl.a. har tilknyttet feriehus. Herudover er der øst for Rødbyhavn sommerhusområdet Hyldtofte Østersøbad, som ligger lige øst for landopfyldningsområdet.

Ovenstående rekreative faciliteter påvirkes ikke af øget luftforurening pga. afstanden til anlægget, og lysafgivelsen fra tunnelportalen vurderes kun at påvirke i lille grad af samme årsag. Påvirkningerne er mindre alvorlige.

Fra Lalandia vil der blive længere til kysten og badestranden end i dag, men landopfyldningen vil betyde, at Lalandia kan tilbyde sine gæster mere afvekslende kystoplevelser. Fra feriehusene vil udsigten være den samme som i dag, hvor diget skjuler udsigten til havet.



For sommerhusgæsterne i Hyldtofte Østersøbad vil anlægget være en barriere i forhold til tilgængelighed til Rødbyhavn samt medføre fragmentering af den i dag sammenhængende kyststrækning. Ligeledes vil tunnelportalen og landopfyldningen give en ændret visuel oplevelse af kyststrækningen, men sidstnævnte vil også give mulighed for øgede rekreative oplevelser.

Herudover er der i kommuneplanen en retningslinje for lystbådehavne, som fastlægger, at anlæg på havnearealerne skal give mindst mulig visuel indvirkning på kysten. Landopfyldningsområdet bevirker visuel afkobling af havnen og havet. Samlet set vurderes påvirkningsgraden at være lille, og da betydningen af faciliteterne er stor, er påvirkningen på friluftslivet mindre alvorlig.

Rødbyhavn lystbådehavn og den primitive overnatningsplads i Rødbyhavn vil ikke blive påvirket af forøget støj fra anlægget, idet trafikken flyttes længere mod øst. Sommerhusområdet Hyldtofte Østersøbad og Lalandia bliver ikke berørt af støj fra anlægget. Det vil blive mere sikkert for lystfartøjer at anløbe Rødbyhavn, såfremt færgefarten ophører.

I Tabel 8.4 ses en opsamling af påvirkningsgrad og alvorlighed for samtlige relevante kriterier.

Tabel 8.4 *Oversigt over påvirkningsgrad, alvorlighed og væsentlighed for påvirkningerne på de enkelte temaer for friluftsliv (alvorlig og middel alvorlig er fremhævet med lyserød).*

Sænke-tunnel, drift	Påvirkningsgrad / alvorlighed					Væsentligt
	Arealtab	Forurening og lys	Fragmentering, barriereeffekt og visuel påvirkning	Fragmentering af veje og stier	Støj	Ja/nej
Skov	Lille / mindre alvorlig	Lille / mindre alvorlig	Lille / mindre alvorlig	Ikke relevant	Lille / mindre alvorlig	Nej
Udsigtsmuligheder	Lille / mindre alvorlig	Middel / middel alvorlig	Høj / alvorlig	Ikke relevant	Middel / middel alvorlig	Ja
Jagt og fiskeri	Høj / alvorlig	Lille / mindre alvorlig	Ikke relevant	Ikke relevant	Lille / mindre alvorlig	Nej
Bevægelse i naturen - stier	Middel / middel alvorlig	Middel / middel alvorlig	Ikke relevant	Middel / middel alvorlig	Middel / middel alvorlig	Nej
Bevægelse i naturen - strand og hav	Høj / alvorlig	Lille / mindre alvorlig	Høj / alvorlig	Ikke relevant	Lille / mindre alvorlig	Ja,
Rekreative faciliteter	Lille / mindre	Lille / mindre	Lille / mindre alvorlig	Ikke relevant	Lille / ikke alvorlig	Ja / Nej



Sænke-tunnel, drift	Påvirkningsgrad / alvorlighed					Væsentligt
	Arealtab	Forurening og lys	Fragmentering, barriereeffekt og visuel påvirkning	Fragmentering af veje og stier	Støj	Ja/nej
	alvorlig – Meget høj/ mid-del alvorlig	alvorlig				

### Opsamling og vurdering af væsentlighed

I Tabel 8.4 ses en oversigt over påvirkningsgrad, alvorlighed og væsentlighed for påvirkningerne på de enkelte temaer for friluftsliv.

Overordnet, og på baggrund af oversigten i Tabel 8.4, kan det sluttes, at påvirkningerne i driftsfasen vil betyde væsentlige konsekvenser mht. temaerne udsigtsmulighed over havet samt bevægelse i naturen strand og hav. Det skyldes, at diget i dag rummer store udsigtsmuligheder, som på en 8 km strækning vil blive ændret markant og at områdets strande vil gå tabt. Der vil dog være nye stier, strande og udsigtsmuligheder langs havet på landopfyldningen, men med markante ændringer. Dog vil der blive etableret nye strande på det nye landområde, der vurderes at kompensere for tabet, selvom strandene vil ligge lidt længere væk fra Rødbyhavn og de ændres markant. I tilfælde af at der ikke kan findes en alternativ placering for gokart-banen, vurderes konsekvenserne heraf desuden at være væsentlige. Selvom påvirkningen for lystfiskeri med bundgarn på lavt vand er alvorlig, er konsekvensen ikke vurderet som væsentlig.

### 8.2.3 Sænketunnel afværgeforanstaltninger

Hvor konsekvenserne af projektet er enten alvorlige eller meget alvorlige (jf. vurderingsafsnittene ovenfor), beskrives herunder afværgeforanstaltninger hvis påvirkningen kan afværges. Landopfyldningen vil være en kompensation mht. tab af badestrand og tilføre nye rekreative muligheder pga. det nye kystlandskab med stier, laguner, badestrande mv.

- › I anlægsfasen sikres det, at den nationale cykelrute 38 vil blive opretholdt via offentlige veje, og at omlægningen af ruten markeres.
- › Kystdiget og cykelruten/gangstien på digekronen reetableres, når produktion af tunnelelementer ophører. Der anvendes samme belægning og bredde som ses på stien i dag. Dette sikrer også adgang for kørestolsbrugere.
- › Der vil blive etableret tre nye strandområder på landopfyldningsområdet som kompensation for de tabte strande vest for Rødbyhavn.

Udover de nævnte foranstaltninger til at afværge væsentlige konsekvenser, er der i projektet indarbejdet en række forbedrende tiltag. Tiltagene mindsker nogle af de konsekvenser, der ikke nødvendigvis er væsentlige, men som vil påvirke friluftslivet. Det drejer sig om:

- › Gennem hele anlægsperioden vil borgere og besøgende kunne indhente information om anlægsarbejdet i et besøgs- og informationscenter. Der udarbejdes informationsmateriale om anlægsarbejdet og de forskellige byggefaser. Herunder vil alternative badestrande og midlertidige stier blive anført. Desuden vil der være information om, hvor længe anlægsarbejderne varer, og hvornår og hvor strande og stier genåbner.
- › I anlægsfasen er sedimentspildet minimeret for så vidt muligt at undgå forringelse af sigtddybden og derved badevandskvaliteten. Dette er gjort ved at optimere gravearbejdet med hensyn til valg af gravemateriel, tidsplan og varighed og vil blive beskrevet i en miljøplan
- › Tunnelportalen, betalingsanlæg og tilkørselsanlæg designses, således at kunstigt lys ikke blænder cyklister og gående omkring tunnelportalen og så unødigt lysforurening undgås. Der er ikke lys på Cykelrute 38 i dag, og der vil heller ikke i fremtiden være lys på cykelruten eller på stierne i landopfyldningen.
- › Da Strandholm Sø går tabt som følge af projektet, genskabes en ny af samme karakter og med samme bynærhed. Placeringen og størrelse aftales kommune og bygherre imellem.
- › Kanalen mellem lagunen og den nye strand vest for Rødbyhavn udformes, således at bl.a. kajakroere og robåde kan ro igennem.
- › Landopfyldningen omkring lystbådehavnen etableres, således at der fra lystbådehavnen fortsat er visuel kontakt til havet.

#### 8.2.4 Skråstagsbro anlægsfasen

Anlægsfasen i dette projekt er estimeret til 6 år med påbegyndelse af arbejdet i 2014. Anlægsfasen for projektet omfatter anlægsarbejde knyttet til anlæg af de nye traceer for motorvej, jernbane og tilslutningsveje, opførelse af betalingsanlæg, anlæggelse af halvøen samt anlæg af produktionsområde for bropiller og sænkekasser og arbejdshavn vest for broen (Figur 8.9).

Herunder beskrives påvirkningerne i forhold til de i kortlægningsrapporten identificerede og tematiserede friluftsmuligheder og faciliteter.

##### Skov

Der vil ikke ske tab af skovareal i anlægsfasen.

Pga. øget trafik og arbejde i anlægshavnen vurderes skoven omkring Hirbosøerne umiddelbart øst for Rødbyhavn øget påvirket af luftforurening i forhold til i dag. Dette er dog af midlertidig karakter, og grænseværdierne for luftkvalitet forventes ikke overskredet (jf. kapitlet om Luft og klima). Da skovpartierne i dag er påvirket

af nærhed til havn, by og jernbane og ligger op ad erhvervsarealer, vurderes påvirkningen fra anlægsarbejdet f.eks. i form af lys kun at forekomme i lille grad. Skoven er af stor betydning, og derfor er påvirkningen mindre alvorlig.

Skoven påvirkes ikke nævneværdigt af fragmentering, barriereeffekt eller visuel påvirkning. Påvirkningsgraden er lille og påvirkningen mindre alvorlig.

Der vil kun være en mindre øget støjbelastning fra anlægsarbejdet (primært fra arbejdshavnen og tilkørselsvejene) på skoven omkring Hirbosøerne øst for Rødbyhavn. Påvirkningsgraden vurderes som lille og påvirkningen deraf mindre alvorlig. Tabel 8.5

### Udsigtsmuligheder

Under anlægsfasen inddrager arbejdshavnen vest for broen og anlægsområdet 1,1 km af stormflodsdiaget. Et arealtab på 1,1 km ud af et 63 km langt dige virker ikke af meget, men udsigten fra diget vil være forringet i anlægsfasen. Selvom denne påvirkning ophører efter 6 år, og området retableres, vil en del af det oprindelige dige være brudt op, og skal rekonstrueres. Omkring Strandholm Sø er der ingen stier, men selve udsigtsmuligheden over søen og udsigten fra diget ud over søen mistes som følge af projektet. Påvirkningsgraden vurderes at være middel og påvirkningen middel alvorlig. Grunden til at påvirkningen kun er middel alvorlig er, at der er tale om et mindre stykke af diget, og at søen retableres. Diget og dermed udsigtsmuligheden forudsættes retableret.

I anlægsfasen vil der være øget luftforurening i anlægsområdet pga. den øgede trafik og arbejdende maskiner på hav og land, men da området er så forholdsvis lille, idet ophold på diget i anlægsområdet ikke bliver mulig, og da påvirkningen er af midlertidig karakter, vurderes påvirkningsgraden her at være lille og påvirkningen mindre alvorlig. Lyspåvirkningen fra anlægsarbejdet kan medføre, at stjernehimlen sløres i et ellers mørkt natlandskab. Da anlægsarbejdet kun er midlertidigt, vurderes påvirkningsgraden at være lille. Det giver en mindre alvorlig påvirkning på friluftslivet.

Et begrænset stykke af diget på 1,1 km vil blive direkte påvirket af byggearbejdet. Den visuelle påvirkning fra anlægsarbejdet vil kunne influere en længere digestrækning, især på det delstykke der er beliggende mellem broen og Rødbyhavn. Anlægsarbejdet kan dog også være en attraktion.

Oplevelsen fra diget vil være påvirket i høj grad, idet hele konstruktionsområdet og arbejdshavnen vil påvirke udsigten fra diget. Diget fragmenteres både visuelt og fysisk på den ca. 1,1 km lange strækning. Påvirkningsgraden vurderes at være høj og påvirkningen alvorlig, men idet strækningen er begrænset, og de tekniske anlæg (arbejdshavn og bro- og vejanlæg) ligger samlet og tæt på eksisterende tekniske anlæg, vil den visuelle påvirkning være relativt koncentreret.

Udsigtsoplevelsen fra diget vil blive påvirket af støj fra anlægsaktiviteter. Påvirkningsgraden forventes at være middel tæt på anlægsarbejdet og produktionsfaciliteten pga. den midlertidige karakter. Miljøpåvirkningen på friluftslivet vurderes at være middel alvorlig.

I Tabel 8.5 ses en opsamling af påvirkningsgrad og alvorlighed for samtlige relevante kriterier.

#### Jagt og fiskeri

Da det samlede broanlæg i anlægsfase er lille i udstrækning, og arealinddragelsen til projektet er ikke i sig selv vurderet at have en betydelig påvirkning på jagtinteresserne på land.

Kyststrækningen vil ændres som følge af arbejdshavn, halvø og rampeanlæg, men ændringen vurderes ikke at få væsentlige konsekvenser for lystfiskeriet i driftsfasen, da strækningen er begrænset. Da det er muligt at fiske mange andre steder, og påvirkningen er af midlertidig karakter, vurderes påvirkningsgraden at være lille, og påvirkningen mindre alvorlig.

Hirbosøerne umiddelbart øst for Rødbyhavn vurderes at blive påvirket yderligere af luftforurening grundet anlægsarbejdet end tilfældet er i dag pga. øget trafik. Dette er dog af midlertidig karakter, og grænseværdier for luftkvalitet forventes ikke overskredet (jf. kapitlet om Luft og klima). Da søerne i dag er påvirket af nærhed til havn, by og jernbane og ligger op ad erhvervsarealer, vurderes anlæggets lys kun at påvirke i lille grad og være mindre alvorligt.

Der vil være støjbelastning af Hirbosøerne som følge af anlægsarbejdet. Påvirkningsgraden vurderes at være middel tæt på anlægsarbejdet pga. den midlertidige karakter. Miljøpåvirkningen for friluftslivet vurderes at være mindre alvorlig.

I Tabel 8.5 ses en opsamling af påvirkningsgrad og alvorlighed for samtlige relevante kriterier.

#### Naturobservationer

Observationer af dyre- og plantelivet og anlægsfasens påvirkning heraf er beskrevet og vurderet i kapitlet Plante- og dyreliv.

#### Kulturobservationer

Observationer af kulturspor og anlægsfasens påvirkning heraf er beskrevet og vurderet i kapitlet Kulturarv og arkæologi.

#### Bevægelse i naturen - stier

Som del af anlægsfasen inddrager arbejdshavnen vest for broen og anlægsområdet 1,1 km af cykelrute 38. I anlægsperioden opretholdes cykelruten derfor ved alternative stier og veje, så der fortsat sikres en farbar forbindelse mellem området ved Syltholm Vindmøllepark og Rødbyhavn. Tabet af sti, fragmenteringen af stien og omkørslen vurderes at være en påvirkning af meget høj grad, hvorfor påvirkningen er alvorlig for friluftslivet trods den midlertidige karakter.

I anlægsfasen vil der være øget luftforurening i anlægsområdet pga. den øgede trafik og arbejdende maskiner, men da området er så forholdsvis lille, da ophold på stien i anlægsområdet ikke bliver mulig og da virkningen er af midlertidig karakter, vurderes påvirkningsgraden her at være lille, og påvirkningen mindre alvorlig. Lyspåvirkningen fra anlægsarbejdet vil bevirke, at stjernehimlen sløres i et ellers

mørkt nattelandskab. Da påvirkningen kun er midlertidig og begrænset til nærområdet, vurderes graden at være lille. Det giver en samlet mindre alvorlig påvirkning for friluftslivet i forhold til luftforurening og lys.

Cykel- og vandreoplevelsen på diget vil påvirkes af støj fra anlægsaktiviteter. Påvirkningsgraden forventes at være lille tæt på anlægsarbejdet og produktionsfaciliteten pga. den midlertidige karakter. Miljøpåvirkningen på friluftslivet vurderes at være mindre alvorlig.

I Tabel 8.5 ses en opsamling af påvirkningsgrad og alvorlighed for samtlige relevante kriterier.

#### Bevægelse i naturen - strand og hav

Ingen af de fire badestrande påvirkes direkte af projektet i anlægsfasen, og det er derfor ikke relevant at vurdere påvirkning af arealtab i forhold til friluftsliv ved strand og hav.

Vandkvaliteten er en vigtig faktor for badevandet. Generelt er badevandskvaliteten ved strandene på Lolland god, men anlægsarbejdet vil periodevis bevirke en højere koncentration af materiale i lavvandede områder, der nedsætter gennemsigtigheden i vandet. Selvom stranden ved Hyldtofte Østersøbad ikke fysisk påvirkes af projektet, er der en risiko for indirekte påvirkninger i form af dårligere vandgennemsigtighed i anlægsfasen. Det vurderes, at den potentielt højere koncentration af materiale ikke vil påvirke badegæsternes oplevelse (FEHY 2012).

Der vil ikke være forøget luftforurening ved badestrandene som følge af projektet pga. afstanden fra strandene til kilden. På havet vil der tæt på arbejdshavnen og brofæstet være let forøget luftforurening, men fortynding af emissionerne sikrer, at grænseværdier ikke overskrides. Der vil være forøget lyspåvirkning omkring anlægsområdet, men afstanden til strandene sikrer, at påvirkningen her ikke er alvorlig. På havet omkring arbejdshavnen og brofæstet vil lys fra anlægsarbejdet påvirke oplevelsen og sløre nattehimlen lokalt. Dette medfører en lille påvirkningsgrad på strand og hav og dermed en mindre alvorlig påvirkning på friluftslivet.

Hele oplevelsen af kyststrækningen, fra både land og vandsiden vil påvirkes visuelt og fysisk af anlægsprojektet. Påvirkningen er dog af tidsbegrænset karakter, men vurderes at være høj ikke mindst mht. lystsejls/kajak/surf på havet. Påvirkningen er alvorlig. Anlægsarbejdet kan dog også være en attraktion i sig selv.

Der vil være støjbelastning omkring produktionsfaciliteten fra anlægsaktiviteter. Påvirkningsgraden vurderes at være lille og miljøpåvirkningen mindre alvorlig.

I Tabel 8.5 ses en opsamling af påvirkningsgrad og alvorlighed for samtlige relevante kriterier.

#### Rekreative faciliteter

Gokartbanen øst for Rødbyhavn vil gå tabt ved etablering af broen. Påvirkningsgraden er lille, idet en sådan bane kan reetableres et andet sted. Banen benyttes ikke af det almene friluftsliv, og det er primært de nuværende brugere, der påvirkes



af flytningen. Betydningen af gokartbanen er middel, hvilket sammen med påvirkningsgraden giver, at påvirkningen på friluftslivet er mindre alvorlig.

Der er i kommuneplanen udpeget et friluftsområde, der strækker sig fra Rødbyhavn og til og med Hyldtofte Østersøbad (jf. Figur 8.9). Af friluftsområdet inddrages et areal på ca. 41 ha til produktions- og tilkørselsanlæg. Arealindskrænkningen af udpegningen har ikke en direkte effekt på friluftslivet, da arealet hovedsageligt benyttes til erhverv i dag og samtidig påtænkes reetableret efter anlægsfasen. Påvirkningsgraden vurderes at være lille. Da betydningen af friluftsområdet er stor, er påvirkningen af friluftslivet mindre alvorlig.

Undersøgelsesområdets rekreative faciliteter som sommerhusområder og andre turistfaciliteter bliver ikke påvirket af øget luftforurening pga. afstanden til anlægget. Lyspåvirkningen fra anlægsarbejdet og arbejdshavn vurderes kun at påvirke i mindre grad af samme årsag.

For sommerhusgæsterne i Hyldtofte Østersøbad vil anlægget betyde en fragmentering i forhold til tilgængelighed til Rødbyhavn samt en fragmentering af den i dag sammenhængende kyststrækning. Anlægsarbejdet vil give en mere teknisk visuel oplevelse af kyststrækningen. Samlet set vurderes påvirkningsgraden at være lille, og da betydningen af faciliteterne er stor, er påvirkningen af friluftslivet mindre alvorlig.

Sommerhusområderne, Lalandia, lystbådehavnen og den primitive overnatningsplads påvirkes ikke eller kun i lille grad støjmessigt af anlægsarbejdet. Miljøpåvirkningen er dermed mindre alvorlig.

Tabel 8.5 *Oversigt over påvirkningsgrad og alvorlighed for påvirkningerne på de enkelte temaer for friluftsliv (alvorlig og middel alvorlig er fremhævet med lyserød).*

Skråstagsbro, anlæg	Påvirkningsgrad / alvorlighed					Væsentligt
	Arealtab	Forurening, erosion, lys	Fragmentering, barriereeffekt og visuel påvirkning	Fragmentering af veje og stier	Støj	Ja/nej
Skov	Ikke relevant	Lille / mindre alvorlig	Lille / mindre alvorlig	Ikke relevant	Lille / mindre alvorlig	Nej
Udsigtsmuligheder	Middel / middel alvorlig	Lille / mindre alvorlig	Høj / alvorlig	Ikke relevant	Middel / middel alvorlig	Ja
Jagt og fiskeri	Lille / middel alvorlig	Lille / mindre alvorlig	Ikke relevant	Ikke relevant	Middel / middel alvorlig	Nej
Bevægelse i naturen - stier	Meget høj / alvorlig	Lille / mindre alvorlig	Ikke relevant	Meget høj / alvorlig	Lille / mindre alvorlig	Ja
Bevægelse	Ikke	Lille /	Høj / alvorlig	Ikke relevant	Lille /	Ja

Skråstagsbro, anlæg	Påvirkningsgrad / alvorlighed					Væsentligt
	Arealtab	Forurening, erosion, lys	Fragmentering, barriereeffekt og visuel påvirkning	Fragmentering af veje og stier	Støj	Ja/nej
<b>i naturen - strand og hav</b>	relevant	mindre alvorlig			mindre alvorlig	
<b>Rekreative faciliteter</b>	Lille / mindre alvorlig	Lille / mindre alvorlig	Lille / mindre alvorlig	Ikke relevant	Lille / mindre alvorlig	Nej

I Tabel 8.5 ses en opsamling af påvirkningsgrad og alvorlighed for samtlige relevante kriterier.

#### Opsamling og vurdering af væsentlighed

Anlægsarbejdet, og ikke mindst den forventede tidsperiode på 6 år, vil påvirke omgivelserne, herunder de rekreative interesser.

I Tabel 8.5 ses en oversigt over påvirkningsgrad, alvorlighed og væsentlighed for påvirkningerne på de enkelte temaer for friluftsliv.

På baggrund af oversigten i Tabel 8.5 kan det slutes, at påvirkningerne i anlægsfasen er væsentlige mht. udsigtsmulighed, bevægelse i naturen og ved strand og hav.

Overordnet kan det slutes, at påvirkningerne i anlægsfasen for skråstagsbroen vil betyde væsentlige konsekvenser mht. udsigtsmulighederne over havet samt mulighederne for bevægelse i naturen ved strand og hav samt på stier. Det skyldes, at diget fragmenteres og påvirkes visuelt, ligesom stien på diget ikke kan benyttes i anlægsfasen. Samtidig vil kysten fremstå fragmenteret og arbejdshavnen vil medføre en visuel påvirkning af kysten, der har konsekvenser for friluftslivet.

### 8.2.5 Skråstagsbro driftsfasen

Driftsfasen omfatter de anlæg, der er i funktion i 2025. De anlæg, der vurderes i driftsfasen, er således de nye motorvejs- og jernbanetraceer, tilslutningsveje, betalingsanlæg, brorampen samt den ca. 0,5 km lange halvø, der skal understøtte broen. Broens effekt i forhold til kulturarv og visuel påvirkning af landskabet behandles i kapitlerne Kulturarv og arkæologi samt Landskab og jordbund.

#### Skov

Der vil ikke ske tab af skov i forbindelse med projektets placering.

Luftforurening fra den faste forbindelse forventes ikke at overskride de tilladte grænseværdier for luftkvalitet ved skoven omkring Hirbosøerne umiddelbart øst for Rødbyhavn. Da skovpartierne i dag er påvirket af nærhed til havn, by og jernbane

og ligger op ad erhvervsarealer, vurderes anlæggets lys kun at påvirke i lille grad. Da skoven er af stor betydning, er påvirkningen mindre alvorlig.

Skovforekomster påvirkes ikke væsentligt af fragmentering, barriereeffekt eller visuel påvirkning. Påvirkningsgraden er lille og påvirkningen mindre alvorlig.

Grænseværdien for støj fra tog- og biltrafik for rekreative områder vil ikke blive overskredet i skoven umiddelbart øst for Rødbyhavn som følge af projektet. Påvirkningsgraden er derfor lille og påvirkningen mindre alvorlig.

Som det ses af Tabel 8.6 vurderes påvirkningsgraden på skov hovedsagligt at være lille og påvirkningen mindre alvorlig for friluftslivet.

### Udsigtsmuligheder

Der er kun få udsigtsmuligheder i undersøgelsesområdet, hvor stormflodsdiaget med sine 4 meter over havet er det mest markante og det eneste, der påvirkes af projektet. Fra diget kan man i dag se sig vidt omkring pga. det flade landskab inde i landet og langs kyststrækningen og ud over havet. Arbejdshavnen og produktionsområdet umiddelbart vest for broen vil efter endt brug blive fjernet, og i driftsfasen forudsættes det, at diget vil være retableret bortset fra en ca. 0,5 km lang halvø/mole, der skal understøtte broen.

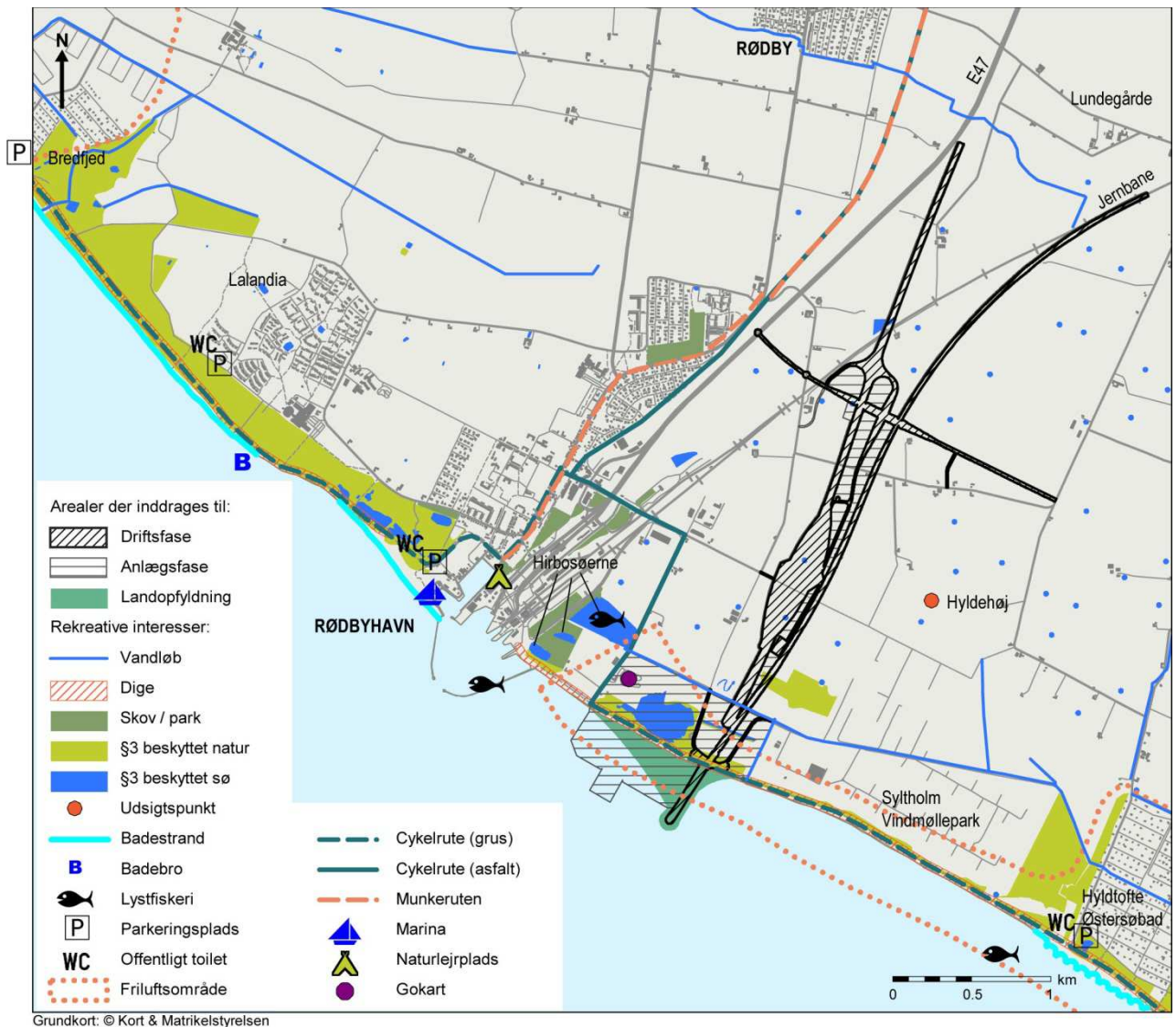
Der vil i driftsfasen ske et arealtab af diget på ca. 100 meter, hvor brorampen krydser diget. Herudover vil der ikke ske arealtab, idet diget genopføres på hele strækningen i produktionsfaciliteten. Omkring Strandholm Sø er der ingen stier, men selve udsigtsmuligheden over søen og udsigten fra diget ud over søen mistes som følge af projektet. Et arealtab på ca. 100 meter ud af et 63 km langt dige og tab af en sø påvirker kun i lille grad de friluftsmæssige muligheder, og da diget og Strandholm Sø er af stor betydning, er påvirkningen af tabt udsigtsmulighed mindre alvorlig.

Luftforureningen fra broen vurderes at være mindre alvorlig for friluftslivet. Dette skyldes spredning af emissioner fra trafikken, så koncentrationen lokalt vil være mindre. Hvor broen krydser diget, vil der derfor kun være let øget luftforurening set i forhold til i dag, og da diget især benyttes som blød trafikkorridor og ikke til ophold for at nyde udsigten, vurderes det, at luftforureningen her kun vil være lokalt generende (jf. kapitel Luft og klima).

Påvirkningen fra lys kan virke generende og bevirke, at stjernehimlen vil sløres i et ellers mørkt natlandskab. Samlet set betyder det en middel påvirkning, der pga. digets store betydning som udsigtsmulighed, giver en middel alvorlig miljøpåvirkning. Endelig vil broen udgøre et vigtigt visuelt element i landskabet, der kan være en attraktion i sig selv.

Projektet vil med den tværgående brorampe, broen og molen medføre en fysisk og visuel fragmentering af den sammenhængende udsigt langs diget øst for Rødbyhavn, idet digets rette linje brydes af det højere broanlæg. Udsigtsmuligheden fra diget ud over havet vil mistes over en strækning på ca. 100 meter. Udsigten over havet vil være ændret pga. broens markante visuelle virkning. Påvirkningsgraden

vurderes at være middel og pga. digets store betydning for friluftslivet, er påvirkningen middel alvorlig.



Figur 8.9 De rekreative muligheder, udpegninger og faciliteter samt broens tilkørselsanlæg, betalingsanlæg og arbejdshavn

Udsigtsoplevelsen fra diget vil være påvirket af øget støj fra trafik, des tættere man kommer på broen. Påvirkningsgraden vurderes at være middel omkring broen, og påvirkningen er middel alvorlig.

I Tabel 8.6 ses en opsamling af påvirkningsgrad og alvorlighed for samtlige relevante kriterier.

### Jagt og fiskeri

Det samlede broanlæg vurderes ikke at have påvirkning på jagtinteresserne på land.

Kyststrækningen vil ændres som følge af halvøen og rampeanlæggene, men ændringen vurderes ikke at få væsentlige konsekvenser for lystfiskeriet i driftsfasen,

da strækningen er begrænset. Påvirkningsgraden er lille og påvirkningen mindre alvorlig.

Luftforurening fra den faste forbindelse forventes ikke at overskride de tilladte grænseværdier for luftkvalitet omkring Hirbosøerne umiddelbart øst for Rødbyhavn. Da søerne i dag er påvirket af nærhed til havn, by og jernbane og ligger op ad erhvervsarealer, vurderes anlæggets lys kun at påvirke i lille grad og påvirkningen at være mindre alvorlig.

Der vil være let forøget støj fra tog- og biltrafik ved Hirbosøerne som følge af projektet. Gokartbanen vil i 2025 være væk som følge af projektet, hvilket bevirker en reduceret støjpåvirkning fra motorsport. Samlet set vurderes påvirkningsgraden at være lille og påvirkningen mindre alvorlig.

I tabel 8.6 ses en opsamling af påvirkningsgrad og alvorlighed for samtlige relevante kriterier.

#### Naturobservationer

Observationer af dyre- og plantelivet og projektets påvirkning heraf er beskrevet og vurderet i kapitlet Plante- og dyreliv.

#### Kulturobservationer

Observationer af kulturspor og projektets påvirkning heraf er beskrevet og vurderet i kapitlet Kulturarv og arkæologi.

#### Bevægelse i naturen - stier

Den eneste rekreative sti med stor betydning for friluftslivet, der bliver påvirket af projektet, er stien på stormfloddigets krone. Denne sti er i alt 63 km lang og er en del af den regionale cykelrute 38, Østersøruten. Stien benyttes intensivt til gå-, løbe- og cykelture samt som sikker cykelvej bl.a. til Rødbyhavn fra sommerhusområdet Hyldtofte Østersøbad. I kommuneplanen for Lolland Kommune er der en retningslinje om cykelstier, hvori det fremgår at kommunen fortsat ønsker at forbedre dem og sikre sammenhæng mellem de lokale, regionale og nationale cykelruter.

Skråstagsbroen vil bevirke et tab på ca. 100 meter af cykelrute 38, der hvor bro-rampen krydser diget. Der er planlagt en underført cykelsti, hvor diget ligger i dag, og det antages, at stien vil have samme lige forløb (jf. Figur 8.10) og dermed sikres funktionaliteten af stien samt sikkerheden for de bløde trafikanter. Ændringen af den oprindelige sti og den visuelle påvirkning fra broen vurderes at være en påvirkning af middel grad, hvorfor påvirkningen er middel alvorlig for friluftslivet.

Hvor broen krydser diget, vil der kun være let øget luftforurening set i forhold til i dag, og da diget især benyttes som blød trafikkorridor og ikke til ophold, vurderes det, at luftforureningen her kan virke lokalt generende, men ikke udgør en sundhedsrisiko (jf. kapitel Luft og klima). Påvirkningen fra lys kan virke meget generende, des tættere man kommer på broen, og kan sløre stjernehimmelen i et ellers mørkt natlandskab. Til gengæld kan den belyste bro blive et markant visuelt element over det mørke bælt. Samlet set er påvirkningsgraden middel, og pga. digets



store betydning som rekreativ sti betyder det, at miljøpåvirkningen er middel alvorlig.

Cykel- og gå-oplevelsen på diget vil være påvirket af øget støj fra trafik des tættere man kommer på broen. Påvirkningsgraden vurderes at være høj lokalt omkring broen, med alvorlig miljøpåvirkning til følge (jf. nærhed til tog og trafik på Figur 8.10).

I tabel 8.6 ses en opsamling af påvirkningsgrad og alvorlighed for samtlige relevante kriterier.

#### Bevægelse i naturen - strand og hav

Der er fire gode badestrande i området (jf. Figur 8.9, Hyldtofte Østersøbad, Rødbyhavn, Lalandia og Bredfjed), der giver mulighed for strand- og vandaktiviteter. Resten af kyststrækningen i undersøgelsesområdet er kystsikret med store kampesten.



Figur 8.10 Foreløbig visualisering af broens landforbindelse på Lolland (Femern 2011).

Ingen af de fire badestrande påvirkes direkte af projektet i driftsfasen. Broprojektet giver mulighed for små nye strande på begge sider af den 0,5 km lange mole, der understøtter broen ud i havet. Det vurderes, at vandkvaliteten ikke vil blive påvirket.

Hvad angår strandene, vil der ikke være forøget luftforurening som følge af projektet pga. afstanden fra strandene til kilden. På havet vil der tæt på broen være let forøget luftforurening set i forhold til tunnelprojektet, men fortynding af emissionerne sikrer, at grænseværdier ikke overskrides. Der vil være lyspåvirkning omkring brorampen og på broen, men afstanden til strandene sikrer, at påvirkningen

her ikke er alvorlig. På havet omkring broen vil lys fra bro, trafik og brorampe påvirke oplevelsen og sløre nattehimmelen lokalt. Dette medfører en lille påvirkning på strand og hav, og dermed en mindre alvorlig påvirkning for friluftslivet.

Hele oplevelsen af kyststrækningen, fra både land og vandsiden, vil påvirkes visuelt af projektet pga. den tværgående og barriereskabende bro. Påvirkningen vurderes at være høj, ikke mindst mht. lystsejls/kajak/surf på havet. Selvom broen ikke er massiv, og kan passeres udenom halvøen, er påvirkningen alvorlig. Broen vil være et pejlemærke og kan i sig selv være en attraktion og udflugtsmål for tursejlere m.fl. Broens markante visuelle fremtoning kan opleves som en forringelse, mens broen for nogle vil være en attraktion og et pejlemærke. Under broen vil der opstå nye strande, dog med nogen støjbelastning fra trafik.

Der vil kun forekomme forøget støj omkring broen og dermed ikke på badestrandene. På havet tæt ved broen vil der være støjbelastning fra trafik. Påvirkningen vurderes at være middel, med middel alvorlige miljøpåvirkninger til følge.

I tabel 8.6 ses en opsamling af påvirkningsgrad og alvorlighed for samtlige relevante kriterier.

#### Rekreative faciliteter

Gokartbanen øst for Rødbyhavn vil gå tabt ved etablering af broen. Påvirkningsgraden er lille, idet en sådan bane kan reetableres et andet sted. Banen benyttes ikke af det almene friluftsliv, og det er primært de nuværende brugere, der påvirkes af flytningen. Betydningen af gokartbanen er middel, hvilket sammen med påvirkningsgraden giver, at påvirkningen på friluftslivet er mindre alvorlig.

Der er i kommuneplanen udpeget et friluftsområde, der går fra Rødbyhavn til øst for Hyldtofte Østersøbad (Figur 8.9). Inden for friluftsområdet er der i kommuneplanen for Lolland Kommune udpeget et område til placering af en eventuel ny campingplads umiddelbart øst for Hyldtofte Østersøbad. Dette område vil ikke blive påvirket af projektet. Af friluftsområdet går et areal på ca. 5 ha fra til rampeanlæg. En sådan arealindskrænkning af en udpegning har ikke en direkte effekt på friluftslivet, men da projektet går på tværs af friluftsområdet vil det betyde, at fremtidige stier og adgangsveje til Hyldtofte Østersøbad eller til det åbne land skal krydse anlægget. Denne indirekte påvirkning vurderes at være lille, og da betydningen af friluftsområdet er stor, er påvirkningen på friluftslivet mindre alvorlig.

Undersøgelsesområdets rekreative faciliteter som sommerhusområder og andre turistfaciliteter påvirkes ikke af øget luftforurening pga. afstanden til anlægget. Lys fra bro og rampeanlæg vurderes kun at påvirke i lille grad af samme årsag og anses derfor som mindre alvorligt.

For sommerhusgæsterne i Hyldtofte Østersøbad vil anlægget medføre en fragmentering af den i dag sammenhængende kyststrækning. Ligeledes vil broen og bro-rampen give en ændret visuel oplevelse af kyststrækningen. Samlet set vurderes påvirkningsgraden at være lille, og da betydningen af faciliteterne er stor, er påvirkningen på friluftslivet mindre alvorlig.

Rødbyhavn lystbådehavn og den primitive overnatningsplads i Rødbyhavn vil ikke blive påvirket med støj som følge af projektet, idet trafikken flyttes længere mod øst. Sikkerheden ved sejlads med lystfartøjer til Rødbyhavn vil blive forbedret såfremt færgefarten til havnen ophører. Sommerhusområdet Hyldtofte Østersøbad og Lalandia bliver ikke berørt af støj fra projektet. Påvirkningsgraden er derfor lille og påvirkningen mindre alvorlig.

I tabel 8.6 ses en opsamling af påvirkningsgrad og alvorlighed for samtlige relevante kriterier.

#### Opsamling og vurdering af væsentlighed

I Overordnet, og på baggrund af oversigten i, Tabel 8.6 kan det sluttes, at påvirkningerne i driftsfasen har væsentlige konsekvenser mht. bevægelse i naturen strand og hav. Det skyldes broens barriereeffekt på havet og fragmenteringen af kystlinjen. Dog vil det være muligt at færdes på diget gennem en tunnel under brorampen, men omkring broen vil der være alvorlig støjpåvirkning.

Tabel 8.6 Tabel 8.6 ses en oversigt over påvirkningsgrad, alvorlighed og konsekvensernes væsentlighed for påvirkningerne på de enkelte temaer for friluftsliv.

Overordnet, og på baggrund af oversigten i, Tabel 8.6 kan det sluttes, at påvirkningerne i driftsfasen har væsentlige konsekvenser mht. bevægelse i naturen strand og hav. Det skyldes broens barriereeffekt på havet og fragmenteringen af kystlinjen. Dog vil det være muligt at færdes på diget gennem en tunnel under brorampen, men omkring broen vil der være alvorlig støjpåvirkning.

*Tabel 8.6 Oversigt over påvirkningsgrad, alvorlighed og væsentlighed for påvirkningerne på de enkelte temaer for friluftsliv (alvorlig og middel alvorlig er fremhævet med lyserød).*

Skråstagsbro, drift	Påvirkningsgrad / alvorlighed					Væsentligt
	Arealtab	Forurening og lys	Fragmentering, barriereeffekt og visuel påvirkning	Fragmentering af veje og stier	Støj	Ja/nej
Skov	Lille / mindre alvorlig	Lille / mindre alvorlig	Lille / mindre alvorlig	Ikke relevant	Lille / mindre alvorlig	Nej
Udsigtsmuligheder	Lille / mindre alvorlig	Middel / middel alvorlig	Middel / middel alvorlig	Ikke relevant	Middel / middel alvorlig	Nej
Jagt og fiskeri	Lille / mindre alvorlig	Lille / mindre alvorlig	Ikke relevant	Ikke relevant	Lille / mindre alvorlig	Nej
Bevægelse i naturen - stier	Middel / middel alvorlig	Middel / middel alvorlig	Middel / middel alvorlig	Ikke relevant	Høj / alvorlig	Nej
Bevægelse	Lille /	Lille /	Høj / alvorlig	Ikke relevant	Middel /	Ja

Skråstagsbro, drift	Påvirkningsgrad / alvorlighed					Væsentligt
	Arealtab	Forurening og lys	Fragmentering, barriereeffekt og visuel påvirkning	Fragmentering af veje og stier	Støj	Ja/nej
<b>i naturen - strand og hav</b>	mindre alvorlig	mindre alvorlig			middel alvorlig	
<b>Rekreative faciliteter</b>	Lille / mindre alvorlig	Lille / mindre alvorlig	Lille / mindre alvorlig	Ikke relevant	Lille / mindre alvorlig	Nej

### 8.2.6 Skråstagsbro afværgeforanstaltninger

Hvor konsekvenserne af projektet er enten alvorlige eller meget alvorlige (jf. vurderingsafsnittene ovenfor) skal der udføres afværgeforanstaltninger, hvis påvirkningen dermed kan begrænses. Følgende afværgeforanstaltninger gennemføres:

- › I anlægsfasen sikres det, at den nationale cykelrute 38 vil blive opretholdt, og at omlægningen af ruten markeres med skilte.
- › Stormflodsdiaget og cykelruten/gangstien på digekronen reetableres, når anlægsfasen ophører. Det vil være med samme belægning og bredde som i dag. Dette sikrer også adgang for kørestolsbrugere.

Udover de nævnte foranstaltninger til at afværge væsentlige konsekvenser, er der i projektet indarbejdet en række forbedrende tiltag. Tiltagene mindsker nogle af de konsekvenser, der ikke nødvendigvis er væsentlige, men som vil påvirke friluftslivet. Følgende tiltag vil blive sat i værk:

- › Gennem anlægsperioden vil borgere og besøgende kunne indhente information om anlægsarbejdet i et besøgs- og informationscenter. Der udarbejdes informationsmateriale om anlægsarbejdet og de forskellige byggefaser. Desuden vil der være information om, hvornår midlertidigt afbrudte veje og stier genåbner.
- › Broanlægget med tilhørende mole, rampe, betalingsanlæg og tilkørselsanlæg designes, så kunstigt lys ikke blænder cyklister og gående omkring brofæstet, og så unødigt lysforurening undgås. Herved sikres også en begrænset forstyrrelse af nattemørket. Der er ikke lys på Cykelrute 38 i dag, og det vil der heller ikke være i fremtiden.
- › Som erstatning for Strandholm Sø vil der blive etableret en ny sø. Placeringen og størrelse aftales kommune og bygherre imellem.
- › I anlægsfasen vil sedimentspildet blive minimeret for så vidt muligt at undgå forringelse af sigtddybden og derved badevandskvaliteten. Dette er gjort ved at

optimere gravearbejdet med hensyn til valg af gravemateriel, tidsplan og varighed og vil blive beskrevet i en miljøplan.

### 8.3 0-alternativet (2025)

Ved 0-alternativet i år 2025 vil dele af det kystnære område være omdannet til erhvervsområde. Dele af dette område er også udpeget som friluftsområde i kommuneplanen.

De friluftslivsmæssige værdier uden for det planlagte erhvervsområde vurderes ikke at være ændret, eller deres tilstand forringet. Her forudsættes det, at arealanvendelsen ikke ændres, at de tørlagte områder fortsat afvandes, og at der ikke anlægges tekniske anlæg, større bygninger etc. Der vil eventuelt kunne ske en påvirkning af diget, hvis man vælger at forhøje det, for at forbedre beskyttelsen mod stormflod i forbindelse med stigende havspejl i fremtiden.

### 8.4 Kumulative virkninger

Af andre projekter i området, der vil kunne påvirke friluftslivet, er udbygning af motorvej og jernbane frem til tilslutnings- og rampeanlægget for Femern Bælt-forbindelsen. Det er vurderet, at virkningerne heraf ikke vil ændre de vurderinger, der er foretaget i denne miljøvurdering.

### 8.5 Klimascenarium (2125)

De forventede klimaforandringer består bl.a. i en havspejlsstigning og højere gennemsnitstemperatur. Med et gennemført projekt for enten bro eller tunnel i 2125, forventes det, at der vil forekomme begrænsede påvirkninger på de friluftsmæssige områder og faciliteter som følge af de forventede klimaændringer, såfremt afvanding og kystsikring svarer til de gældende klimaforhold i 2125.

### 8.6 Dekommissionering

Ved nedtagelse af anlægget ved begge projekter kan det primært få betydning for de friluftsmæssige interesser i arbejdsfasen. Når anlæggene er fjernet, vil det hovedsageligt medføre positive konsekvenser for friluftslivet, idet barrierevirkningen ophæves, og belastninger i form af luftforurening, støj, og visuel påvirkning begrænses markant eller helt ophører. Mulighederne for at fjerne anlægget helt er dog ret teoretiske, så påvirkningerne i driftsfasen vil for det meste være irreversible.

### 8.7 Sammenligning af alternativer

De to alternative projekter vil for en del af de rekreative områder og faciliteter påvirke interesserne på samme måde og i samme grad, mens der for andre områder og faciliteter vil være forskelle på påvirkningerne fra en bro og en tunnel. Nedenfor opsummeres de påvirkninger, der er vurderet at være af mest alvorlig karakter ved de to alternativer. Det er desuden vurderet, hvorvidt konsekvenserne er væsentlige.



Et tilslutnings- og rampeanlæg med motorvej og jernbane, tunnelportal, betalingsanlæg og landopfyldning er en stor ændring for det eksisterende friluftsliv. Placeringen af den faste forbindelse øst for Rødbyhavn er i mange henseender hensigtsmæssig, idet der her er færre rekreative interesser end vest for Rødbyhavn, og arealet i forvejen er præget af små industrianlæg og vindmøller.

For sænketunnelen under anlæg vil påvirkningerne medføre væsentlige konsekvenser for friluftsliv i forhold til udsigtsmulighed, bevægelse i naturen langs stier, strand og hav samt rekreative faciliteter. Både stormflodsdiaget og den foranliggende kyststrækning nedlægges midlertidigt på en ca. 2,5 km, mens i alt 8 km af stien på diget vil være påvirket i anlægsfasen. Hermed påvirkes mulighederne for udsigt og færdsel på diget, og de eksisterende badestrande ikke vil være tilgængelig i anlægsperioden. Efter 1-2 års anlægsarbejde vil stranden i den vestlige ende af landopfyldningen være tilgængelig, mens de øvrige nye strande først kan benyttes, når anlægsfasen er slut. De væsentlige konsekvenser i anlægsfasen kan ikke afværges, men der er til dels kompenseret ved at omlægge cykelruten på diget og færdiggøre en af de nye strande tidligt i anlægsfasen. Også påvirkningen på fiskeriinteresserne er alvorlig, fordi bundgarnfiskeriet ophører.

For sænketunnelen i driftsfasen mister diget sin kystnærhed på en ca. 8 km strækning på grund af landopfyldningen. Det ændrer de visuelle udsigtsmuligheder fra diget, og er vurderet som en væsentlig konsekvens. Der bliver dog nye udsigts- og oplevelsesmuligheder i landopfyldningsområdet. Der sker et tab af badestrand som følge af projektet, hvilket er en væsentlig konsekvens. De nye strande i forbindelse med landopfyldningsområdet kompenserer for dette, men strandene vil ligge længere væk fra Rødbyhavn og de ændres markant. I driftsfasen vil det være muligt at fiske fra den nye kystlinje (dog ikke med bundgarn), og der bliver mulighed for rekreativ udfoldelse på den nye landopfyldning.

De mest markante påvirkninger vil være i anlægsfasen, mens der i driftsfasen vil være nye rekreative muligheder for områdets borgere og besøgende.

Påvirkningerne ved anlæg af skråstagsbroen vil have væsentlige konsekvenser i forhold til udsigtsmulighed over havet samt mulighederne for bevægelse i naturen ved strand og hav samt på stier. Det skyldes, at diget fragmenteres og påvirkes visuelt, ligesom stien på diget ikke kan benyttes i anlægsfasen. Samtidig vil kysten fremstå fragmenteret og arbejdshavnen vil medføre en visuel påvirkning af kysten, der har konsekvenser for friluftslivet. De væsentlige konsekvenser kan ikke afværges, men der er til dels kompenseret ved at omlægge cykelruten på diget i anlægsfasen.

*Tabel 8.7 Sammenligning af sænketunnel og skråstagsbro – bemærk at friluftsliv er lagt sammen med øvrige påvirkninger af befolkningen. For friluftsliv alene vil der være en mere positiv langsigtet virkning af sænketunnelen på grund af de nye landområders potentielle anvendelse som rekreative områder*

Vurderede miljøforhold	Sænketunnel	Skråstagsbro
Friluftsliv	Adgang til kyst og strande for fastboende under anlæg	

Vurderede miljøforhold	Sænketunnel	Skråstagsbro
	begrænses, større trafikbelastning m.m. under anlæg Det nye landområde kan på sigt bringe nye potentialer for friluftsliv til området. Trafikstøj bliver begrænset til lokalt omkring tunnelmundingen	

Skråstagsbroen vil i driftsfasen medføre væsentlige konsekvenser på friluftslivet, i forhold til bevægelse i naturen strand og hav. Broens barriereeffekt på havet og fragmenteringen af kystlinjen vil have væsentlige konsekvenser, men det vil ikke være muligt at afværge eller kompensere broens påvirkning. Det vil dog være muligt at færdes på diget gennem en tunnel under brorampen, men omkring broen vil der være alvorlig støjpåvirkning.

Der er ved broprojektet dermed færre negative påvirkninger på friluftslivet end ved tunnelløsningen, men ved sidstnævnte etableres der nye muligheder for friluftslivet i kraft af landopfyldningsområdet.

Tabel 8.8 Relativ sammenligning af virkningerne af sænketunnel og skråstagsbro

Vurderede miljøforhold	Sænketunnel	Skråstagsbro
Friluftsliv		(+)

For hvert miljøforhold er det relativt set mest miljøvenlige alternativ identificeret og vægtet efter skalaen: 0 ingen væsentlig miljømæssig fordel; (+) lille miljømæssig fordel; + miljømæssig fordel; ++ stor miljømæssig fordel.

## 8.8 Eventuelle mangler

Der mangler data om jagt, herunder på edderfugle, og projektets påvirkning af dette. Det er dog vurderet ikke at have væsentlige betydning for friluftslivet.

Støv og støjgener fra nedtagning af produktionsfacilitet og anlægshavn er ikke inkluderet i vurderingen af anlægsfasen. Når beregninger heraf foreligger, vil påvirkningen på friluftsliv og de rekreative faciliteter blive vurderet.

## 9 Overfladevand

### 9.1 Metode for miljøvurderingen

Miljøvurderingen tager afsæt i vandløbene og søernes betydning og de miljøkonsekvenser, som projektet vurderes at kunne resultere i. Ud fra de udpegede miljøkonsekvenser er der opstillet en række kriterier for miljøvurderingen. På baggrund af disse kriterier vurderes graden, alvorligheden af projekternes miljøpåvirkninger og signifikansen af projekternes miljøkonsekvenser.

I den nedenstående metodegennemgang forklares metoden for miljøvurderingen og de i denne anvendte begreber nærmere.

#### 9.1.1 Områdernes betydning og følsomhed

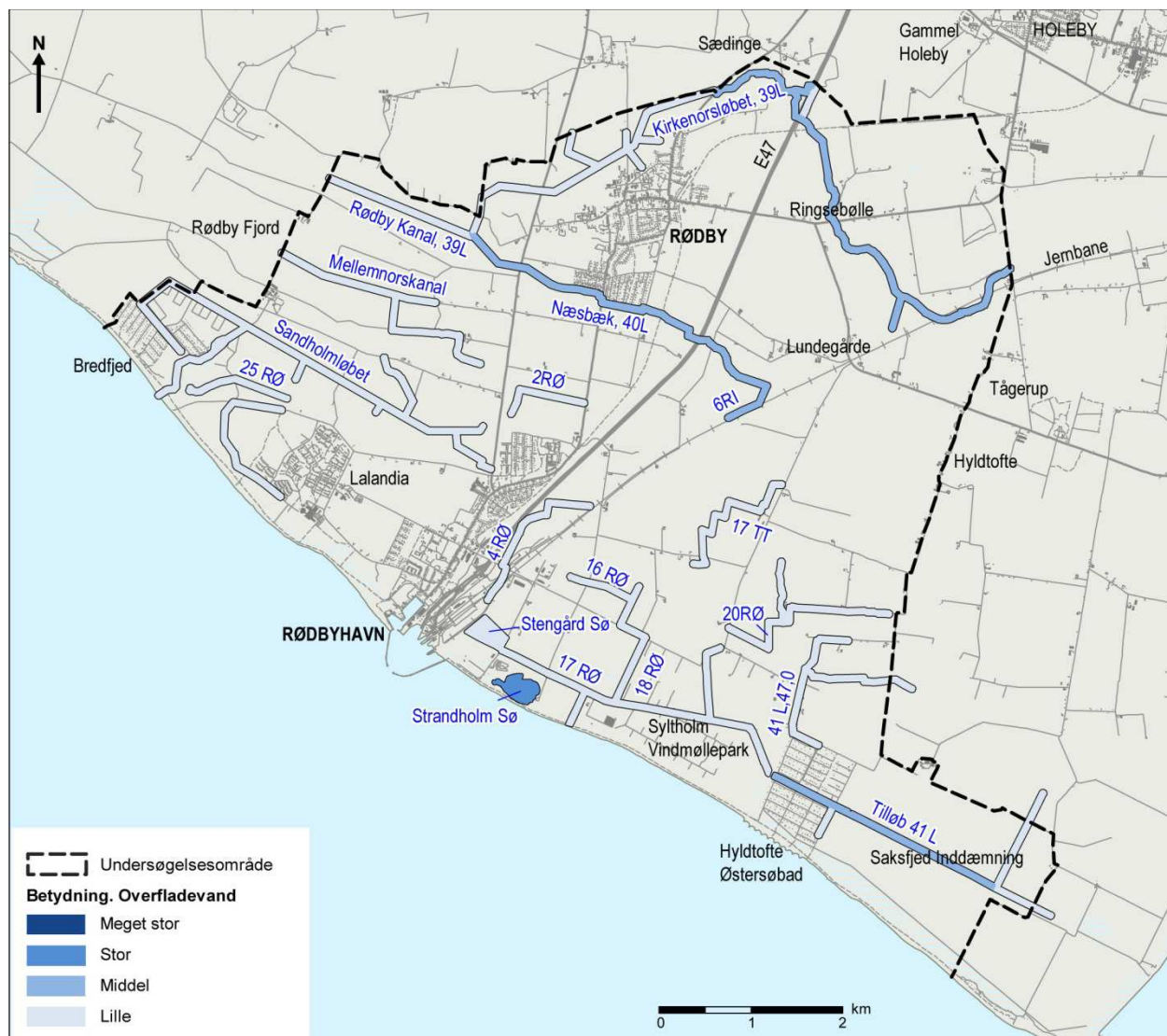
Overfladevandsforekomsterne i undersøgelsesområdet er kortlagt i særskilt miljøkortlægningsrapport (COWI 2013). Som en del af miljøkortlægningen er der foretaget en vurdering af de enkelte vandløb og søers betydning i et lokalt perspektiv med afsæt i de tidligere målsætninger, vandplanerne og den aktuelle funktion og tilstand af det pågældende vandområde. Resultatet af denne vurdering fremgår af Figur 9.1

Vandplanerne blev efter to års forsinkelse vedtaget i december 2011, men blev ophævet af Natur- og Miljøklagenævnet den 6. december 2012, fordi klagenævnet fandt fristen for den supplerende høring for kort. Nævnet tog ikke, og kan ikke tage, stilling til planernes indhold. De ophævede planer er derfor bedste bud på indholdet i de kommende planer.

For en mere detaljeret beskrivelse af, hvilke kriterier og baggrundsmaterialer, der er anvendt til vurderingen af betydningen, henvises til miljøkortlægningsrapporten (COWI 2013).

De kortlagte overfladevandsforekomsters følsomhed over for belastninger er vurderet. I vurderingen af forekomsternes følsomhed indgår betragtninger om typen af belastning, belastningsgrad såvel som forekomstens vurderede betydning.

En generel følsomhed over for en række konkrete belastninger er ligeledes inddraget i kriterierne for påvirkningsgrad som beskrevet nedenfor.



Figur 9.1 Betydningen af vandløb og søer som vurderet i miljøkortlægningsrapporten (COWI 2013)

### 9.1.2 Relevante miljøbelastninger

Miljøtilstanden i vandløb og søer kan påvirkes direkte eller indirekte i anlægs- og driftsfasen som resultat af følgende belastninger:

- Arealinddragelse. Kan medføre tab af søer eller vandløbsstrækninger.
- Ændringer i oplandet til søer og vandløb. Arealinddragelser og terrænændringer kan medføre, at oplandsarealer til søer og vandløb ændres med deraf følgende ændret tilførsel af vand, næringsstoffer og miljøfarlige stoffer.
- Befæstelse. Det maksimale afløb i forbindelse med nedbør er højere fra befæstede arealer end fra landbrugs- og naturarealer. En højere befæstelsesgrad vil derfor medføre en større belastning af vandrecipienter, også kaldet hydraulisk belastning.

- › Fysisk barriere/opsplitning. Anlæg af enhver art kan ændre eller opsplitte selve overfladevandsforekomsten eller oplandet til de enkelte overfladevandsforekomster. Ved ændringer af denne art er der stor risiko for indirekte påvirkning af vandløb opstrøms såvel som nedstrøms anlægget.
- › Grundvandssænkning. En sænkning af grundvandet i anlægsfasen kan medføre et mindre baseflow til vandløb og søer og derved en forringelse af miljøtilstanden.
- › Udledning af vand. Såfremt man vælger at tilføre oppumpet grundvand til vandløb og søer, kan dette medføre en ændret hydraulisk belastning i drifts- såvel som anlægsfasen. Udledning af vand fra befæstede arealer kan ligeledes medføre en hydraulisk belastning.
- › Udledning af miljøfremmede stoffer. I driftsfasen kan der ske en udledning af miljøfremmede stoffer fra vejanlæg og jernbane. I anlægsfasen kan der komme miljøfremmede stoffer til vandmiljøet gennem oppumpet grundvand samt spild.

### 9.1.3 Kriterier for miljøvurdering

For de enkelte forekomster af overfladevand undersøges og vurderes miljøpåvirkninger for de forskellige alternativer ud fra kriterier angivet i Tabel 9.1. Vurderingen af de forskellige alternativer opdeles i påvirkninger i anlægsfasen og i driftsfasen.

### 9.1.4 Miljøpåvirkningens grad og alvorlighed

Miljøpåvirkningernes grad og alvorlighed vurderes som udgangspunkt ud fra forholdet imellem typen af påvirkning og overfladevandsforekomstens betydning og følsomhed.

*Kriterier for påvirkningens grad er opgivet i*

Tabel 9.2. Der arbejdes med en firetrinsskala, der dækker meget høj, høj, middel og lille grad af påvirkning.

Ofte vil den enkelte overfladevandsforekomst være udsat for flere miljøpåvirkninger på samme tid. Den akkumulerede grad af disse miljøpåvirkninger vil variere, og det vil i de fleste tilfælde derfor være nødvendigt at foretage en konkret vurdering af den samlede påvirkningsgrad.

Miljøpåvirkningens alvorlighed vurderes ved at sammenholde den vurderede påvirkningsgrad med den vurderede betydning af overfladevandsforekomsten. Ved vurderingen vægtes ud over betydningen også overfladevandsforekomstens følsomhed over for de givne miljøpåvirkninger.



En høj påvirkningsgrad er ikke nødvendigvis ensbetydende med en alvorlig miljøpåvirkning.

Tabel 9.1 Belastninger og kriterier, der ligger til grund for vurdering af miljøpåvirkninger af overfladevand

Funktionselement	Kriterier for vurdering af påvirkning (kort beskrivelse)	
	Anlægsfasen	Driftsfasen
Overfladevand: - søer - vandløb, grøfter	<b>Tab af overfladevand</b>	
	Lokalt, permanent tab fra midlertidig bebyggelse, befæstelse af overflader (ikke muligt at retablere overfladevandforekomsten)	Lokalt, permanent tab fra bygværket
	Lokalt, midlertidigt tab fra midlertidig bebyggelse, befæstelse af overflader (muligt at retablere overfladevandforekomsten)	
	<b>Ændringer af opland</b>	
	Lokal, permanent påvirkning Asfaltering af overflader og terrænændringer kan betyde, at oplandsarealet og derved tilførslen af vand både øges og mindskes.	Lokalt, permanent påvirkning
	<b>Fragmentering/omlægning af vandløb</b>	
	<b>Kun vandløb/grøfter:</b> Lokal, midlertidig opsplitning eller om-lægning  fra midlertidig bebyggelse, befæstelse af overflader (muligt at retablere sammenhæng)	<b>Kun vandløb/grøfter:</b> Lokal, permanent opsplitning eller om-lægning af strækninger, udløb o. lign.  fra bygværket
	<b>Øget tilførsel/pulsering af overfladevand</b>	
	Lokal, midlertidig tilførsel fra grundvandsumpning, befæstelse af overflader  <b>Kun vandløb/grøfter:</b> Lokal, midlertidig pulsering	Lokal, permanent øget tilførsel fra bygværket  <b>Kun vandløb/grøfter:</b> Lokal, permanent pulsering  fra forsinkelsesbassiner, bygværket
	<b>Påvirkning af overfladevand fra forurening og næringsstoffer</b>	
Lokal, midlertidig påvirkning fra forurening med næringsstoffer og miljøfarlige stoffer  fra drift i anlægsområdet	Lokal, permanent påvirkning fra forurening med næringsstoffer og miljøfarlige stoffer  fra trafikken	

Tabel 9.2 Miljøkonsekvensens grad opgjort for de fem kriterier

Kriterier	Påvirkningsgrad	
	Anlægsfasen	Driftsfasen
Permanent tab af overfladevandsforekomst	Meget høj	Meget høj
Tab med mulighed for retablering	Høj	-
Ændret tilførsel af vand fra ændret opland og/eller oppumpninger	Konkret vurdering	Konkret vurdering
Påvirkning af forurening og næringsstoffer	Konkret vurdering	Konkret vurdering
<b>Kun for vandløb/grøfter</b>		
Opsplitning/omlægning af vandløb	Høj	Meget høj
Øget/ændret hydraulisk belastning	Høj	Høj

Alvorligheden angives på en firetrinsskala, der dækker over meget alvorlig, alvorlig, middel alvorlig og mindre alvorlig. Der tages udgangspunkt i nedenstående matrix, men der kan være afvigelser, hvor overfladevandsforekomsten vurderes at være særlig følsom.

Tabel 9.3 I tabellen ses, hvordan påvirkningsgrad og et områdes betydning bruges til at bestemme, hvor alvorlig påvirkningen er.

Betydning \ Påvirkningsgrad	Meget stor	Stor	Middel	Lille
Meget høj	Meget alvorlig	Alvorlig	Middel alvorlig	Mindre alvorlig
Høj	Alvorlig	Alvorlig	Middel alvorlig	Mindre alvorlig
Middel	Middel alvorlig	Middel alvorlig	Middel alvorlig	Mindre alvorlig
Lille	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Ubetydeligt

### 9.2.1 Miljøkonsekvensens væsentlighed

Hvor der sker en påvirkning af en given overfladevandforekomst, kan det medføre en varierende grad af miljøkonsekvens.

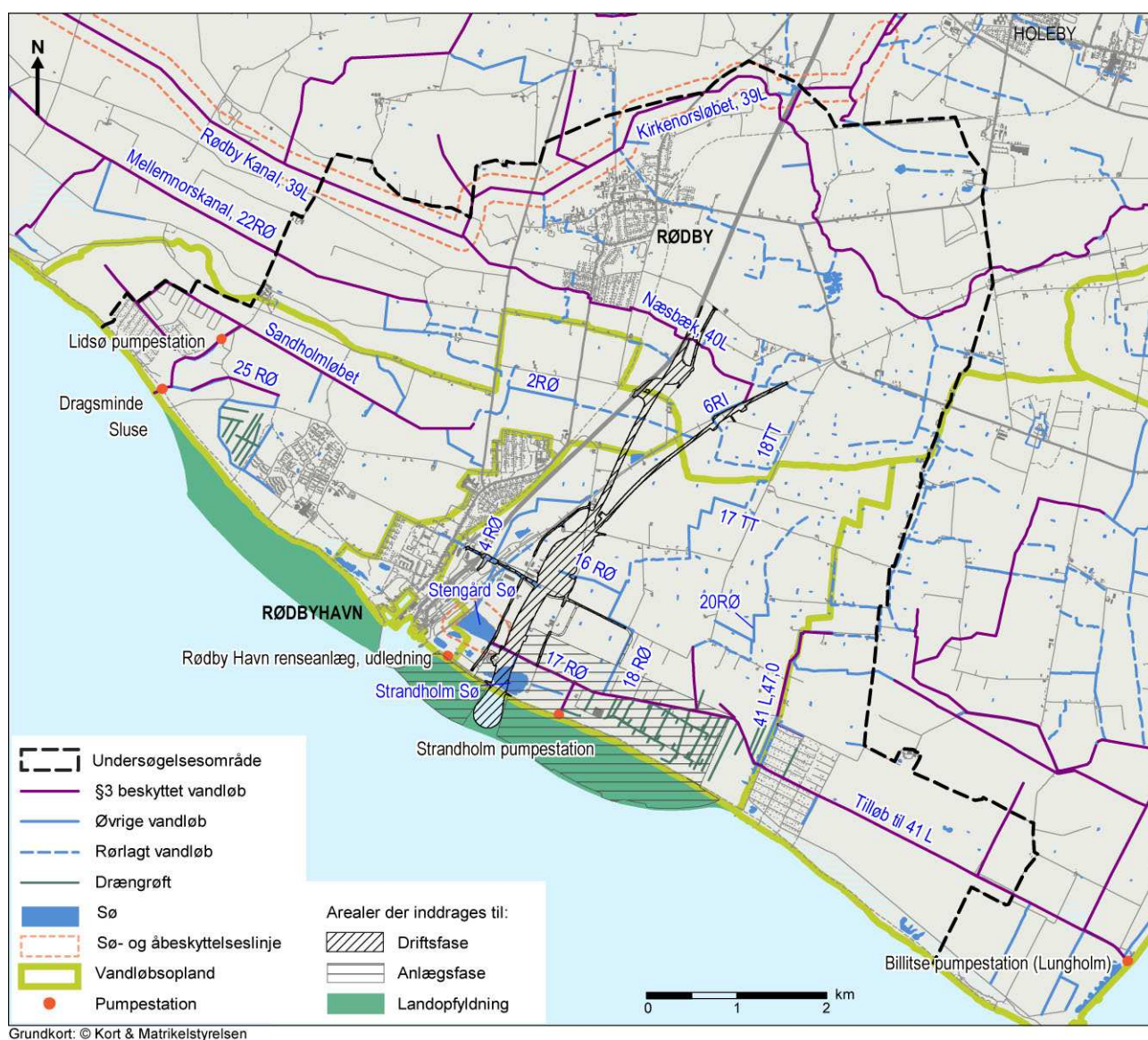
Med vurdering af væsentligheden af en miljøkonsekvens beskrives, hvor væsentlig påvirkningen er samlet set. Væsentlighed beskrives samlet for konsekvenser for overfladevand i henholdsvis anlægs- og driftsfasen.

## 9.3 Miljøkonsekvenser og afværgeforanstaltninger

For hvert af de to alternativer vurderes miljøpåvirkninger og de resulterende konsekvenser i anlægs- og driftsfasen. Påvirkningerne i anlægsfasen er af tidsbegræn-

set karakter og knyttet til byggearbejdet inkl. produktionsstedet. Driftsfasen repræsenterer permanente påvirkninger herunder arealinddragelse for selve anlægget og landopfyldningen.

Alternativernes miljøpåvirkninger og afledte miljøkonsekvenser for vandløb (primært afvandingsgrøfter) og søer vurderes og sættes i tabelform i forhold til de angivne kriterier.



Figur 9.2 Vandløb, søer, vandløbsoplande og pumpestationer samt arealinddragelse i anlægs- og driftsfasen for en sænketunnel

Da vandløb er hydraulisk forbundne, vil en påvirkning opstrøms i vandløbssystemet kunne påvirke de nedstrøms vandløb. Hvor vandløb blokeres eller lignende, kan der ligeledes forekomme indirekte påvirkninger opstrøms. Dette er der taget højde for ved at foretage en samlet vurdering af påvirkningsgrad og alvorlighed for det samlede vandløbssystem.

Vurderingerne er foretaget på baggrund af tilgængelige kort og designskitser samt tekniske notater vedrørende spildevand og dræning o. lign.

Ved konstruktionen af vejanlæg følges Vejdirektoratets vejregler om vejkonstruktioner og afvandingskonstruktioner (Vejdirektoratet 2009). Derved kan det antages, at udledning af vejvand ikke vil have en højere koncentration af miljøfremmede stoffer end tilladt for vejvand. For afvanding af sporarealer anvendes normen for afvanding af sporarealer (BaneDanmark 2006). Der regnes med tilladt udledning på 1 l/s pr. reduceret ha fra regnvandsbassinerne til vandmiljøet.

I driftsfasen må der som udgangspunkt ikke ske en forringelse af den kemiske, fysiske og økologiske tilstand i de overfladevandsforekomster, der er omfattet af vandplanen. Projektet må heller ikke hindremulighederne for at opfylde vandplanens målsætninger (Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2011).

Derudover må der ikke ske tilstandsændringer i vandløb og søer, der er beskyttet i henhold til § 3 i Naturbeskyttelsesloven.

For de fysiske, hydrologiske og kemiske påvirkninger af overfladevandsforekomsterne er der indarbejdet afværgeforanstaltninger, hvor dette er vurderet nødvendigt.

Afværgeforanstaltningerne er udformet, så de mindsker eller kompenserer for de påvirkninger, som projektet måtte have.

Til slut gennemgås til sammenligning eventuelle miljøkonsekvenser forbundet med 0-alternativet, kumulative effekter, dekommissionering og klimascenariet.

### 9.3.1 Sænketunnel anlægsfasen

Når anlægsarbejdet er afsluttet, reetableres vandløb og søer, hvor muligt. Hvor det ikke er muligt etableres erstatnings vandløb og søer.

#### Vandløb/afvandingsgrøfter

De store befæstede arealer omkring produktionsfaciliteterne udgør en stor del af Strandholm Landvindingslag. Regnvand og produktionsvand fra produktionsstedet renses og føres direkte til havet.

I anlægsfasen føres regnvandet fra de resterende anlægsarealer gennem regnvandsbassiner til de omkringliggende åbne grøfter. Således vil disse åbne vandløb og grøfter potentielt være påvirket af ændret hydraulisk belastning, selvom der sker en vis hydraulisk neddrøling i regnvandsbassinerne. Åbne vandløb kan ligeledes risikere en øget kemisk belastning i anlægsfasen ved spild o. lign.

Tabel 9.4 Miljøpåvirkninger opgjort pr. vandløb ved anlæg af sænketunnel

	Tab (m)	Ændret tilførsel	Forurening og næringsstoffer	Opsplitning /omlægning	Øget/ændret hydraulisk belastning
<b>Strandholm Landvindingslag</b>					
17 RØ	2598	Stor del af opland fjernes	Mindre risiko fra spild	3250 m ny kanal/vandløb anlægges	Risiko for midlertidig påvirkning
Tilløb til pumpestation	425	-	Mindre risiko fra spild	Pumpe nedlægges	-
4 RØ	-	-	Mindre risiko fra spild	-	Risiko for midlertidig påvirkning
21 RØ	3	-	-	-	-
16 RØ	3	Muligvis	Mindre risiko fra spild	-	Risiko for midlertidig påvirkning
18 RØ	356	Muligvis	Fra 16 RØ	Nedstrøms forløb ukendt	Risiko for midlertidig påvirkning
<b>Lidsø-Bindernæs Landvindingslag</b>					
2 RØ	-	-	-	Evt. midlertidig	-
Sandholm løbet, øvre	-	-	-	-	-
Sandholmløbet, nedre	-	-	-	Udløb påvirket ved landopfyldning	-
<b>Kramnitse/Rødby Fjord</b>					
6 RI	-	Muligvis	Mindre risiko for spild	-	Risiko for midlertidig påvirkning
8 RØ	3	-	-	Evt. Midlertidig	-
18 TT	6	-	-	Evt. Midlertidig	-
Næsbæk, L40	-	Muligvis	Mindre risiko for spild + fra 6 RI	Evt. Midlertidig	Risiko for midlertidig påvirkning
Rødby Kanal, L39	-	Fra L 40	Fra L 40	-	Fra L 40
Hovedkanal, L39	-	Fra L 40	Fra L 40	-	Fra L 40

### Søer

Der sker mindre ændringer i oplandet til I Stengård Sø. I anlægsfasen for sænketunnelen etableres produktionsfaciliteten, hvor Strandholm Sø ligger. En miljøpåvirkning er derfor uundgåelig og fremgår af Tabel 9.6, mens de vurderede afledte miljøkonsekvenser fremgår af Tabel 9.7.



Tabel 9.5 Betydning af forekomster og vurderet grad og alvorlighed af miljøpåvirkninger for de enkelte vandløb i anlægsfasen. Herudover en vurdering af grad og alvorlighed for det samlede vandløbssystem/landvindingslag

	Betydning	Grad	Alvorlighed	Argument
<b>Strandholm Landvindingslag</b>				
17 RØ	Lille	Meget høj	Mindre	Hele vandløbet omlægges
Tilløb til pumpestation	Lille	Meget høj	Mindre	Fjernes helt
4 RØ	Lille	Lille	Ubetydelig	
21 RØ	Lille	Meget høj	Mindre	Kun øvre rørlagt del
16 RØ	Lille	Meget høj	Mindre	Akkumuleret effekt
18 RØ	Lille	Meget høj	Mindre	Nedre del omlægges
<b>Lidsø-Bindernæs Landvindingslag</b>				
2 RØ	Lille	Middel	Mindre	Kun rørlagt strækning
Sandholm løbet, øvre	Lille	Lille	Ubetydelig	
Sandholmløbet, nedre	Lille	Middel	Mindre	Udløb sikres
<b>Kramnitse/Rødby Fjord</b>				
6 RI	Middel	Meget høj	Middel	
8 RØ	Lille	Meget høj	Mindre	Kun rørlagt opstrøms strækning
18 TT	Lille	Meget høj	Mindre	
Næsbæk, L40	Middel	Høj	Middel	
Rødby Kanal, L39	-	Lille	Ubetydelig	
Hovedkanal, L39	-	Lille	Ubetydelig	

Tabel 9.6 Miljøpåvirkninger for søer i sænketunnel anlægsfasen

	Tab (ha)	Ændret tilførsel	Forurening og næringsstoffer
Strandholm Sø	8,2	Befæstet opland	-
Stengård Sø (Hirbosøerne)	-	Risiko for midlertidig påvirkning gennem vandløb	Mindre risiko for spild gennem vandløb i opland

Tabel 9.7 Betydning af forekomster og vurderet grad og alvorlighed af miljøpåvirkninger for de enkelte søer i sænketunnel anlægsfasen

	Betydning	Grad	Alvorlighed	Argument
Strandholm Sø	Stor	Meget høj	Alvorlig	Fjernes helt eller delvist
Stengård Sø (Hirbosøerne)	Lille	Lille	Ubetydelig	

### Opsamling og vurdering af miljøkonsekvensernes væsentlighed

Området hvor produktionsfaciliteten skal ligge, udgør en stor del af Strandholm Landvindingslag. Her sker ændringer i afvandingen af området blandt andet som følge af omlægning af godt 3 km vandløb/grøfter. Konsekvenserne for afvandingen af Strandholm Landvindingslag vurderes ikke at være væsentlige, omend afvandsstrukturen vil blive omlagt fuldstændig.

For alle åbne vandløb og søer nær anlægsarbejdet er der risiko for hydraulisk påvirkning og tilledning af forurenede vand ved spild og uheld i anlægsfasen. De planlagte og indarbejdede afværgeforanstaltninger med opsamling af overfladevand i forsinkelsesbassiner inden udledning mindsker risikoen for miljøkonsekvenser.

De § 3-beskyttede vandløb 17RØ, Næsbæk (40L) og 6RI vil blive påvirket op til middel alvorlig grad. Der kompenseres for påvirkningen af de § 3-beskyttede vandløb, som beskrevet i afsnit om afværgeforanstaltninger. Tilstanden 17RØ, Næsbæk og 6RI forventes at blive forbedret efter endt anlæg som følge af de beskrevne afværgeforanstaltninger.

Konsekvenserne af tabet af Strandholm Sø beskrives samlet under driftsfasen.

Påvirkningen af Stengård Sø vurderes ikke at være væsentlig.



Figur 9.3 Strandholm pumpestation der nedlægges under anlægsfasen.

### 9.3.2 Sænketunnel driftsfasen

Driftsfasen omfatter de anlæg, der er i funktion i 2025. De anlæg, der vurderes, er således det nye motorvejs- og jernbanetrace, betalingsanlæg, tunnelportal og det landopfyldte område langs den eksisterende kystlinje.

På Figur 9.2 ses anlæg knyttet til drift og produktion af sænketunnelen samt de kortlagte overfladevandsforekomster.

#### Vandløb/afvandingsgrøfter

Sænketunnelen vil i driftsfasen påvirke vandløb i området ud fra alle fem kriterier. Af Tabel 9.8 fremgår skematisk de miljøpåvirkninger, som på baggrund af de eksisterende projektbeskrivelser kan erkendes.

Direkte tab af vandløbsstrækninger sker på opstrøms og primært rørlagte strækninger. De åbne vandløb, der krydses af anlæggene, vil blive tilført større eller mindre mængder vand fra anlægget. Herved påvirkes den hydrauliske belastning og den kemiske tilstand ikke kun i det enkelte vandløb, men også nedstrøms.

Tabel 9.8 Miljøpåvirkninger opgjort pr. vandløb ved drift af sænketunnel

	Tab (m)	Ændret tilførsel	Forurening og næringsstoffer	Opsplitning /omlægning	Øget/ændret hydraulisk belastning
<b>Strandholm Landvindingslag</b>					
17 RØ	-	24 l/s fra vejvandsbassin(er), opland uændret + ændret tilførsel opstrøms gennem 18 RØ/16RØ	Vejvand fra motorvej, jernbane, tunnel gennem bassin	209 m underføring	ingen betydelige hydraulisk belastning, stabil vandføring
4 RØ	-	Opland evt. ændret pga. opgraderet sidevej	Ingen planlagt	-	-
21 RØ	64	Ca. 1/3 opland fjernes	-	-	-
16 RØ	21	18 l/s fra bassin, opland ændret fra ca. 47 ha til ca. 74, hvoraf ca. 40 ha befæstes,	Vejvand fra motorvej, jernbane og betalingsanlæg gennem bassin	-	Øget belastning med ca. 10 % - vandløb skal dimensioneres herefter
18 RØ	-	Fra 16 RØ	Fra 16RØ, opblandet	-	Udvisket fra 18 RØ
<b>Lidsø-Bindernæs Landvindingslag</b>					
2 RØ	-	Lille ændring i opland	-	Underføres	-
Sandholm løbet, øvre	-	Gennem 2 RØ	-	-	-
Sandholmløbet, nedre	-	-	-	Udløb blokeret af landopfyldning	-
<b>Kramnitse/Rødby Fjord</b>					
6 RI	11	10 l/s fra bassin, opland ændret fra ca. 110 ha til ca.	Spildevand fra jernbane gennem	-	Lille belastning, mere stabil vandføring

	Tab (m)	Ændret tilførsel	Forurening og næringsstoffer	Opsplitning /omlægning	Øget/ændret hydraulisk belastning
		113 ha hvoraf 6 ha er jernbane	bassin		
18 TT	-	-	-	Åbnes på delstrækning og underføres	
Næsbæk, L40	-	10 l/s fra bassin, opland ændret fra ca. 264 til 280, hvoraf ca. 21 ha er befæstet + ændret tilførsel opstrøms fra 6 RI	Spildevand fra motorvej mv. gennem bassin + gennem 6 RI	Underføres og muligvis forbedret fysik	Ingen øget belastning, mere stabil vandføring
Rødby Kanal, L39	-	Fra Næsbæk, L40	Opblandet fra opstrøms	-	-
Hovedkanal, L39	-	Fra Rødby Kanal L39	Opblandet fra opstrøms	-	-

Tabel 9.9 Betydning af forekomster og vurderet grad og alvorlighed af miljøpåvirkninger for de enkelte vandløb. Herudover en vurdering af grad og alvorlighed for det samlede vandløbssystem/landvindingslag

	Betydning	Grad	Alvorlig	Argument
<b>Strandholm Landvindingslag</b>				
17 RØ	Lille	Meget høj	Mindre	Akkumuleret påvirkning
Sideløb til 17RØ v. Strandholm Sø	Lille	Meget høj	Mindre	Ændres totalt men ingen økologisk betydning
4 RØ	Lille	Lille	Ubetydelig	
21 RØ	Lille	Meget høj	Mindre	Kun tab af rørlagt strækning
16 RØ	Lille	Meget høj	Mindre	Akkumuleret påvirkning
18 RØ	Lille	Høj	Mindre	Opblanding
<b>Lidsø-Bindernæs Landvindingslag</b>				
2 RØ	Lille	Middel	Mindre	Begrænset tab af vandføring
Sandholm løbet, øvre	Lille	Lille	Ubetydelig	
Sandholmløbet, nedre	Lille	Middel	Mindre	Udløb sikres
<b>Kramnitse/Rødby Fjord</b>				
6 RI	Middel	Høj	Middel	Vand kun fra jernbane
18 TT	Lille	Høj	Mindre	Vandløb opskæres men kun på rørlagt strækning
Næsbæk, L40	Middel	Høj	Middel	Opblanding
Rødby Kanal, L39	-	Lille	Mindre	Opblanding
Hovedkanal, L39	-	Lille	Mindre	Opblanding

## Søer

Linjeføringen for sænketunnelen (Rampe og tunnelåbning) ligger i området med de eneste store værdisatte søer i området. En miljøpåvirkning er derfor uundgåelig og fremgår af Opsamling og vurdering af påvirkningernes væsentlighed

Afværgeforanstaltninger angivet nedenfor er indarbejdet i projektet og sikrer at de beskrevne miljøpåvirkninger minimeres. Miljøkonsekvenserne for vandløbene vurderes på baggrund heraf ikke at være væsentlig. Den akkumulerede påvirkning af især Næsbæk samt 16 RØ/17 RØ skal dog holdes for øje, og her skal foretages derfor specifikke afværgeforanstaltninger i form af kompenserende tiltag og direkte erstatning.

Tabel 9.10, mens de vurderede afledte miljøkonsekvenser fremgår af Tabel 9.11. Søerne påvirkes primært af tab samt ændringen af vandstrømning i oplandet til Strandholm Sø og herfra tilførte miljøfremmede stoffer.

### Opsamling og vurdering af påvirkningernes væsentlighed

Afværgeforanstaltninger angivet nedenfor er indarbejdet i projektet og sikrer at de beskrevne miljøpåvirkninger minimeres. Miljøkonsekvenserne for vandløbene vurderes på baggrund heraf ikke at være væsentlig. Den akkumulerede påvirkning af især Næsbæk samt 16 RØ/17 RØ skal dog holdes for øje, og her skal foretages derfor specifikke afværgeforanstaltninger i form af kompenserende tiltag og direkte erstatning.

Tabel 9.10 Miljøpåvirkninger af søer i sænketunnel driftsfasen

	Tab (m <sup>2</sup> )	Ændret tilførsel	Forurening og nærings-stoffer
Strandholm Sø	Halvdelen (ca., 4 ha) eller muligvis alle 8,2 ha	Halvering af opland	-
Stengård Sø (Hirbosøerne)	-	Opland formindskes	

Tabel 9.11 Betydning af forekomster og vurderet grad og alvorlighed af miljøpåvirkninger for de enkelte søer i sænketunnel driftsfasen

	Betydning	Grad	Alvorlighed	Argument
Strandholm Sø	Stor	Meget høj	Alvorlig	Fjernes helt eller delvist
Stengård Sø (Hirbosøerne)	Lille	Middel	Mindre	

Tabet af Strandholm Sø er som udgangspunkt væsentligt miljøkonsekvens, da der er tale om tab af en sø målsat i vandplanen. Der etableres efter myndighedens anvisning en til to nye sø(er) (1:1) som erstatning for tabet. Det vurderes, at en erstatnings sø kan placeres, så den med tiden opnår samme gode økologiske og kemiske tilstand som Strandholm Sø har i dag, dog med en forventet lavere salinitet. Ændringer i afvanding i området påvirker Stengård Sø, men miljøkonsekvensen er mindre alvorlig og er ikke væsentlig.



### 9.3.3 Sænketunnel afværgeforanstaltninger

I forbindelse med anlægget af en sænketunnel er det nødvendigt at udføre en række afværgeforanstaltninger. Disse afværgeforanstaltninger kan opdeles i anlægs- og driftsfasen.

#### Anlægsfasen

I forbindelse med anlæg af produktionshavn/sted ændres hele afvandingen i Strandholm Landvindingslag, og flere vandløb nedlægges eller omlægges. Følgende afværgeforanstaltninger er en del af projektet:

- › Der etableres en ny pumpestation med tilstrækkelig kapacitet øst for tunnelportalen til at sikre afvandingen af Strandholm Pumpelag. Det udpumpede vand føres ud til den kommende kystlinje gennem rør.
- › Der etableres ca. 3.000 m ny grøft/nyt vandløb på indersiden af nyt dige (min 10 m fra) omkring produktionsstedet. Vandløbet afvander via ny pumpestation og etableres efter myndighedernes forskrift.
- › Al afvanding fra oplandet sikres som en del af projektet.
- › Overskudsvand fra betonproduktion og fra afvanding af produktionsfaciliteten og hertil knyttede befæstede arealer sker til havet efter at have været igennem olieudskiller, sandfang og pH-justering til havet.
- › Før anlæg etableres regnvandsbassiner til opsamling af afledt vand fra veje, tilkørselsanlæg, jernbane, sideveje, betalingsanlæg mv. Ved udformning af disse tages hensyn til følgende:
  - › Regnvandsbassiner etableres med olieudskiller/dykket udløb og sandfang for at mindske risikoen for forurening. Udledning fra bassiner overholder kravene for spildevandsudledning.
  - › Pga. den flade og lave topografi vil bassinerne være dybt nedgravet, og vandet vil blive pumpet op til recipienterne. De udledte mængder vil være tilpasset den enkelte recipient for at reducere den hydrauliske belastning.
  - › Ved endelige udformning af regnvandsbassiner sikres disse en biologisk værdi i forhold til de naturgivne forhold, som beskrevet i vejregler (Vejdirektoratet 2006).
  - › Der udarbejdes en plejeplan for oprensning af bassinerne, således at deres effekt bibeholdes.

Vand fra midlertidig grundvandssænkning føres direkte til Femern Bælt efter iltning og eventuel nødvendig rensning og påvirker derved ikke vandløb og søer.

En række generelle afværgeforanstaltninger vedrører selve anlægsarbejderne:

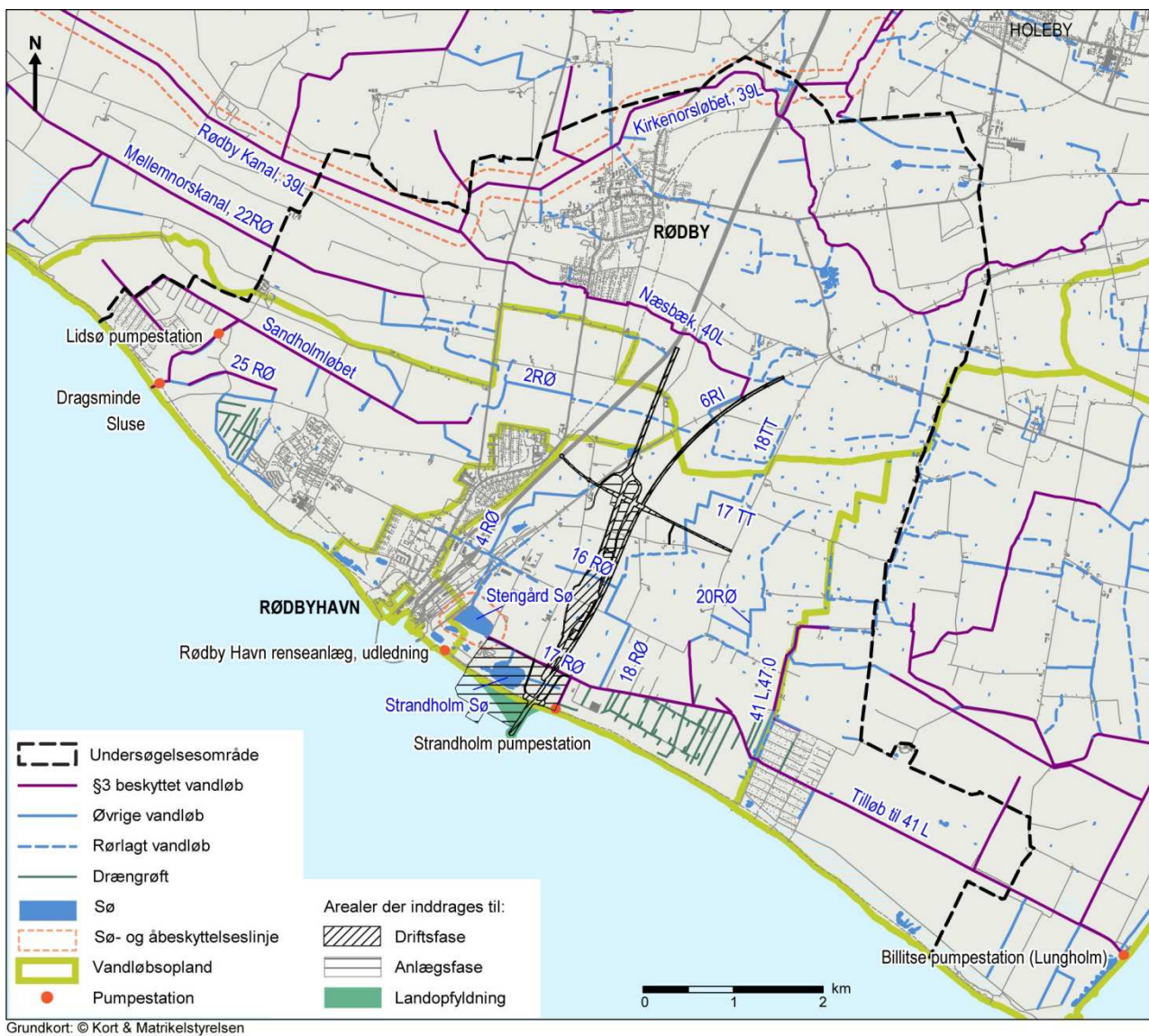
- › Overfladevand vil indgå som en del af projektets miljøplan, der sikrer, at overfladevand bliver håndteres, så der ikke sker belastning af vandmiljøet. Det

sker ved at forhindre at sand/jord fra ubevoksede skrånninger skylles ud i vandmiljøet.

- Efter endt anlægsarbejde skal vandløbenes bund og brinker reetableres.
- Forskrift for håndtering af eventuelle større spild af miljøfremmede stoffer fra anlægsmaskiner indgår i miljøplan.

Driftsfasen

- Krydsninger af åbne vandløb laves niveaufrit, hvor det er teknisk muligt.
- Afledning af vand fra Dragsminde Sluse til havet igennem landopfyldningsområde sikres.



Figur 9.4 Vandløb, søer, vandløbsoplande og pumpestationer samt arealinddragelse i driftsfasen og anlægsfasen af en skråstagsbro

Som erstatning for ødelagte naturværdier i § 3-beskyttede vandløb og søer i området gøres følgende (se også afsnit om natur):

- › Næsbæk sikres en bedre fysisk kvalitet på delstrækning med vandløbsregulering
- › Vandløb 18 TT, tilløb til Næsbæk (eller alternativt rørlagt vandløb) frilægges efter myndighedernes forskrift
- › Der etableres en til to erstatningssøer i forholdet 1:1 for tabet af Strandholm Sø. En sådan erstatningssø(er) etableres efter myndighedernes anvisning.

### 9.3.4 Skråstagsbro anlægsfasen

I forbindelse med anlæg af skråstagsbro skal der etableres en anlægshavn og være arbejdsarealer langs hele linjeføringen.

Når anlægsarbejdet er færdigt, retableres vandløb og søer, hvor det er muligt.

#### Vandløb

I anlægsfasen føres regnvandet fra de befæstede arealer igennem regnvandsbassiner til de omkringliggende åbne grøfter. Således vil disse åbne vandløb og grøfter potentielt være påvirket af ændret hydraulik. Åbne vandløb kan ligeledes risikere en øget kemisk belastning i anlægsfasen ved spild o. lign.

Tabel 9.12 Miljøpåvirkninger opgjort pr. vandløb for skråstagsbro anlægsfasen

	Tab (m)	Ændret tilførsel	Forurening og næringsstoffer	Opsplitning /omlægning	Øget/ændret hydraulisk belastning
<b>Strandholm Landvindingslag</b>					
17 RØ	-	Del af opland indtages	Mindre risiko ved spild	Ændret fysisk nødvendighed	Risiko for midlertidig påvirkning
Sideløb til 17 RØ v. Strandholm Sø	142 (muligvis ingen ændring)	Opland befæstet	Mindre risiko ved spild	-	-
Tilløb til pumpestation	-	-	Mindre risiko ved spild	Ændret fysisk nødvendighed	Risiko for midlertidig påvirkning
4 RØ	-	-	Mindre risiko ved spild	-	Risiko for midlertidig påvirkning
21 RØ	-	-	-	-	-
16 RØ	-	Del af opland indtages + fra anlæg	Mindre risiko ved spild	Ændret fysisk nødvendighed	Risiko for midlertidig påvirkning
17 TT	-	-	Mindre risiko ved spild	Muligvis	Risiko for midlertidig påvirkning
18 RØ	-	Muligvis gennem 16	Gennem 16 RØ og 17 TT	-	Risiko for midlertidig

	Tab (m)	Ændret tilførsel	Forurening og næringsstoffer	Opsplitning /omlægning	Øget/ændret hydraulisk belastning
		RØ			påvirkning
<b>Lidsø-Bindernæs Landvindingslag</b>					
2 RØ	-	-	-	Underføring	-
Sandholm løbet, øvre	-	-	-	-	-
Sandholmløbet, nedre	-	-	-	-	-
<b>Kramnitse/Rødby Fjord</b>					
6 RI	-	Evt. fra anlæg	Mindre risiko ved spild	-	Risiko for midlertidig påvirkning
18 TT	-	-	-	-	-
8 RI	-	-	-	-	-
Næsbæk, L40	-	Muligvis via 6 RI	Mindre risiko ved spild	-	Risiko for midlertidig påvirkning
Rødby Kanal, L39	-	-	-	-	-
Hovedkanal, L39	-	-	-	-	-

Tabel 9.13 *Betydning af forekomster og vurderet grad og alvorlighed af miljøpåvirkninger for de enkelte vandløb i anlægsfasen. Herudover en vurdering af grad og alvorlighed for det samlede vandløbssystem/landvindingslag*

	Betydning	Grad	Alvorlighed	Argument
<b>Strandholm Landvindingslag</b>				
17 RØ	Lille	Høj	Mindre	Fysisk forbedring
Sideløb til 17 RØ v. Strandholm Sø	Lille	Meget høj	Mindre	Ingen betydning som afvanding, kan reetableres
Tilløb til pumpestation	Lille	Høj	Mindre	Fysisk forbedring
4 RØ	Lille	Høj	Mindre	
16 RØ	Lille	Meget høj	Mindre	Akkumuleret påvirkning
17 TT	Lille	Høj	Mindre	
18 RØ	Lille	Middel	Mindre	Opblandet
<b>Lidsø-Bindernæs Landvindingslag</b>				
2 RØ	Lille	Lille	Ubetydelig	
Sandholm løbet, øvre	Lille	Lille	Ubetydelig	
Sandholmløbet, nedre	Lille	Lille	Ubetydelig	
<b>Kramnitse/Rødby Fjord</b>				
6 RI	Middel	Høj	Middel	
18 TT	Lille	Lille	Ubetydelig	
Næsbæk, L40	Middel	Middel	Middel	Opblandet
Rødby Kanal, L39	-	-	-	
Hovedkanal, L39	-	-	-	

## Søer

I anlægsfasen for skråstagsbroen vil anlægshavnen være beliggende, hvor Strandholm Sø i dag ligger. Efter endt anlæg er der mulighed for at reetablere en erstatnings sø i området. Miljøpåvirkninger samt grad og alvorlighed af påvirkning for de to søer under anlægsfasen er oplyst i Tabel 9.14 og Tabel 11-14.

Tabel 9.14 Miljøpåvirkninger af søer i anlægsfasen af skråstagsbro

	Tab (m <sup>2</sup> )	Ændret tilførsel	Forurening og næringsstoffer
Strandholm Sø	Hele søen 8,2	Opland forsvinder	-
Stengård Sø (Hirbosøerne)	-	-	Muligvis mindre mængde vejvand gennem vandløb

Tabel 9.15 Betydning af forekomster og vurderet grad og alvorlighed af miljøpåvirkninger for de enkelte søer i anlægsfasen af skråstagsbro

	Betydning	Grad	Alvorlighed	Argument
Strandholm Sø	Stor	Meget høj	Alvorlig	Søen fjernes midlertidigt
Stengård Sø (Hirbosøerne)	Lille	Lille	Mindre	Muligvis mindre mængde vejvand

## Væsentlighed

Afværgeforanstaltninger angivet nedenfor er indarbejdet i projektet og sikrer, at de beskrevne miljøpåvirkninger minimeres. Miljøkonsekvenserne for vandløbene vurderes på baggrund heraf ikke at være væsentlige. Tilstanden i de § 3-beskyttede vandløb 17RØ, Næsbæk og 6RI forbedres ved vandløbsregulering som erstatning for negative påvirkninger fra rørlægning og kemisk belastning mv.

Tabel 9.16 Miljøpåvirkninger fra skråstagsbro i driftsfasen opgjort pr. vandløb

	Tab (m)	Ændret tilførsel	Forurening og næringsstoffer	Opsplitning /omlægning	Øget/ændret hydraulisk belastning
<b>Strandholm Landvindingslag</b>					
17 RØ	-	Mindre opland	Spildevand fra vej gennem bassin	120 m underføring (rør)	Begrænset af regnvandsbassin (max 1 l/s pr ha)
4 RØ	-	Fra bassin	Spildevand fra vej gennem bassin	-	Begrænset af regnvandsbassin (max 1 l/s pr ha)
16 RØ	-	Del af opland anlæg	Spildevand fra vej gennem bassin	229 m underføring (rør)	Begrænset af regnvandsbassin (max 1 l/s pr ha)
17 TT	-	-	-	21 m underføring	-
18 RØ	-	Gennem 16 RØ	Gennem 16 RØ	-	Opblandet
<b>Lidsø-Bindernæs Landvindingslag</b>					
2 RØ	-	Del af opland anlæg	-	35 m underføring	-



	Tab (m)	Ændret tilførsel	Forurening og næringsstoffer	Opsplitning /omlægning	Øget/ændret hydraulisk belastning
Sandholm løbet, øvre	-	-	-	-	-
Sandholmløbet, nedre	-	-	-	-	-
<b>Kramnitse/Rødby Fjord</b>					
6 RI	-	-	Spildevand fra vej gennem bassin		Begrænset af regnvandsbassin (max 1 l/s pr. ha)
18 TT	-	-	-	29m underføring	-
8 RI	-	-	-	27m underføring	-
Næsбек, L40	-	Del af opland anlæg	Spildevand fra vej gennem bassin	Evt. forbedring af fysisk tilstand	Begrænset af regnvandsbassin (max 1 l/s pr ja)
Rødby Kanal, L39	-	-	Gennem L40	-	Opblandet fra L40
Hovedkanal, L39	-	-	Gennem L40	-	-

Tabet af Strandholm Sø er som udgangspunkt væsentligt, da søen er målsat i vandplanen. Der etableres en ny sø (1:1) som erstatning for tabet, og efter endt anlæg reetableres hele eller dele af Strandholm Sø. Det vurderes, at en erstatningssø kunne opnå samme gode økologiske og kemiske tilstand, som Strandholm Sø har i dag. En erstatningssø vurderes at få en lavere salinitet og at kunne få betydning som fuglelokalitet. Forudsat, at søen etableres med en tilsvarende god vandkvalitet, vil konsekvensen af nedlæggelsen ikke være væsentlig. Påvirkningen af Stengård Sø vurderes ikke at være væsentligt.

### 9.3.5 Skråstagsbro driftsfasen

Driftsfasen for skråstagsbroen omfatter de anlæg, der er i funktion i 2025. Der vurderes det nye motorvejs- og jernbanetrace, betalingsanlæg, rampeanlæg og det nye strandområde.

Af Figur 9.4 ses anlæg knyttet til drift og anlæg af skråstagsbroen samt de kortlagte overfladevandsforekomster.

#### Vandløb

Skråstagsbroen vil i driftsfasen påvirke vandløb i området ud fra fire af de fem kriterier. Af Tabel 9.16 fremgår skematisk de miljøpåvirkninger, som på baggrund af de eksisterende projektbeskrivelser kan erkendes.

Tabel 9.17 *Betydning af forekomster og vurderet grad og alvorlighed af miljøpåvirkninger for de enkelte vandløb ved drift af skråstagsbro. Herudover en vurdering af grad og alvorlighed for det samlede vandløbssystem/landvindingslag*

	Betydning	Grad	Alvorlighed	Argument
<b>Strandholm Landvindingslag</b>				
17 RØ	Lille	Høj	Mindre	Akkumuleret påvirkning
4 RØ	Lille	Middel	Mindre	
17 TT	Lille	Høj	Mindre	Kun underføring
16 RØ	Lille	Høj	Mindre	Akkumuleret påvirkning
18 RØ	Lille	Lille	Ubetydelig	
<b>Lidsø-Bindernæs Landvindingslag</b>				
2 RØ	Lille	Høj	Mindre	Kun underføring
Sandholm løbet, øvre	Lille	Lille	Ubetydelig	
Sandholmløbet, nedre	Lille	Lille	Ubetydelig	
<b>Kramnitse/Rødby Fjord</b>				
6 RI	Middel	Middel	Mindre	Begrænset af bassin
18 TT	Lille	Høj	Mindre	Kun underføring
8 RI	Lille	Høj	Mindre	Kun underføring
Næsbæk, L40	Middel	Middel	Mindre	Begrænset af bassin
Rødby Kanal, L39	-	Lille	Ubetydelig	Opblandet
Hovedkanal, L39	-	Lille	Ubetydelig	Opblandet

Direkte tab af vandløbsstrækninger finder ikke sted, da alle vandløb her underføres. De åbne vandløb, der krydses af anlæggene, vil blive tilført større eller mindre mængder regnvand og spildevand fra anlægget. Herved påvirkes potentielt den hydrauliske belastning og den kemiske tilstand ikke kun i det enkelte vandløb, men også nedstrøms.

### Søer

Linjeføringen for skråstagsbroen ligger øst for området med de to store målsatte søer i området. Der forventes derfor ikke miljøpåvirkninger og miljøkonsekvenser for disse.

### 9.3.6 Skråstagsbro afværgeforanstaltninger

I forbindelse med anlægget af en skråstagsbro er det nødvendigt at udføre en række afværgeforanstaltninger. Disse afværgeforanstaltninger kan opdeles i anlægs- og driftsfasen.

#### Anlægsfasen

- › Der etableres erstatningssø for tabet af Strandholm Sø. Resterne af den eksisterende Strandholm Sø kan reetableres efter endt anlægsarbejde.

- › Vand fra midlertidig grundvandssænkning føres direkte til Femern Bælt efter iltning og eventuel nødvendig rensning og påvirker derved ikke vandløb og søer.
- › Pumpeanlægget ved Strandholm sikres.

Der er en række generelle afværgeforanstaltninger, der vedrører selve anlægsarbejderne:

- › Overfladevand vil indgå som en del af projektets miljøplan og vil sikre, at overfladevand bliver håndteret, så der ikke sker en belastning af vandmiljøet. Det sker ved at forhindre, at sand/jord fra ubevoksede skrån timer skylles ud i vandmiljøet.
- › Efter endt anlægsarbejde skal vandløbenes bund og brinker reetableres.
- › Forskrift for håndtering af eventuelle større spild af miljøfremmede stoffer fra anlægsmaskiner indgår i miljøplan.
- › Før anlæg etableres regnvandsbassiner til opsamling af afstrømmende vand fra veje, tilkørselsanlæg, jernbane, sideveje, betalingsanlæg mv. Ved udformning af disse tages hensyn til følgende:
  - › Regnvandsbassiner etableres med olieudskiller/dykket udløb og sandfang for at mindske risikoen for forurening. Udledning fra bassiner overholder kravene for spildevandsudledning.
  - › Pga. den flade og lave topografi vil bassinerne være dybt nedgravede, og vandet vil blive pumpet op til recipienterne. De udledte mængder vil være tilpasset den enkelte recipient, for at reducere den hydrauliske belastning.
  - › Ved endelige udformning af regnvandsbassiner sikres disse en biologisk værdi i forhold til de naturgivne forhold, som beskrevet i vejregler (Vejdirektoratet 2006).
  - › Der udarbejdes en plejeplan for oprensning af bassinerne, således at deres effekt bibeholdes.

#### Driftsfasen

- › Opstrøms tilløb til Næsbæk, 2 RØ, 16 RØ samt 17 RØ krydses af anlægget, og det bør sikres, at krydsninger af åbne vandløbs så vidt muligt laves niveaufrit.
- › Delstrækninger af vandløb 16RØ og 17RØ reguleres efter myndighedernes forskrifter, så de fysiske forhold forbedres som erstatning for rørlægning og kemiske belastning mv.

Som erstatning for ødelagte naturværdier i § 3-beskyttede vandløb og søer i området gøres følgende:

- › Næsbæk sikres en bedre fysisk kvalitet på en delstrækning ved regulering efter myndighedernes forskrift
- › 18 TT tilløb til Næsbæk frilægges på en delstrækning efter myndighedernes forskrift
- › Vandhuller og søer – udover Strandholm Sø – er behandlet i afsnit om Plante- og dyreliv.

Vand fra evt. permanent grundvandssænkning føres direkte til Femern Bælt efter iltning og eventuel nødvendig rensning og påvirker derved ikke vandløb og søer.

## 9.4 0-alternativet (2025)

Ved 0-alternativet i år 2025 vil dele af det kystnære område være omdannet til erhvervsområde. Kvaliteten af de kystnære overfladevandsforekomster forventes dog ikke at være påvirket heraf.

Her forudsættes, at de nuværende overfladevandsforekomster bevares og har opnået bedre økologisk og kemisk tilstand end i dag pga. specifikke og generelle tiltag angivet i vandplanen 2010-2015 for Østersøen (Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2011).

## 9.5 Kumulative virkninger

Af andre projekter i området, der vil kunne påvirke overfladevand, er udbygning af motorvej og jernbane frem til tilslutnings- og rampeanlægget for Femern Bælt-forbindelsen. Virkningerne heraf vurderes ikke at ændre konklusioner i denne miljøvurdering.

## 9.6 Klimascenarium (2125)

På grund af de ændrede klimatiske forhold vil det være nødvendigt at ændre på eksisterende diger, pumper og afvandingssystemer i de lavtliggende kystnære områder. Dette gælder også området Strandholm Pumpelag.

Hvordan en fremtidig løsning for afvanding kunne se ud, er ikke vurderet nærmere.

## 9.7 Dekommissionering

Ved dekommissionering vil pumper og grøfter, som etableres i forbindelse med projektet, kunne forblive. Der vil ikke være nogen negativ effekt af projektet i denne fase.

## 9.8 Sammenligning af alternativer

Af nedenstående tabeller ses en sammenligning af de to projekialternativer, sænketunnel og skrånstagsbro. Som det fremgår heraf, er konsekvenserne for overflade-

vandsforekomsterne størst ved etablering af en sænketunnel. Selv om der kompenseres for miljøpåvirkninger, vil konsekvenserne for overfladevand stadig være væsentlige.

Tabel 9.18 Sammenligning af alternativer

	0-alternativet	Sænketunnel	Skråstagsbro
Vandløb	Forbedret tilstand	Væsentlig ændring af afvandringsforholdene i Strandholm Pumpelag. Dog opretholdes funktionen med nye vandløb, og derfor er den resulterende virkning ikke væsentlig  Omlægning og/eller rørlægning af over 3.000 m § 3-beskyttede vandløb  Forbedret fysisk tilstand i § 3-beskyttede vandløb  Regulering eller åbning af udpegede strækninger	Ingen væsentlig forringelse  Rørlægning af delstrækninger  Forbedret fysisk tilstand i § 3-beskyttede vandløb  Regulering eller åbning af udpegede strækninger
Søer	Forbedret tilstand	Strandholm Sø nedlægges. Der etableres erstatningssø 1:1 omgivet af naturarealer 1:1	Strandholm Sø nedlægges midlertidig. Der etableres erstatningssø (1:1)

Tabel 9.19 Relativ sammenligning af virkningerne af sænketunnel og skråstagsbro for vand (samlet overfladevand og grundvand)

Vurderede miljøforhold	Sænketunnel	Skråstagsbro
Vand		+

\*For hvert miljøforhold er det relativt set mest miljøvenlige alternativ identificeret og vægtet efter skalaen: 0 ingen væsentlig miljømæssig fordel; (+) lille miljømæssig fordel; + miljømæssig fordel; ++ stor miljømæssig fordel.

## 9.9 Eventuelle mangler

Ingen.



## 10 Grundvand

### 10.1 Metode for miljøvurderingen

Miljøvurderingen sker med udgangspunkt i grundvandsforekomsternes betydning og de miljøpåvirkninger, som projektet vurderes at kunne resultere i. Kriterier for miljøvurderingen er opstillet ud fra de mulige miljøpåvirkninger, som er identificeret. På baggrund af kriterierne vurderes graden, alvorligheden og signifikansen af projekternes miljøkonsekvenser.

I den nedenstående metodegennemgang forklares metoden for miljøvurderingen og de anvendte begreber nærmere.

#### 10.1.1 Områdernes betydning og følsomhed

Grundvandsforekomsterne er kortlagt i en særskilt miljøkortlægningsrapport (COWI 2013). Som en del af miljøkortlægningen er der foretaget en vurdering af forekomsternes betydning i området. Resultatet af denne vurdering fremgår af figur 10.1.

For en mere detaljeret beskrivelse af, hvilke kriterier og baggrundsmaterialer der er anvendt til vurderingen af grundvandsforekomsternes betydning, henvises til miljøkortlægningsrapporten.

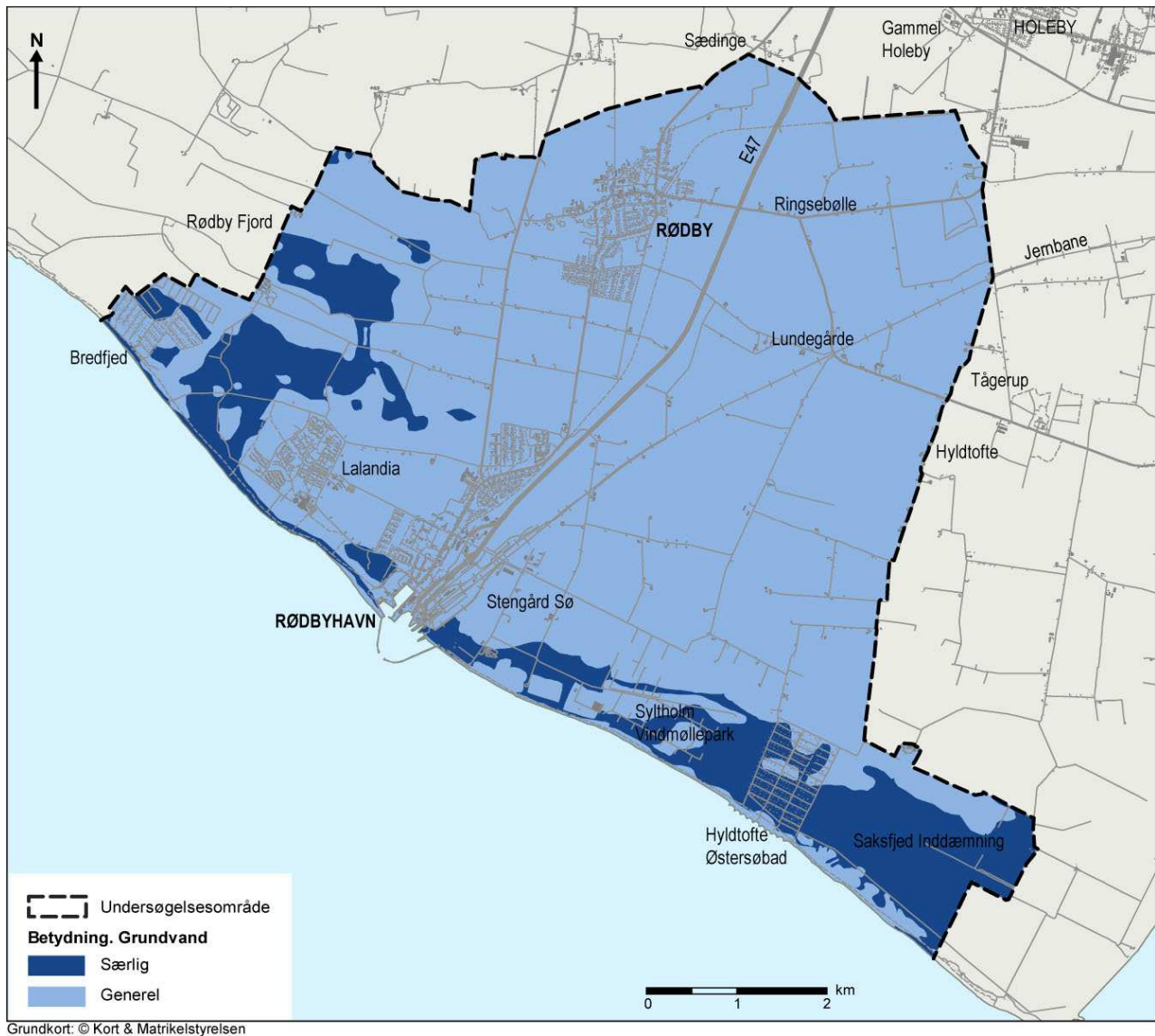
Grundvandsforekomsternes følsomhed betragtes særskilt i forhold til henholdsvis kvantitative påvirkninger, såsom grundvandssænkning, og kvalitative påvirkninger, såsom risiko for forurening.

#### 10.1.2 Relevante miljøbelastninger

Tilstanden i grundvandsforekomsterne kan påvirkes direkte eller indirekte, både i anlægsfasen og i driftsfasen. Relevante påvirkninger kan være:

- › Befæstelse af områder, hvor der sker grundvandsdannelse, så grundvandsdannelsen afskæres. Herved reduceres den tilgængelige ressource.
- › Forurening med miljøfremmede stoffer ved spild eller udledning kan forringe grundvandskvaliteten og have betydning både i forhold til indvinding af vand og for tilknyttede naturområder og forekomster af overfladevand. Risiko for forurening findes både i anlægsfasen og i driftsfasen.

- › Grundvandssænkning påvirker i anlægsfasen den tilgængelige ressource og kan ændre vandkvaliteten. Påvirkning af ressourcen kan forringe mulighederne for anvendelse til indvinding af drikkevand eller andre formål, og reducere tilførselen af vand til våd natur, søer og vandløb.
- › Bortgravning af en grundvandsforekomst (tab) kan ske, når vandførende lag fjernes som led i anlægsarbejderne. Denne påvirkning varer ved i driftsfasen.
- › Øget vandforbrug, som påvirker grundvandsressourcen.



Figur 10.1 Betydning af grundvand i forhold til naturområdernes behov for vand. Grundvands betydning som tilgængelig ressource er lille i det viste område, med undtagelse af et område øst for Ringsebølle og Lundegårde

### 10.1.3 Kriterier for miljøvurdering

For de enkelte forekomster af grundvand undersøges og vurderes de forskellige alternativer ud fra kriterierne opgivet i tabel 10.1. Vurderingen af de forskellige alternativer opdeles i påvirkninger i anlægsfasen og i driftsfasen.

Tabel 10.1 Belastninger og kriterium, der ligger til grund for vurdering af miljøpåvirkninger af grundvand

Funktionselement	Kriterier for vurdering af påvirkning (kort beskrivelse)	
Grundvand: Grundvandsforekomster Jordbund tæt på grundvandsforekomster	<b>Anlægsfasen</b>	<b>Driftsfasen</b>
	<b>Tab af flader med betydning for grundvandsdannelse</b>	
	Lokalt, midlertidigt tab - fra midlertidig bebyggelse, befæstelse af overflader (muligt at retablere flader og funktionssammenhænge)	Lokalt, permanent tab fra bygværket
	<b>Påvirkning af flader med betydning for grundvandsdannelse og fra forurening og næringsstoffer</b>	
	Lokal, midlertidig påvirkning fra forurening og næringsstoffer - fra drift i anlægsområdet	Lokal, permanent påvirkning fra forurening og næringsstoffer fra trafikken
	<b>Påvirkning af grundvand / grundvandsnære arealer fra grundvandssænkning</b>	
	Lokal, midlertidig påvirkning som følge af midlertidig grundvandssænkning I forbindelse med anlægsfasen	Lokal, permanent påvirkning som følge af permanent grundvandssænkning
	<b>Bortgravning af (del af) grundvandsforekomst</b>	
	Lokalt, permanent tab ved bortgravning	Lokalt, permanent tab ved bortgravning
	<b>Vandforbrug, træk på ferskvandsressourcen</b>	
	Vandforbrug til produktion, proces og byggeplads	Vandforbrug til kontorfaciliteter mv.

#### 10.1.4 Miljøkonsekvensens grad og alvorlighed

Eventuelle påvirkninger af grundvandsforekomsterne kan medføre en miljøkonsekvens. Kriterier for påvirkningens grad er anført i Tabel 12-2. Der arbejdes med en firetrinsskala, der dækker meget høj, høj, middel og lille grad af påvirkning.

Den enkelte grundvandsforekomst kan både i anlægsfasen og i driftsfasen være udsat for flere forskellige miljøpåvirkninger på samme tid. Den akkumulerede grad af miljøpåvirkning vil variere, og det vil i de fleste tilfælde derfor være nødvendigt at foretage en konkret vurdering af den samlede påvirkningsgrad.

Tabel 10.2 Miljøkonsekvensens grad i grundvandsforekomster, opgjort for de fem kriterier

Kriterier	Miljøkonsekvensens grad	
	Anlægsfasen	Driftsfasen

Tab af flader med betydning for grundvandsdannelse	Høj	Meget høj
Påvirkning af flader med betydning for grundvandsdannelse og fra forurening og næringsstoffer	Konkret vurdering	Konkret vurdering
Påvirkning af grundvand / grundvandsnære arealer fra grundvandssænkning	Konkret vurdering	Konkret vurdering
Bortgravning af (del af) grundvandsforekomst	Meget høj	Meget høj
Øget vandforbrug	Konkret vurdering	Konkret vurdering

En høj miljøpåvirkningsgrad er ikke ensbetydende med en alvorlig miljøkonsekvens. Hvor alvorlige miljøkonsekvenserne er, vurderes ud fra påvirkningskriterierne sammenholdt med betydning af den aktuelle grundvandsforekomst og dennes følsomhed over for de givne miljøpåvirkninger.

### 10.1.5 Miljøkonsekvensens væsentlighed

Med vurdering af væsentligheden af en miljøkonsekvens hæves vurderingen op på ekspertniveau, idet det beskrives, hvor betydningsfuld påvirkningen er i det samlede billede. Signifikansen beskrives samlet for anlæggets påvirkninger på grundvandsforekomsterne i henholdsvis anlægsfasen og driftsfasen.

## 10.2 Miljøkonsekvenser og afværgeforanstaltninger

For hvert af de to alternativer vurderes påvirkninger og konsekvenser i anlægsfasen og i driftsfasen. Påvirkningerne i anlægsfasen er tidsbegrænsede og knyttet til byggearbejdet, mens påvirkningerne i driftsfasen er permanente.

Alternativernes påvirkninger og miljøkonsekvenser for grundvandsforekomsterne vurderes og sættes i tabelform i forhold til de påvirkninger, som er identificeret ovenfor.

Tilstanden i grundvandsforekomsterne har betydning for tilstanden i vandløb og søer og for tilførselen af vand til våde naturområder. Indflydelsen på disse inddrages derfor, når konsekvenserne af påvirkningerne beskrives.

Vurderingen foretages på baggrund af tilgængelige kort og designskitser samt teknisk notat fra RAT vedrørende grundvandssænkning på Lolland (RAT 2011c).

I driftsfasen må der som udgangspunkt ikke ske en varig forværring af den kvantitative og kemiske tilstand af grundvandsforekomsterne. Projektet må ligeledes ikke forringe mulighederne for at opfylde vandplanernes målsætninger.

Hvor det er nødvendigt, er der indarbejdet afværgeforanstaltninger i forhold til påvirkningerne. Afværgeforanstaltningerne er udformet, så de mindsker eller kompenserer for de påvirkninger, som projektet måtte have.

Til slut gennemgås til sammenligning eventuelle miljøkonsekvenser forbundet med 0-alternativet og klimascenariet.

### 10.2.1 Sænketunnel anlægsfasen

I anlægsfasen er der planlagt en grundvandssænkning i den regionale grundvandsforekomst ved rampen for at imødegå risikoen for grundbrud. Desuden vil udgravningerne potentielt dræne det terrænnære sandlag, som indeholder grundvand i direkte kontakt med naturområderne.

Tabel 10.3 Vurdering for sænketunnel i anlægsfasen

Forekomster	Grundvandsdannelse	Forurening og næringsstoffer	Grundvands-sænkning	Bortgravning
Terrænnær	-	Lille risiko for spild	Grundvands-sænkning fra udgravninger ved rampe og udskibningshavn for tunnelelementer	Bortgravet i rampeområdet og i udskibningshavn for tunnelelementer
Regionale	-	Lille risiko for spild	Grundvands-sænkning ved rampe	-

De dybe udgravninger i det terrænnære grundvand kan potentielt udgøre en alvorlig påvirkning, idet vandet kan løbe ud af sandlaget og dermed berøve de våde naturområder vandforsyning. Afskærende vægge langs anlæggene vil sikre, at sandlaget ikke drænes ved udgravningerne. Det skal dog nævnes, at områdets grundvandsspejl i dag er styret af afvandingen.

Grundvandssænkningen i det regionale grundvandsmagasin vil i praksis være uden betydning i forhold til såvel naturområderne som indvindingen af drikkevand.

For det terrænnære grundvand betyder afværgeforanstaltninger, at den lille risiko for spild ikke er væsentlig. Bortgravning af en ganske lille del af sandlaget er i praksis uden betydning for tilførselen af vand til naturområderne.

Det er beregnet, at der skal bruges ca. 450.000 m<sup>3</sup> vand pr. år til betonproduktion og drift af byggeplads m.m.. Vand til sanitære formål leveres af Lolland Vand A/S. Vand til betonproduktionen leveres enten af Lolland Vand A/S, ved at afsalte havvand eller tilsejles.

#### Vurdering af miljøkonsekvensernes væsentlighed

Påvirkningen af det terrænnære grundvand ved grundvandssænkninger er potentielt væsentlig, men afværgeforanstaltningerne vurderes at ville imødegå dette.



De øvrige påvirkninger er ikke væsentlige.

### 10.2.2 Sænketunnel driftsfasen

Driftsfasen omfatter de anlæg, der er i funktion i 2025. De anlæg, der vurderes, er således det nye motorvejs- og jernbanetrace, betalingsanlæg, tunnelportal og det nye indvundne land langs den eksisterende kystlinje.

Sænketunnelen vil i driftsfasen påvirke grundvandsforekomsterne ved en lille risiko for spild. Desuden vil en ganske lille del af det sandlag, hvor der terrænnært forekommer grundvand, være bortgravet i rampeområdet samt i det område, hvor udskibningshavnen for tunnelelementer har ligget. Dette sandlag er ikke udpeget som grundvandsforekomst i vandplanen, men har betydning for tilførslen af vand til naturområder.

Tabel 10.4 Vurdering for sænketunnel i driftsfasen

Forekomster	Grundvandsdannelse	Forurening og næringsstoffer	Grundvands-sænkning	Bortgravning
Terrænnær	-	Lille risiko for spild	-	Bortgravet i rampeområdet
Regionale	-	Lille risiko for spild	-	-

For den regionale grundvandsforekomst er en lille risiko for spild i praksis helt uden betydning, da grundvandsforekomsten er godt beskyttet under et tykt lag fed moræneler.

Lolland Kommunes beredskab vil sikre, at den lille risiko for spild ikke udgør en væsentlig risiko for grundvandet. Bortgravning af en ganske lille del af sandlaget er i praksis uden betydning for tilførslen af vand til naturområderne.

#### Vurdering af miljøkonsekvensernes væsentlighed

Samlet set vurderes miljøkonsekvenserne af sænketunnelen i driftsfasen ikke at være væsentlige.

### 10.2.3 Sænketunnel afværgeforanstaltninger

I forbindelse med anlægget af en sænketunnel er det nødvendigt at udføre afværgeforanstaltninger. For grundvand er der kun afværgeforanstaltninger i anlægsfasen.

- Der udarbejdes en miljøplan, hvori grundvand bliver håndteret, så det sikres, at der ikke sker en belastning af vandmiljøet. I planen vil indgå forskrift for håndtering af større spild af miljøfremmede stoffer.
- Grundvandssænkning i det terrænnære grundvand i forbindelse med udgravninger vil blive begrænset uden for anlægsområdet. Dette kan f.eks. ske ved såkaldt afskærende foranstaltninger, hvor der spundes til fast bund omkring de

anlægsarbejder, der skal holdes tørre, og hvor det oppumpede grundvand ledes ud i det omliggende område for at opretholde en vis fugtighed her.

### 10.2.4 Skråstagsbro anlægsfasen

For skråstagsbroen er der ikke planlagt grundvandssænkninger. Det areal, hvor anlægget etableres, vil blive befæstet i løbet af anlægsperioden.

Tabel 10.5 Vurdering for skråstagsbro i anlægsfasen

Forekomster	Grundvandsdannelse	Forurening og næringsstoffer	Grundvands-sænkning	Bortgravning
Terrænnær	Befæstelse af et lille areal	Lille risiko for spild	-	-
Regionale	-	Lille risiko for spild	-	-

For det terrænnære grundvand betyder afværgeforanstaltninger, at den lille risiko for spild ikke er alvorlig. Befæstelse af en ganske lille del af sandlaget er i praksis uden betydning for tilførselen af vand til naturområderne.

Lolland Vand A/S har påtaget sig at levere vand af drikkevandskvalitet pr. år til drift af byggeplads.

#### Vurdering af miljøkonsekvensernes væsentlighed

Miljøpåvirkningerne er ikke væsentlige.

### 10.2.5 Skråstagsbro driftsfasen

Driftsfasen omfatter de anlæg, der er i funktion i 2025. De anlæg, der vurderes, er således det nye motorvejs- og jernbanetrace, betalingsanlæg, rampeanlæg og det nye strandområde.

Skråstagsbroen vil i driftsfasen påvirke grundvandsforekomsterne ved en lille risiko for spild. Desuden vil en ganske lille del af det sandlag, hvor der terrænnært forekommer grundvand, være befæstet i det område, hvor anlægget er etableret. Herved fjernes grundvandsdannelsen på det pågældende areal. Sandlaget er ikke udpeget som grundvandsforekomst i vandplanen, men har betydning for tilførselen af vand til naturområder.

Tabel 10.6 Vurdering for skråstagsbro i driftsfasen

Forekomster	Grundvandsdannelse	Forurening og næringsstoffer	Grundvands-sænkning	Bortgravning
Terrænnær	Befæstelse af et lille areal	Lille risiko for spild	-	-
Regionale	-	Lille risiko for spild	-	-

For den regionale grundvandsforekomst er en lille risiko for spild i praksis helt uden betydning, da grundvandsforekomsten er godt beskyttet under et tykt lag fed moræneler.

Lolland Kommunes beredskab vil sikre, at den lille risiko for spild ikke udgør en væsentlig risiko for grundvandet. Befæstelse af en ganske lille del af sandlaget er i praksis uden betydning for tilførselen af vand til naturområderne.

#### Vurdering af miljøkonsekvensernes væsentlighed

Samlet set vurderes miljøkonsekvenserne af skråstagsbroen i driftsfasen ikke at være væsentlige.

### 10.2.6 Skråstagsbro afværgeforanstaltninger

I forbindelse med anlægget af en skråstagsbro er det nødvendigt at udføre afværgeforanstaltninger. For grundvand er der kun afværgeforanstaltninger i anlægsfasen.

- › Der udarbejdes en miljøplan, hvori overfladevand og grundvand bliver håndteret, så det sikres, at der ikke sker en belastning af vandmiljøet. I planen vil indgå forskrift for håndtering af større spild af miljøfremmede stoffer.

## 10.3 0-alternativet (2025)

Ved 0-alternativet i år 2025 vil dele af det kystnære område være omdannet til erhvervsområde.

Etablering af et erhvervsområde vil sandsynligvis medføre øget befæstelse af arealerne og dermed mindre grundvandsdannelse til det terrænnære grundvand. På grund af højtliggende grundvandsspejl vil lokal nedsivning af regnvand næppe være en realistisk mulighed.

Det forudsættes, at det terrænnære grundvand har opnået bedre kemisk tilstand på grund af den generelle grundvandsbeskyttelse, som skal sikre god tilstand på lang sigt.

For den regionale grundvandsforekomst vil god kvantitativ tilstand næppe være nået, da det kan tage mange år, inden vandbalancen på Lolland er genoprettet. Der er dog ikke konkrete kvantitative problemer i det aktuelle område.

## 10.4 Kumulative virkninger

Af andre projekter i området, der vil kunne påvirke grundvand, er udbygning af motorvej og jernbane frem til tilslutnings- og rampeanlægget for Femern Bælt-forbindelsen. Virkningerne heraf vurderes ikke at ændre konklusioner i denne miljøvurdering.

## 10.5 Klimascenarium (2125)

Grundvandsniveauet forventes at ville stige ved ændrede klimatiske forhold, hvilket vil øge presset på afvandingssystemerne. Hvordan en fremtidig løsning for afvanding kunne se ud, er ikke vurderet nærmere. Det sydllandske kulturlandskab er dog forventet opretholdt i et klimascenarium.

## 10.6 Dekommissionering

Dekommissionering vil ikke have nogen negativ effekt for grundvandet.

## 10.7 Sammenligning af alternativer

Af nedenstående tabel ses en sammenligning af de to projekialternativer, sænketunnel og skråstagsbro. Som det fremgår heraf er konsekvenserne for grundvand størst ved etablering af en sænketunnel. Da der kompenseres for miljøpåvirkninger, vil konsekvenserne for den eksisterende natur ikke være væsentlige.

Tabel 10.7 Sammenligning af alternativer

	0-alternativet	Sænketunnel	Skråstagsbro
Terrænnært grundvand	Forbedret kemisk tilstand	Ingen væsentlig forringelse af kvantitativ tilstand.	Ingen væsentlig påvirkning.
Regionale grundvandsforekomster	Forbedret kvantitativ tilstand	Ingen forringelse af kemisk tilstand.	Ingen påvirkning.

Tabel 10.8 Overordnet sammenligning af sænketunnel og skråstagsbro for grundvand

Vurderede miljøforhold	Sænketunnel	Skråstagsbro
Grundvand	Pumpelaget i det afvandede område ændres, grundvand sænkes ved anlæg af produktionsfacilitet og tunnelportal, stort vandforbrug til produktion af tunnelelementer	

Tabel 10.9 Relativ sammenligning af virkningerne af sænketunnel og skråstagsbro for vand (samlet overfladevand og grundvand)

Vurderede miljøforhold	Sænketunnel	Skråstagsbro
Vand		+

\*For hvert miljøforhold er det relativt set mest miljøvenlige alternativ identificeret og vægtet efter skalaen: 0 ingen væsentlig miljømæssig fordel; (+) lille miljømæssig fordel; + miljømæssig fordel; ++ stor miljømæssig fordel.

## 10.8 Eventuelle mangler

Ingen.



## 11 Luft og klima

### Luft

Rødbyhavn ligger i et område, hvor antallet af væsentlige forureningskilder er meget begrænsede, og hvor den nuværende lokale luftkvalitet således kun i mindre grad er påvirket af lokale kilder såsom færgerne og trafik.

Opretholdelse af god luftkvalitet er vigtig både af hensyn til menneskers trivsel og sundhed samt af hensyn til planter og dyreliv.

Menneskers trivsel og sundhed påvirkes af luftens indhold af sundhedsskadelige stoffer. De skadelige stoffer kan - afhængig af stof, koncentration og omfang - medføre både langtidseffekter såsom kræft og hjertekarsygdomme og akutte effekter såsom allergi og irritation af næse og øvre luftveje.

Der bor ca. 1.800 personer i Rødbyhavn koncentreret omkring en ca. 2 km strækning langs Havnevej. Herudover er der spredt beboelse, mest landejendomme, primært beliggende øst for den nuværende motorvej og jernbane.

Yderligere findes et feriecenter vest for Rødbyhavn samt et sommerhusområdet øst for byen. Begge ligger over 2 km fra tilslutningsanlægget for sænketunnelen.

Naturområder kan blive påvirket via forurening af luften med næringsstoffer samt miljøfremmede stoffer, hvilket kan være med til at ændre levesteder for plante- og dyrelivet.

En fast forbindelse kan påvirke den lokale luftkvalitet både ved anlæg og drift gennem en stigning i udledning af forurenende stoffer samt ved en eventuel flytning og opkoncentration af forurenende stoffer i områder, hvor mennesker bor og opholder sig, samt i områder med følsom natur.

### Klima

Kuldioxid (CO<sub>2</sub>) anses sammen med de øvrige drivhusgasser for at være en medvirkende faktor til global opvarmning og medfølgende klimaændringer.

Både internationalt, i EU og nationalt er reduktion af drivhusgasser (GHG) derfor på dagsordenen. Der er i forbindelse med denne VVM-undersøgelse lavet en omfattende kortlægning af anlæggets bidrag til udledning af drivhusgasser dækkende både direkte og indirekte kilder i såvel anlægs- som driftsfase.

Mulige kilder til lokal luftforurening i anlægsfasen af en fast forbindelse er:

- › Emissioner fra entreprenørmaskiner på land og på vand, lastbiler og slæbebåde mv.
- › Emissioner fra de midlertidige produktionsfaciliteter f.eks. støv fra svejse- og skæreprocesser, fra betonblandeanlæg etc.
- › Lugt fra opgravning af gytjeholdigt materiale
- › Diffust støv fra håndtering af materialer, oplag og kørsel på ikke befæstet vej
- › VOC emissioner fra tankning samt eventuelle brændstof oplag.

Mulige kilder til luftforurening i ved drift af en fast forbindelse:

- › Emission fra vej- og banetrafik fra tunnelmunding/linjeføring for bro
- › Emission fra vej- og banetrafik langs tilslutning til eksisterende anlæg.

Herudover vil elektricitetsforbrug ved drift af den faste forbindelse give et bidrag til øget luftforurening ved kraftværkerne.

Mulige kilder til udledning af drivhusgasser (GHG) ved anlæg af en fast forbindelse er:

- › Entreprenørmaskiner på land og på vand, lastbiler og slæbebåde mv.
- › Forbrug af elektricitet
- › Forbrug og transport af materialer mv.

Mulige kilder til udledning af drivhusgasser ved drift af en fast forbindelse:

- › Vej- og banetrafik
- › Forbrug af elektricitet, materialer mv. til i drift og vedligehold af anlæg.

## 11.1 Metode for miljøvurderingen

For at kunne sammenligne de forskellige projekialternativer på tværs og for at kunne sammenligne projekialternativerne med 0-alternativet er der regnet på følgende scenarier:

- › Sænketunneluden fortsat færgedrift
- › Skråstagsbro uden fortsat færgedrift
- › 0-alternativet
- › Fast forbindelse med fortsat færgedrift ved Rødby - Puttgarden (50 %-alternativet) med to varianter, hhv. en sænketunnel og en skråstagsbro.

2025 og 2030 er valgt som referenceår for beregning og vurdering af luftforurening i driftssituationen. Det er over 5 år efter åbning af forbindelsen, hvor det forventes, at trafikken er kørt ind, og brugerne har vænnet sig til den nye mulighed.

### 11.1.1 Projektscenarier

Projektscenarierne er beskrevet nærmere i (Femern 2012d). Nedenfor resumeres kort de forhold, der er af betydning for beregning og vurdering af luftforurening fra anlægs- og driftsscenarier.

#### Sænketunnel uden fortsat færgeforbindelse

Sænketunnelen består af 4 forbundne rør 2 til motorvej og 2 til jernbaneforbindelsen. Standard elementerne er ca. 40 m brede og 10 m høje. Tunnelelementerne lægges i en rende, således at toppen kommer i niveau med havbunden. På det dybeste sted ligger tunnelen 25 m under havoverfladen. Renden skal udgraves, og den overvejende del af det overskydende materiale placeres i et indvindingsområde på den sydlige del af Lolland lige omkring Rødbyhavn.

Tunnelelementerne skal produceres på en produktionsfacilitet som placeres umiddelbart øst for tunnelens tilslutningspunkt på Lolland. Produktionen består hovedsagelig af betonstøbning med armering.

I tilknytning til produktionsfaciliteten placeres en midlertidig produktionshavn.

Havnen og området omkring produktionsfaciliteten vil huse øvrige anlægsfunktioner i.e. vedligehold, oplag af materialer, brændstof mv.

Færgerne forudsættes nedlagt.

#### Skråstagsbro uden fortsat færgeforbindelse

Skråstagsbroen består af en hovedbro med en længde på 2,4 km samt tilslutningsbroer med en længde på hhv. 9,4 km mod Lolland og 5,7 km mod Femern. Højden af pylonerne er 273 m, og kørebanen er i en højde af 82 m over havets overflade.

Produktionen af broen skal ske delvist i Rødbyhavn, delvist på Lindø.

Caissonerne til pylonerne samt dæk vil blive samlet/produceret på Lindø, hvorimod støbning af bropiller og caissoner til tilslutningsbroer vil ske på Lolland.

Der anlægges en midlertidig produktionshavn umiddelbart vest for broens landingspunkt. I tilknytning hertil anlægges også øvrige produktionsfaciliteter.

Færgerne forudsættes nedlagt.

#### 0-alternativet

0-alternativet er en situation uden anlæg af en fast forbindelse. Der forudsættes fortsat færgedrift med en sejlplan som nu. Trafikintensiteten og dermed færgeskapaciteten fremskrives til de valgte referenceår dvs. 2025 og 2030.

Fast forbindelse med færger ved Rødby-Puttgarden (50 % -scenariet)  
 I dette scenarium forudsættes samme trafikintensitet som for en fast forbindelse uden færger.

Scenariet er skitseret med, at 50 % af personbiltrafikken anvender færgerne og 50 % den faste forbindelse, øvrig trafik, det vil sige varebiler, lastbiler og tog anvender den faste forbindelse. Færgerne forudsættes at have en størrelse og en sejlplan som i dag, idet den reducerede personbiltrafik reducerer behov for yderligere kapacitet.

### 11.1.2 Trafik

#### Trafik over Femern Bælt

Trafik over forbindelsen i 2025 og 2030 er baseret på tal fra Femern A/S (Femerns 2011). Disse er baseret på de oprindelige trafikanalyser udarbejdet af Fehmarnbelt Traffic Consortium dels for den faste forbindelse (FTC 2003a) og dels for 0-alternativet (FTC 2003b). Det er forudsat, at trafikprognoserne for en fast forbindelse gælder få både sænketunnel og skråstagsbro.

Den samlede trafik over Femern Bælt med og uden en forbindelse i 2025 og 2030 fremgår af Tabel 11.1 og Tabel 11.2.

*Tabel 11.1 Trafik over Femern Bælt **med** en fast forbindelse (tunnel, bro eller fast forbindelse kombineret med fortsat færgedrift), årsdøgntrafik (ÅDT) og samlet årlig trafik i henholdsvis år 2025 og år 2030*

	ÅDT 2025	Samlet årlig trafik i 2025	ÅDT 2030	Samlet årlig trafik i 2030
Personbiler	9.819	3.583.935	10.956	3.998.940
Busser	153	55.845	167	60.955
Lastbiler	1.751	639.115	2132	778.180
Passagertog	40	14.600	40	14.600
Godstog	78	28.470	96	35.040

*Tabel 11.2 Trafik over Femern Bælt **uden** en fast forbindelse (dvs. fortsat færgedrift), årsdøgntrafik (ÅDT) og samlet årlig trafik i henholdsvis år 2025 og år 2030*

	ÅDT 2025	Samlet årlig trafik i 2025	ÅDT 2030	Samlet årlig trafik i 2030
Personbiler	6.691	2.442.215	7.562	2.760.130
Busser	133	48.545	145	52.925
Lastbiler	1.541	562.465	1.789	652.985
Passagertog	8	2.920	8	2.920

### Trafik på øvrigt vejnet på Lolland

I nedenstående tabeller fremgår årsdøgntrafikken (ÅDT) for 2009 for de øvrige vejstrækninger i Rødbyhavn, som vurderes at kunne have en indflydelse på den lokale luftkvalitet (Vejdirektoratet 2011a). I forbindelse med vurderingen er trafikintensiteten fremskrevet til år 2025 og 2030 med en vækstfaktor på 1,7 % pr. år svarende til den basisværksfaktor, Vejdirektoratet anvender (Vejdirektoratet 2011b).

Tabel 11.3 Årsdøgntrafikken (ÅDT) for primære veje nær Rødbyhavn i 2009, 2025 og 2030 køretøjer i alt per døgn

Vejstrækning	ÅDT 2009	ÅDT 2025	ÅDT 2030
Rute 275	2100	2750	2992
Rute 153	1900	2488	2707

Tabel 11.4 Årsdøgntrafikken (ÅDT) for primære veje nær Rødby Havn i 2009, 2025 og 2030, lastbiler > 3.500 kg/døgn

Vejstrækning	ÅDT 2009	ÅDT 2025	ÅDT 2030
Rute 275	100	131	142
Rute 153	200	262	285

Med hensyn til trafik for Sydmotorvejen E47 ved Rødbyhavn antages det, at al trafik fra færger hhv. fast forbindelse fortsætter af Sydmotorvejen.

### Trafikændringer i influensområdet

Ved vurdering af forbindelsens GHG-bidrag ses på ændringerne i trafikarbejdet som følge af en fast forbindelse, det vil sige ændring i antallet af kilometer kørt af lastbiler, tog, personbiler etc. inden for grænserne af et fast influensområde.

Beregningsmetoden fremgår af (COWI 2005), og trafiktallene fra FTC's trafikmodel (FTC 2003a) og (FTC 2003b) er anvendt.

Trafikken er fremskrevet til hhv. 2025 og 2030 med en vækstfaktor på 1,7 % pr. år for alle transporttyper. Det giver følgende afstande tilbagelagt for de forskellige transporttyper i influensområdet i 0-alternativet og ved en fast forbindelse i 2025 og 2030.

I 50 %-alternativet er der taget hensyn til, at 50 % af personbilerne over bæltet bliver sejlet med færge, hvilket reducerer antallet af personbilkilometer i dette alterna-



tiv. Øvrigt trafikarbejde forventes ikke at blive ændret ved fortsat færgedrift i scenarie 2.

*Tabel 11.5 Trafikarbejde i influensområdet for de enkelte transporttyper i 2025 og 2030 for en fast forbindelse samt for 0-alternativet*

Transport-type	Enhed	Total fast forbindelse 2025	Total 0-alternativet 2025	Total fast forbindelse 2030	Total 0-alternativet 2030
Personbil	mio. km	4.399	4.277	4.786	4.653
Bus	mio. km	75	75	82	81
Tog (passager)	mio. passager-km	1.479	1.236	1.610	1.344
Lastbil	mio. km	4.319	4.344	4.699	4.726
Tog (gods)	mio. ton-km	17.975	18.250	19.556	19.855
Kombitog	mio. ton-km	3.752	4.056	4.082	4.412

### 11.1.3 Omfang af miljøvurderingen

Vurdering af luft og klima for projekialternativerne inkluderer følgende:

Luftkvalitet:

- › Kortlægning og vurdering af eksisterende luftkvalitet i området omkring Rødbyhavn i driftsfasen på basis af måledata fra en repræsentativ målestation, der indgår i det landsdækkende overvågningsprogram, samt modelberegning af spredning fra de væsentligste kilder i området, inkl. fremskrivning til referencårene 2025 og 2030 (luftkvaliteten i 0-alternativet)
- › Vurdering af påvirkning af luftkvaliteten i anlægsfasen for hhv. sænketunnel og skråstagsbro baseret på viden om aktiviteter og anvendelse af entreprenør-maskineri
- › Vurdering af påvirkning af luftkvaliteten i området omkring Rødbyhavn i driftsfasen på basis af modelberegninger af spredning af luftforurening fra trafikken i 2025 og 2030 (sænketunnel, skråstagsbro og 50 %-alternativet)
- › Sammenligning af alternativerne med 0-alternativet.

Deposition af kvælstof:

- › Vurdering af eksisterende kvælstofdeposition i landområdet omkring Rødby og Rødbyhavn samt ind i Natura 2000-område nr. 52.

- › Identifikation af kvælstoffølsomme landarealer inkl. nærliggende boligområder, områder, der er beskyttet i henhold til naturbeskyttelseslovens § 3, samt Natura 2000-områder.
- › Screening af bidrag til kvælstofdeposition fra anlægsaktiviteter i følsomme naturområder inden for undersøgelsesområdet ved Rødbyhavn samt ind i Natura 2000-område nr. 152. Basis for screeningen er spredningsberegninger for de væsentligste kilder dvs. entreprenørmaskiner etc.
- › Kortlægning af kvælstofdeposition fra driftsfasen i følsomme naturområder inden for undersøgelsesområdet ved Rødbyhavn samt i Natura 2000-område nr. 152. Basis for kortlægningen er spredningsberegninger for de væsentligste kilder dvs. trafik i form af færger, vej og bane trafik.
- › Vurderingen af eventuelle effekter af depositionsbidraget fra en fast Femern Bælt-forbindelse er foretaget i kapitel 5 om plante- og dyreliv og kapitel 6 om Natura 2000-forhold.

#### Klima:

- › Kortlægning og vurdering af alternativernes bidrag af drivhusgasser i anlægsfasen omfattende bidrag fra de væsentligste materialer, transport og entreprenørmaskiner
- › Kortlægning og vurdering af drivhusgasemissioner fra de væsentligste kilder i driftsfasen, det vil sige fra trafikarbejdet i et fastlagt influensområde samt fra drift og vedligehold af den faste forbindelse

Efter ønske fra Femern A/S omfatter denne vurdering af luft og klima ikke nogen vurdering af luftkvaliteten i tunnelen, idet denne vurdering er sket i forbindelse med udarbejdelse af designgrundlaget.

#### 11.1.4 Forurenende stoffer

##### Kvælstofoxider (NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, NO)

Kvælstofoxider (NO<sub>x</sub>) består af kvælstofdioxid (NO<sub>2</sub>) og kvælstofmonoxid (NO) og dannes ved forbrændingsprocesser i motorer etc.. NO<sub>2</sub> og NO indgår i fotokemiske reaktioner i luften sammen med ozon (O<sub>3</sub>) og flygtige organiske forbindelser (HC).

NO<sub>2</sub> anses for at være sundhedsskadelig. NO<sub>2</sub> kan nedsætte lungernes funktion samt øge risikoen for infektion. Høje koncentrationer af NO<sub>2</sub> er specielt risikobetonet for folk med luftvejslidelser såsom astma og bronkitis.

Koncentrationen af NO<sub>2</sub> i luften i Danmark overskrider generelt ikke den gældende grænseværdi, bortset fra meget trafikerede gader i København (DMU 2011a). Niveaueet forventes at falde de kommende år i kraft af en fornyelse af bilparken og dermed en større andel af biler, der kan leve op til Euronorm V og VI (Jensen et al 2000)..

Deposition af NO<sub>x</sub> (NO<sub>2</sub> og NO) bidrager til eutrofiering af landområder.

#### Partikler (PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub>)

I forbindelse med partikler benyttes grænseværdier for PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub>.

PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> er partikler, der er mindre end henholdsvis 10 mikrometer og 2,5 mikrometer i diameter. PM<sub>10</sub> kommer fra forbrænding og ophvirvlet støv fra jord, bremses mv. De mindste partikler PM<sub>2,5</sub> dannes primært ved forbrænding og kemiske reaktioner i atmosfæren og antages at være de mest sundhedsskadelige.

Langtransport af PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> fra Europa er en væsentlig kilde i Danmark, og baggrundskoncentrationen udgør en væsentlig del af koncentrationen i byerne.

Grænseværdien for PM<sub>2,5</sub> er indført fra 2010 og er i første omgang ikke en bindende grænseværdi, men en "målværdi". Fra 2015 vil grænseværdien være bindende.

#### Øvrige trafikrelaterede emissioner

Yderligere udledes der fra transportmidler andre luftforurenende stoffer, som i dag ikke vurderes at udgøre et væsentligt miljøproblem:

- › Svovldioxid (SO<sub>2</sub>) dannes blandt andet ved forbrænding af svovlholdigt brændstof, især dieselolie og fyringsolie. SO<sub>2</sub> kan give anledning til luftvejsproblemer, og den efterfølgende omdannelse til svovlsyre er en medvirkende årsag til sur nedbør. Måling af SO<sub>2</sub>-koncentrationen viser et fald på omkring en faktor 10 fra 1983 frem til år 2000 (DMU 2011a), hvilket skyldes et fald i svovlindhold i brændsler samt bedre røggasrensning.
- › Kulmonoxid (CO) udsendes hovedsageligt fra benzindrevne køretøjer pga. en ufuldstændig forbrænding i motoren. CO nedbrydes kun langsomt i atmosfæren. CO er en giftig luftart, der i større mængder kan hindre blodets iltoptagelse. Der er derfor fastsat grænseværdier for, hvor meget CO, der må være i luften. Målinger af CO-koncentrationen i bymiljø viser et fald i niveauet af CO (DMU 2011a), hvilket skyldes, at andelen af dieselmotorer er øget, samt at andelen af biler med katalysator er steget.
- › Benzen findes i benzin; men kan også dannes i motoren pga. mangelfuld forbrænding. Benzen er kræftfremkaldende, og der er derfor fastsat grænseværdier for, hvor meget benzen der må være i luften. Koncentrationen af benzen er faldet markant de seneste 15 år, hvilket skyldes, at indholdet i benzin er reduceret, men også at andelen af biler med katalysator er øget (DMU 2011a/ Jensen et al 2000).

### 11.1.5 Relevante receptorer og områdernes betydning og følsomhed

Områder, der er særlig vigtige i forhold til luftkvalitet, er dels boligområder og rekreative områder, hvor der er en forventning om en vis tæthed af mennesker. Herudover kan naturområder være sårbare over for en øget deposition af f.eks. kvælstof.

### Boligområder

I alt bor ca. 1.800 mennesker i Rødbyhavn. Den største del af beboede ejendomme ligger langs den vestlige side af Havnevej på en ca. 2 km lang strækning. Øvrig beboelse ligger enkeltvist og meget spredt. Yderligere ligger der et sommerhus område mere end 2 km øst for det kommende rampe- og tilslutningsanlæg (både tunnel og bro) samt et feriecenter vest for også i en afstand af mere end 2 km.

For yderligere beskrivelse og kort over de nævnte områder henvises til kapitel 17 om befolkning og afledte socio-økonomiske effekter.

### Midlertidige arbejderboliger

Der vil i forbindelse med anlæg af sænketunnelen blive opført midlertidige arbejderboliger, der kan huse op til 3.000 arbejdere. De midlertidige boliger forventes opført i den nordlige del af produktions-området umiddelbart syd for RGS90's nye arealer.

### Driftskontor

Der vil i forbindelse med drift af tunnelen blive etableret et driftskontor. Driftskontoret forventes etableret ved den fremtidige betalingsstand.

### Rekreative områder

De nuværende mest betydningsfulde rekreative områder og faciliteter ligger langs kysten, herunder badestrande, stormflodsdiget med cykelrute samt de tilgængelige naturområder bag diget, lystbådehavnen i Rødbyhavn, Lalandia, sommerhusområderne.

De resterende arealer i undersøgelsesområdet har hovedsageligt begrænset rekreativ betydning.

I forbindelse med drift af sænketunnelen tænkes yderligere etableret et rekreativt område med stier på det "nye" landområde ud fra kysten. Her indgår også stier foran tunnelportalen. På selve tunnelportalen er der kun adgang for arbejdskørsel i forbindelse med vedligehold.

Med hensyn til skråstagsbroen forventes det, at det rekreative område langs kysten ved drift af skråstagsbroen bibeholdes. Der er planlagt en underført cykelsti, hvor diget ligger i dag.

For yderligere beskrivelse og kort over de nævnte områder henvises til afsnit om Friluftsliv.

### Naturområder

Naturområder kan være sårbare over for deposition af kvælstof fra atmosfæren.

Dette er nærmere beskrevet i afsnit om Plante- og dyreliv og afsnit om Natura 2000.

### 11.1.6 Kriterier for miljøvurdering

Nedenfor er listet den væsentligste nationale og internationale lovgivning, som vil være af betydning for anlæg og drift af den faste forbindelse.

Tabel 11.6 *Danske luftkvalitetskrav jf. BEK 1326 af 21/12 2011/  
http://www.dmu.dk/luft/stoffer/graensevaerdier/*

Stof	Grænseværdi (µg/m <sup>3</sup> )	Midlingstid	Statistik	Frist for overholdelse af grænseværdi
NO <sub>2</sub>	200	1 time	18 gange pr. år	2010
	40	-	Gennemsnit, år	2010
SO <sub>2</sub>	350	1 time	24 gange pr. år	2005
	125	24 timer	3 gange pr. år	2005
	20		Gennemsnit, år og vinter	2001
PM <sub>2,5</sub>	25 <sup>1</sup>	-	Gennemsnit, år	2010
	25	-	Gennemsnit, år	2015
	20 <sup>a</sup>	-	Gennemsnit, år	2020
PM <sub>10</sub>	50	24 timer	35 gange pr. år	2005
	40	-	Gennemsnit, år	2005
Benzen	5	-	Gennemsnit, år	2010
CO	10.000	8 timer (glidende)	Maks.	2005
O <sub>3</sub>	120 <sup>1</sup>	Maks. 8 timer (glidende)	25 dage pr. år gns. 3 år	2010
	120 <sup>2</sup>	Maks. 8 timer (glidende)	1 dage pr. år	2020 (referencepunkt)
	180 <sup>3</sup>	1 time	Maks.	2003
	240 <sup>4</sup>	1 time	Maks. over 3 timer	2003
	18.000 (µg/m <sup>3</sup> *timer)	AOT40	Maj - juli	2010
	6.000 (µg/m <sup>3</sup> *timer)	AOT40	Maj - juli	2020 (referencepunkt)

1) Målværdi

2) Langsigtet målsætning

3) Tærskelværdi for information

4) Tærskelværdi for varsling

a) Revideres 2013 på basis ny viden vedrørende sundhedsvirkning og teknisk gennemførelighed



### Luftkvalitetsstandarder

De danske luftkvalitetskrav er baseret på fælles EU-grænseværdier og er implementeret i dansk lov via bekendtgørelse om vurdering og styring af luftkvaliteten i Danmark, BEK nr. 1326 af 21/12/2011. Et uddrag af kravene fremgår af tabel.

Yderligere reguleres virksomheder enkeltvis og separat fra ovenstående luftkvalitetskrav via emissionsgrænser og immissionsgrænser, også kaldet B-værdier. B-værdier er grænseværdier for den enkelte virksomheds bidrag til luftforureningen i virksomhedens omgivelser. Emissionsgrænser og B-værdier fremgår af enten branchespecifikke bekendtgørelser eller af "Luftvejledningen" (Miljøstyrelsen, 2001).

Tabel 11.7 Euronormer for personbiler

Euro norm	Dato	CO	HC	HC+NO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	PM	PN
		g/km					
Diesel							
Euro 4	01.01.2006	0,50	-	0,30	0,25	0,025	-
Euro 5	01.01.2011	0,50	-	0,23	0,18	0,005	6,0×10 <sup>11*</sup>
Euro 6	01.09.2015	0,50	-	0,17	0,08	0,005	6,0×10 <sup>11</sup>
Benzin							
Euro 4	01.01.2006	1,0	0,10	-	0,08	-	-
Euro 5	01.01.2011	1,0	0,10	-	0,06	0,005	-
Euro 6	01.09.2015	1,0	0,10	-	0,06	0,005	6,0×10 <sup>11**</sup>

\*Gælder først fra 1.januar 2013

\*\* 6.0×10<sup>12</sup> er gældende de første 3 år efter ikrafttrædelse af EURO 6

Tabel 11.8 Euronormer for diesel lastbiler og busser over 3.500 kg (ESC,ELR test cyklus)

Euronorm	Dato	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM	Røg
		g/kWh				
Euro IV	01.01.2006	1,5	0,46	3,5	0,02	0,5
Euro V	01.10.2009	1,5	0,46	2,0	0,02	0,5
Euro VI	01.01.2014	1,5	0,13	0,4	0,01	

### Emissions standarder for vejgående / ikke vejgående trafik

Emissioner fra vejgående trafik, ikke vejgående trafik og skibe reguleres selvstændigt.

Emissioner fra personbiler, varebiler, lastbiler og busser reguleres af bl.a. EU-direktiv EC 715/2007 via de såkaldte Euronormer, se eksempel i nedenstående tabeller vedr. Euronormer for personbiler og lastbiler over 3.500 kg. Som det fremgår, skærpes specielt emissioner af NO<sub>x</sub> og partikler fra dieselmotorer samt også CO

fra benzinbiler frem mod Euronorm VI, der er den seneste norm gældende fra 2015 hhv. 2014. Hvad angår lastbiler, sker der yderligere skærpelse af emissionskravene for kulbrinter (HC).

Tabel 11.9 Emissionsgrænser for ikke vejgående maskiner i henhold til bekendtgørelse nr. 367 af 15/04/2011

Motoreffekt kW	Dato*	CO	HC	NO <sub>x</sub>	HC + NO <sub>x</sub>	Partikler
		g/kWh				
<b>Trin 2:</b>						
130 ≤ P ≤ 560	1/1 2002 - 1/1 2007	3,5	1,0	6,0	-	0,2
75 ≤ P < 130	1/1 2003 - 1/1 2007	5,0	1,0	6,0	-	0,3
37 ≤ P < 75	1/1 2004 - 1/1 2007	5,0	1,3	7,0	-	0,4
18 ≤ P < 37	1/1 2001 - 1/1 2007	5,5	1,5	8,0	-	0,8
<b>Trin 3 A:</b>						
130 ≤ P ≤ 560	1/1 2006 - 1/1 2011	3,5	-	-	4,0	0,2
75 ≤ P < 130	1/1 2007 - 1/1 2011	5,0	-	-	4,0	0,3
37 ≤ P < 75	1/1 2008 - 1/1 2012	5,0	-	-	4,7	0,4
19 ≤ P < 37	1/1-2007 - 1/1-2011	5,5	-	-	7,5	0,6
<b>Trin 3 B:</b>						
130 ≤ P ≤ 560	1/1 2011	3,5	0,19	2,0	-	0,025
75 ≤ P < 130	1/1 2012	5,0	0,19	3,3	-	0,025
56 ≤ P < 75	1/1 2012	5,0	0,19	3,3	-	0,025
37 ≤ P < 56	1/1 2013	5,0	-	-	4,7	0,025
<b>Trin 4:</b>						
130 ≤ P ≤ 560	1/1 2014	3,5	0,19	0,4	-	0,025
56 ≤ P < 130	1/10 2014	5,0	0,19	0,4	-	0,025

\* Såfremt der er to datoer anført gælder første for maskiner med vekslende hastighed og anden for maskiner med konstant hastighed

Ud over krav reguleret via Euronormerne har EU også sat et mål om, at nye biler senest i 2012 i gennemsnit ikke må udlede mere end 130 g/km og på sigt ikke mere end 120 g CO<sub>2</sub>/km. Med hensyn til lette varebiler er målet 175 g CO<sub>2</sub>/km i 2012 og 160 g CO<sub>2</sub>/km i 2016.

Emissioner fra ikke vejgående maskiner reguleres af Bekendtgørelse om begrænsning af luftforurening fra mobile ikke vejgående maskiner mv. BEK nr. 367 af 15/04/2011. Som det fremgår, sker der også her en skærpelse af emissionskrav for NO<sub>x</sub>, HC og partikler frem imod 2014, hvor trin 4 træder i kraft for nye maskiner.

#### Emissionsstandarder for skibe

Med relevans for transportskibe, bugserbåde, dredgers med fastmonteret graveudstyr mv., der anvendes i anlægsfasen, kan nævnes følgende relevant lovgivning.

Bekendtgørelse om svovlindholdet i faste og flydende brændstoffer, BEK nr. 1098 af 19/09/2010. Heraf fremgår blandt andet:

For SO<sub>x</sub> kontrolområder f.eks. Østersøen, indre danske farvande og Nordsøen må der ikke anvendes brændstoffer på skibe med et svovlindhold, der overstiger 1 % og fra 1. januar 2015 0,1 %. For skibe, der ligger til kaj i mere end to timer, må der ikke anvendes brændstoffer med et svovlindhold på mere end 0,1 %.

Herudover har IMO i 2008 vedtaget regler for NO<sub>x</sub> emission, (MARPOL Anneks VI) gældende for alle nye skibe. I områder udpeget til ECA (Emission Control Areas) gælder Tier III, ellers gælder Tier II fra 2016. Det forventes, at Østersøen bliver udpeget til også at være ECA område, og det må derfor forventes, at Tier III bliver gældende emissionsgrænser fra 2016 for nye skibe, som sejler i dette område.

Tabel 11.10 MARPOL Anneks VI Emissionsgrænser for NO<sub>x</sub> (g/kWh)

Tier	År	NO <sub>x</sub> grænse, g/kWh		
		n < 130	130 ≤ n < 2000	n ≥ 2000
Tier I	2000	17,0	45 · n <sup>-0,2</sup>	9,8
Tier II	2011	14,4	44 · n <sup>-0,23</sup>	7,7
Tier III*	2016	3,4	9 · n <sup>-0,2</sup>	1,96

n: motor omdrejningstal (rpm)

\*Gældende i ECA områder

I løbet af sommeren 2011 er man endvidere i IMO-regi blevet enige om en kommende regulering af skibes energi effektivitet. Kravene vil blive indført gradvis fra 2013 til 2025 og vil betyde, at nye skibe i 2025 som minimum skal være 30 % mere energieffektive, end tilsvarende skibe er i dag. Reglerne vil i første omgang om-

fatte dieseldrevne tankere, bulk carriers, container skibe, gastankere, køleskibe og stykgods bulk skibe. For øvrige skibe, dvs. blandt andet passagerskibe og skibe med diesel elektrisk fremdrift, blev der vedtaget en tidsplan for deres indarbejdelse.

Der er ikke fastsat specifikke rammer for, hvorledes det enkelte skib skal leve op til kravene, og det kan således både være ved et bedre skrog og propeldesign, bedre maling, brug af varmegenindvinding på motor etc. (Søfartsstyrelsen 2011).

#### Internationale standarder / protokoller

Danmark har via det Europæiske samarbejde forpligtet sig til at overholde NEC-direktivet implementeret i dansk lov via bekendtgørelse for emissionslofter for SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, VOC og ammoniak (NH<sub>3</sub>) og skal i den forbindelse inden 2010 samt efterfølgende år overholde et fastsat loft for en årlig emission af de omtalte stoffer samt hvert år fremsende en emissionsopgørelse til EU-Kommissionen.

Herudover har Danmark også underskrevet Konventionen for Langtransporteret grænseoverskridende luftforurening (LRTAP-konventionen), hvilket betyder yderligere emissionslofter og rapportering af blandt andet tungmetaller og persistente organiske forbindelser.

#### Kvælstofdeposition

Betydningen af kvælstofdeposition er nærmere beskrevet i afsnit om plante- og dyreliv samt afsnit om Natura 2000, som der henvises til.

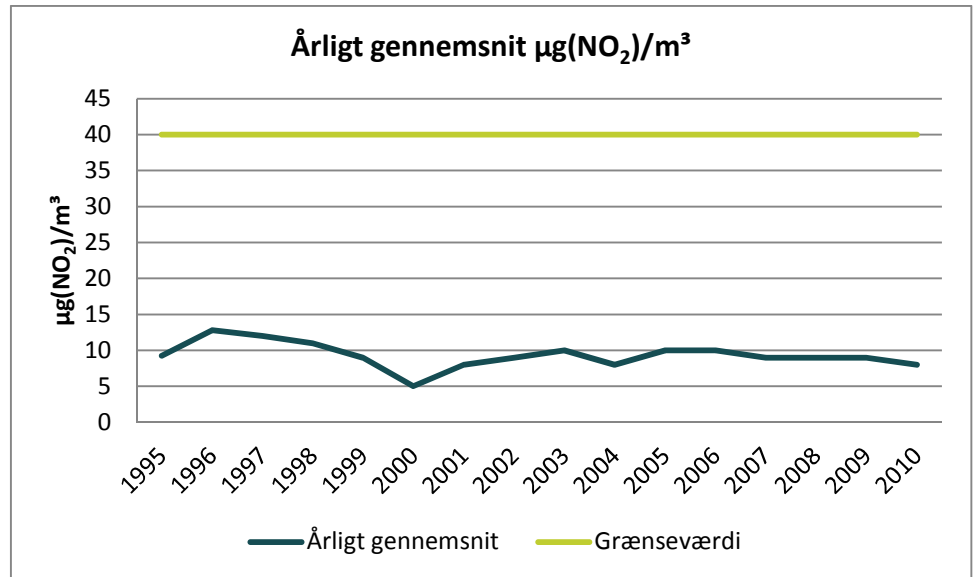
### 11.1.7 Baggrunds niveau for luftkvalitet

Udviklingen i luftkvaliteten følges via målinger suppleret med modellering. Luftkvaliteten i Danmark overvåges af Nationalt Center for Miljø og Energi (tidligere Danmarks Miljøundersøgelse, DMU) via Det landsdækkende overvågningsprogram (LMP) og baggrundsovervågningsprogrammet (BOP). De to overvågningsprogrammer er blevet sammenlagt i 2011.

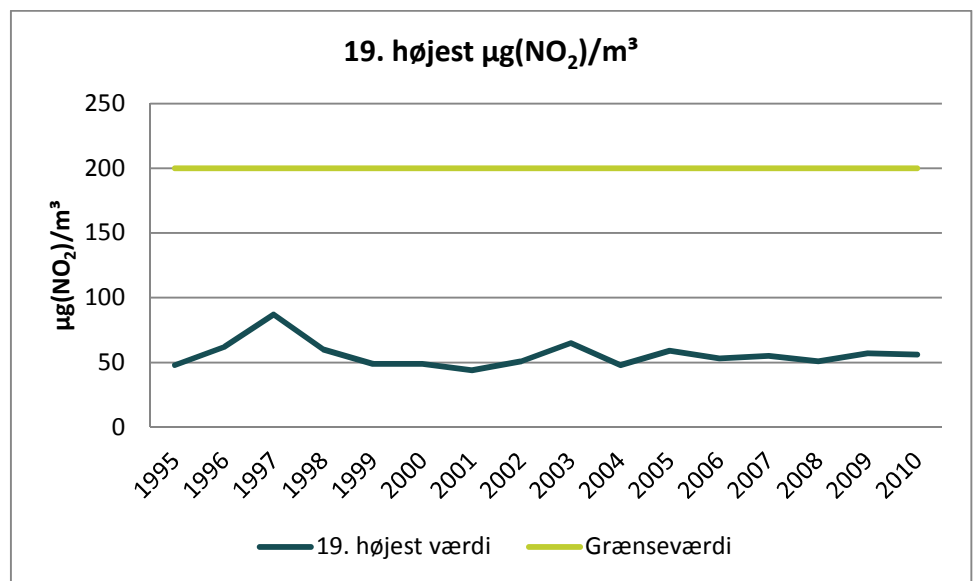
LMP omfatter målinger af blandt andet NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, benzen, toluene og PM<sub>2.5</sub> og PM<sub>10</sub>. Desuden foretages analyse af indsamlede partikelprøver for tungmetaller og PAH (polycykliske aromatiske hydrocarboner). Målingerne foretages primært i de større byer samt i 2 "landstationer" for at kortlægge baggrunds niveauet.

Herudover overvåges luftkvaliteten i danske landområder (det vil sige uden for byer) samt havområder via Baggrundsovervågningsprogrammet (BOP). Her måles primært koncentrationsniveauer og deposition af næringsstoffer, forsurende stoffer og tungmetaller.

Der indgår 18 målestationer i den samlede overvågning. Den nærmeste station i forhold til Rødbyhavn er Keldsnor på den sydlige Langeland. Det ligger ca. 40 km vest for Rødbyhavn, også ud til Femern Bælt. Målestationen indgår både i BOP og LMP. Der måles NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> og PM<sub>10</sub> ved Keldsnor under LMP programmet og grundstoffer, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> og HNO<sub>3</sub> under BOP programmet.

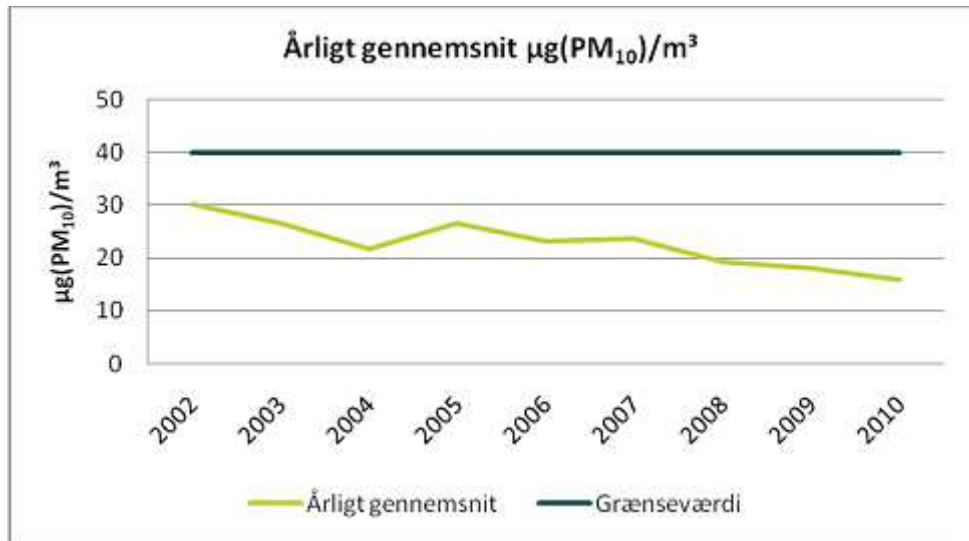


Figur 11.1 Måleresultater fra Keldsnor 1995-2010, årligt gennemsnit af  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}(\text{NO}_2)/\text{m}^3$ )

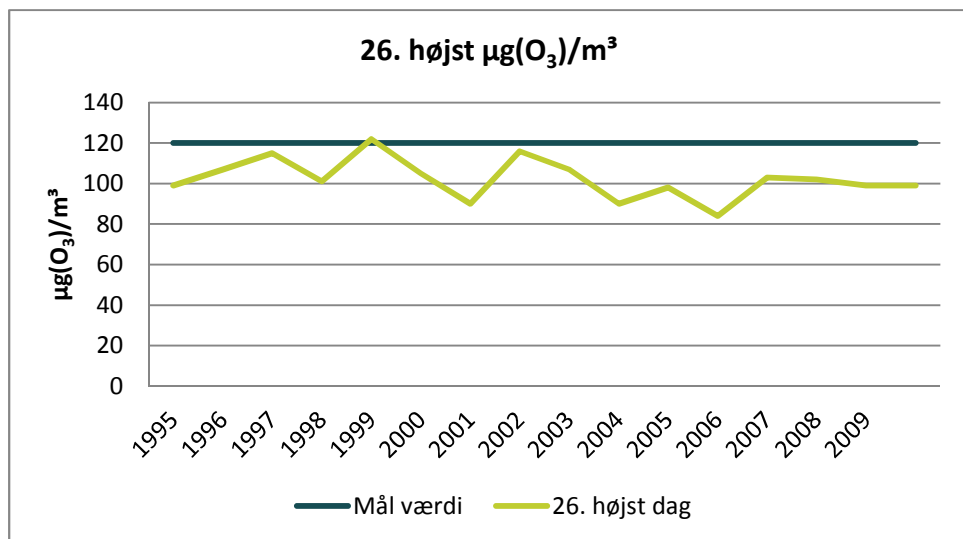


Figur 11.2 Måleresultat fra Keldsnor 1995-2010, 19. højeste værdi af  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}(\text{NO}_2)/\text{m}^3$ )





Figur 11.3 Måleresultat fra Keldsnor 2002-2010, årligt gennemsnit af PM<sub>10</sub> (µg(PM<sub>10</sub>)/m<sup>3</sup>)



Figur 11.4 Måleresultater fra Keldsnor 1995-2009, 26. højst maksimum dagligt 8 timers gennemsnit af ozon O<sub>3</sub> (µg(O<sub>3</sub>)/m<sup>3</sup>) (ingen data for 2010)

Denne målestation vurderes at være den mest repræsentative for luftkvaliteten ved Rødbyhavn. I forbindelse med fastsættelse af baggrundsniveau er også målinger fra Lille Valby og København taget med i betragtning.

Tilgængelige data for målinger af NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> og O<sub>3</sub> fra stationen for årene 1995-2010 (DMU 2010) fremgår af nedenstående figurer.

Som det fremgår, ligger værdierne for partikler og NO<sub>2</sub> godt under gældende grænseværdier i hele perioden.

Det årlige gennemsnit for NO<sub>2</sub> ligger på et stabilt niveau mellem 5-10 µg/m<sup>3</sup>.

Det årlige gennemsnit for  $PM_{10}$  ligger mellem 20-30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  og viser en let faldende tendens.

Luftkvalitetsstandarden for  $O_3$  er en målværdi og ikke en decideret grænseværdi. Som det fremgår, har der været år, hvor niveauet for  $O_3$  har været tæt på eller over målværdien for 2010.

Niveauerne for  $NO_2$  og  $PM_{10}$  ligger på et lavt niveau set i forhold til de øvrige målestationer, hvorimod  $O_3$  niveauet ligger højt primært pga. af langtransport fra andre lande.

I forhold til udvikling frem mod 2025 og 2030 taler kommende emissionskrav til vejtrafik og skibstrafik for et faldende baggrundsniveau specielt med hensyn til  $PM_{10}$  og  $NO_2$ . Hvorvidt den positive udvikling som følge af de skærpede emissionskrav bliver opvejet af en øget trafikintensitet, er meget svært at vurdere.

På basis af ovenstående samt målinger fra andre stationer er baggrundsniveauerne for det årlige gennemsnit i modellen i 2025 og 2030 sat til:  $NO_2$ : 9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $NO_x$ : 11  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $PM_{10}$ : 24  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $PM_{2,5}$ : 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , Benzen: 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $SO_2$ : 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

For benzen,  $SO_2$  og  $PM_{2,5}$ , som der ikke er målinger for ved Keldsnor, er baggrundsniveauet baseret på målinger fra andre stationer i Danmark.

### 11.1.8 Emissionsfaktorer

Emissionsfaktorer er fastlagt for personbiler, busser, lastbiler, passager tog, godstog og færger for årene 2025 og 2030.

For at beregne emissionen fra de forskellige transportformer i 2025 og 2030 er det nødvendigt at fastlægge en række forudsætninger vedrørende sammensætning af bilpark dvs. størrelse, alder, brændstof etc. færge kapacitet, togtyper etc.

Anvendte forudsætninger fremgår af nedenstående beskrivelse.

#### Personbiler

Med hensyn til vognpark tages der udgangspunkt i statistik vedrørende den danske bilpark med hensyn til størrelse, brændstof og aldersfordeling. Emissionsfaktorer er på den baggrund indhentet i Transportministeriets emissionsberegningsmodel TEMA2010 (COWI 2010a).

For at kunne beregne emissionsfaktorerne for vejtrafik er det indledningsvis nødvendigt at definere vognparkens fordeling på:

- > - Brændstof
- > - Euronorm
- > - Størrelse.

Yderligere skal vejtype og hastighed fastlægges.

Det antages, at vejnettet i influensområdet typisk er motorvej og motortrafikvej med en fifty-fifty fordeling. Nedenstående hastighedsfordeling er antaget.

Tabel 11.11 Forudsat hastighed (km/t) på hhv. motorvej og motortrafikvej

	Motorvej	Motortrafikvej
Personbiler	120	70
Busser	80	50
Lastbiler	80	70

Kilde: TEMA2010

For forbindelsen antages en hastighed på 110 km/t for personbiler og 80 km/t for øvrige.

Med hensyn til brændstof er der i TEMA2010 to typer af brændstof, hhv. diesel og benzin. I benzin er der iblandet 5 % bioethanol, hvorimod der i diesel ikke er iblandet biobrændstof.

Med hensyn til den fremtidige andel af biobrændstof er der i EU et mål om, at biofuel skal udgøre mindst 10 % af alt brændstof i 2020. Dette er der blevet taget hensyn til ved beregning af CO<sub>2</sub> udledning fra vejtransport, men ikke ved beregning af de øvrige forureningsparametre. Det antages således ved CO<sub>2</sub> beregningerne, at biofuel indgår både i benzin og diesel.

Elektriske biler er ikke blevet inkluderet i analysen set i lyset af en endnu meget usikker udvikling af denne teknologi (COWI 2010b). Herudover vil personbiler, der tager turen over Femern Bælt, skulle køre en forholdsvis lang distance, hvor kørsel med elektriske biler ikke er hensigtsmæssig med den forventede batteriteknologi.

Den anvendte fordeling af personbilskilometer på hhv. diesel og benzinbiler kan ses af nedenstående tabel (DMU 2009).

Tabel 11.12 Fordeling af personbilskilometer på brændstof i 2025 og 2030

Brændstof	Andel 2025	Andel 2030
Benzin	67 %	68 %
Diesel	33 %	32 %

Kilde: DMU (2009). Anneks 2 baseret på COPERT IV model

Fordeling på motorstørrelse er vist i Tabel 11.13.

Tabel 11.13 Fordeling af personbiler på motorstørrelse i 2025 og 2030

Motorstørrelse, l	Benzin	Diesel
< 1,4	26 %	87 %
1,4-2,0	68 %	0 %
> 2,0	6 %	13 %
Total	100 %	100 %

Kilde: Danmarks Statistik Bilregisteret (2008), for dieslebiler findes kun to kategorier (< 2,0 l og > 2,0 l)

Fordelingen af personbiler på Euronormer er beregnet på basis af aldersfordeling af den danske bilpark. For at få Euronormfordelingen i 2025 og 2030 er aldersfordelingen i de år sammenkørt med ikrafttrædelsesdato for Euronormerne. Personbilparkens fordeling på Euronormerne i 2025 hhv. 2030 fremgår af nedenstående.

Tabel 11.14 Fordeling af personbiler på Euronormer i 2025 og 2030

EURO norm	Dato	2025	2030
EURO II	01-01-1997	1 %	0 %
EURO III	01-01-2001	1 %	1 %
EURO IV	01-01-2006	5 %	1 %
EURO V	01-01-2011	21 %	4 %
EURO VI	01-09-2015	71 %	93 %

### Busser

Det antages, at de busser, som er relevante i denne sammenhæng, primært er turist busser > 18 ton. Idet der ikke i TEMA 2010 foreligger Euronorm VI for busser, er det antaget, at der er samme emissionsreduktion fra Euronorm V til VI som for lastbiler.

Tabel 11.15 Fordeling af busser på Euronormer i 2025 og 2030

EURO norm	Dato	2025	2030
EURO II	01-10-1998	2 %	
EURO III	01-10-2001	3 %	2 %
EURO IV	01-01-2006	12 %	2 %
EURO V	01-10-2009	18 %	14 %
EURO VI	01-01-2014	65 %	82 %

Fordeling af busserne på Euronorm er baseret på aldersfordeling fra Danmarks Statistik for 2010.

I TEMA2010 er størrelse af busser fordelt i 3 kategorier. I nedenstående tabel vises den anvendte fordeling.

*Tabel 11.16 Fordeling af busser på størrelse (COWI 2005)*

Størrelse af busser	2025 og 2030
<=15 t	5 %
15-18t	5 %
>18t	90 %

#### Lastbiler og varebiler

Lastbiler og varebiler er i en gruppe i trafikmodellen og skal på linje med personbiler defineres med hensyn til størrelse, brændstof, euronorm etc. forud for fastsættelse af emissionsfaktorer.

Fordeling af varevogne på brændstof baseres på tal fra Danmarks Statistik fra 2010. Fordelingen fremgår af Tabel 11.17.

*Tabel 11.17 Fordeling af varebiler på brændstof i 2025 og 2030*

Brændstof	Andel
Benzin	12 %
Diesel	88 %

Kilde: Danmarks statistik, data fra 2010.

I trafikmodellen findes data for fordeling af lastbiler på vægt. Se nedenstående.

*Tabel 11.18 Fordeling af varebiler og lastbiler på nettovægt (COWI 2005)*

Net vægt ton	Andel
0-4	1 %
5-9	4 %
10-14	18 %
15-19	67 %
20-24	7 %
25-29	1 %



Net vægt ton	Andel
30-34	0 %
>35	1 %
Total	100 %

Hermed fås en fordeling mellem lastbiler og varevogne under 3.500 kg.

*Tabel 11.19 Fordeling af varebiler og lastbiler*

	Andel
Lastbiler	99 %
Varevogne < 3.500 kg	1 %

*Tabel 11.20 Fordeling solo lastbiler på TEMA2010 vægtklasser*

TEMA klasser (ton)	Net vægt ton (FTC)	Andel
<=7.5t	4	4 %
7.5t-12t	6.3	6 %
12-14t	7.4	6 %
14-20t	8	6 %
20-26t	10	26 %
26-28t	10	26 %
28-32t	14	26 %

*Tabel 11.21 Fordeling vogntog på TEMA2010 vægtklasser*

TEMA klasser (ton)	Net vægt ton (FTC)	Andel
14-20	8	4 %
20-28	12	6 %
28-34	13	6 %
34-40	14	6 %
40-48	16	69 %
50-60	20	8 %

Idet fordelingen af lastbiler i TEMA2010 er anderledes, skal der ske en omdefinering af fordelingen af lastbiler med hensyn til type og vægt.

I TEMA2010 er lastbiler fordelt på solo og vogntog. Solo lastbiler antages at have en vægt mellem 0-14 ton. Hermed udgør Solo lastbiler 23 % og vogntog resten, det vil sige 77 %.

Yderligere er lastbiler i TEMA2010 fordelt i vægtklasser efter lastet vægt, og der skal derfor laves en omfordeling af fordelingen, således at det passer med TEMA2010's opdeling.

Fordelingen af lastbiler og varevogne på Euronormer i 2025 og 2030 er baseret på aldersfordeling af disse køretøjstyper i 2010 fra Danmarks Statistik. Disse data er sammenholdt med, hvornår de enkelte Euronormer træder i kraft.

*Tabel 11.22 Dato for hvornår Euronormer for varevogne og lastbiler træder i kraft*

	Dato (lastbiler)	Dato (varebiler)
EURO I	01-10-93	01-10-95
EURO II	01-01-1998	01-01-99
EURO III	01-10-2001	01-01-02
EURO IV	01-10-2006	01-01-07
EURO V	01-10-2009	01-01-12
EURO VI	01-01-2014	01-09-16

*Tabel 11.23 Fordeling af Euronormer for lastbiler og varevogne i 2025 og 2030*

	Lastbiler 2025	Lastbiler 2030	Varebiler 2025	Varebiler 2030
EURO II	3 %		1 %	
EURO III	2 %	3 %	3 %	1 %
EURO IV	3 %	1 %	7 %	3 %
EURO V	10 %	3 %	19 %	1 %
EURO VI	82 %	93 %	71 %	87 %

I TEMA2010 er det antaget, at udnyttelsesgraden af lastbiler og varevogne er 43,7 %.

Ovenstående giver anledning til følgende emissionsfaktorer for vejtrafikken.

Tabel 11.24 TEMA2010 emission faktorer for 2025, som er anvendt for influensområdet. (g/km vægtet gennemsnit for motorvej og motortrafikvej)

g/km	PM <sub>10</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
Personbiler	0,01	0,10	0,01	0,48	0,02	157
Busser	0,02	1,56	0,02	0,19	0,03	679
Lastbiler inkl. varebiler	0,02	1,23	0,02	0,19	0,03	663

Tabel 11.25 TEMA2010 emission faktorer for 2030, som er anvendt for influensområdet. (g/km vægtet gennemsnit for motorvej og motortrafikvej)

g/km	PM <sub>10</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>
Personbiler	0,01	0,08	0,01	0,48	0,02	161
Busser	0,02	0,97	0,02	0,15	0,02	680
Lastbiler inkl. varebiler	0,01	0,74	0,02	0,14	0,01	662

Tabel 11.26 TEMA2010 emissionsfaktorer i 2025 (g/km) for 110km/h for personbiler og 80 km/h for lastbiler

g/km	PM10	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	HC
Personbiler	0,01	0,11	0,01	0,50	0,02
Busser	0,02	1,38	0,02	0,16	0,02
Lastbiler inkl. varebiler	0,02	1,18	0,02	0,19	0,02

Tabel 11.27 TEMA2010 emissionsfaktorer i 2030 (g/km) for 110km/h for personbiler og 80 km/h for lastbiler

g/km	PM10	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	HC
Personbiler	0,01	0,09	0,01	0,49	0,02
Busser	0,01	0,77	0,02	0,13	0,01
Lastbiler inkl. varebiler	0,01	0,78	0,02	0,14	0,01

### Jernbane

Femern A/S har defineret de typiske togtyper. Det typiske passagertog er blevet defineret af Femern A/S som enten et ET lignende tog eller et ICE3 tog. For godstog har Femern A/S defineret et typisk godstog som et af typen Sg med en gennemsnitlig længde på 550 m og en maksimal hastighed på 120 km/h.

De primære jernbanestrækninger, som er relevante for vurderingen, er København-Padborg, København-Rødbyhavn og Rødbyhavn-Femern.

København-Padborg er elektrificeret i dag, og København - Rødbyhavn og Rødbyhavn - Femern er forudsat at blive det både i 0-alternativet og i projektoalternativet.

Der er således ikke udstødningsrelaterede emissioner fra togene. De eneste direkte emissioner fra togene er relateret til støv fra ophvirvling, bremses, køreledninger etc. De er estimeret i forbindelse med udførelse af spredningsberegningerne på basis af erfaringstal fra Schweiz (Lairm 2011). Tallene fremgår af nedenstående tabeller.

Tabel 11.28 Emissionsfaktorer for støv fra togdrift i 2025 og 2030 (g/km) (Lairm 2011)

Rail traffic: passenger trains	Emission factor [g/km]					
	TSP (PM)	PM10		PM2.5		
	g/km	g/km	ratio PM10/PM	g/km FL	ratio PM2.5/PM	ratio PM2.5/PM10
Rail abrasion	2,20	1,100	50%	0,110	5%	10%
Wheel abrasion	0,50	0,252	50%	0,025	5%	10%
Overhead lines abrasion	0,08	0,080	100%	0,016	20%	20%
Brakes abrasion	4,82	1,544	32%	0,309	6%	20%
Dust resuspension	3,26	1,043	32%	0,261	8%	25%
Sum	10,87	4,019	37%	0,721	7%	18%
<b>Approach</b>	10,9	<b>4,0</b>	37%	<b>0,7</b>	6%	18%

Rail traffic: freight trains	Emission factor [g/km]					
	TSP (PM)	PM10		PM2.5		
	g/km	g/km	ratio PM10/PM	g/km FL	ratio PM2.5/PM	ratio PM2.5/PM10
Rail abrasion	14,03	7,013	50%	0,701	5%	10%
Wheel abrasion	3,21	1,607	50%	0,161	5%	10%
Overhead lines abrasion	0,08	0,080	100%	0,016	20%	20%
Brakes abrasion	30,75	9,841	32%	1,968	6%	20%
Dust resuspension	20,60	6,593	32%	1,648	8%	25%
Sum	68,67	25,134	37%	4,494	7%	18%
<b>Approach</b>	68,7	<b>25,0</b>	36%	<b>4,5</b>	7%	18%

I forbindelse med at vurdere bidrag til GHG udledning er anvendt tal for energiforbrug for togdrift fra TEMA2010 og emissioner knyttet til en el-produktion på et dansk kraftværk i 2010.

Yderligere er der tilføjet en reduktionsfaktor for at tage hensyn til mulige effektivitets- og teknologifremskridt både for tog og for elproduktionssektoren frem mod 2025 og 2030. Energistyrelsen estimerer, at der vil være en reduktion på 35 % i passagertogs energiforbrug fra 2015 til 2040. Det svarer til en årlig reduktion på 1,2 %. For godstog er den forventede årlige reduktion 1 %.

De anvendte GHG emissionsfaktor for passagertog og godstog i 2025 og 2030 fremgår af nedenstående tabel.

Tabel 11.29 *CO<sub>2</sub> emissionsfaktorer for passagertog i 2025 og 2030 i g/passager-km*

Type	Passagertog (g/passager km)	Godstog (g/ton km)
2025	36	17
2030	33	16

### Færger Rødby-Puttgarden

I vurderingen af lokal luftkvalitet i 0-alternativet og 50 % alternativet indgår emissioner fra færgeruten Rødby-Puttgarden.

I vurdering af den faste forbindelses bidrag til GHG-udledning indgår færgerne ved Rødby-Puttgarden, men også andre færgeforbindelser i influensområdet dvs. Gedser-Rostock og Trelleborg-Rostock.

Forudsigelser vedrørende færgeemissioner er baseret på ekspertbidrag fra Hans Otto Holmegaard Kristensen (DTU 2010) og tager hensyn til nyeste viden omkring teknologi og kommende og forventet emissionsregulering.

Med hensyn til færgerne over Rødby-Puttgarden er kapaciteten af færgerne justeret i forhold til forventede trafikmængder over Femern bælt (Femern 2011).

I dag sejler fem færger over Rødby-Puttgarden. De fire af færgerne er identiske og er bygget i 1997 og ombygget i 2003. Færgerne har i 2011 en kapacitet på 364 biler. Derudover er der en mindre færge med en kapacitet på 50 biler. Denne anvendes primært til farlig gods.

Idet færgerne har en levetid på minimum 30 år, forudsættes de stadig at være i drift i 0-scenariet og i 50 % -scenariet i 2025 og 2030.

Den forventede trafikudvikling har afgørende indflydelse på den nødvendige færgekapacitet. Det er forudsat i beregningerne, at færgerne ombygges, således at kapaciteten øges og modsvarer behovet, hvor den gennemsnitlige udnyttelsesgrad på ca. 30 % bibeholdes.

Yderligere forudsættes det, at den nuværende sejlplan beholdes, og at antallet af overfarter ikke ændres.

Fra Scandlines vides det, at brændstofforbruget på passagerfærgerne i 2003 før ombygning i gennemsnit var 1,1 tons olie per tur. Dette brændstofforbrug er korri-geret i forhold til en forventet øget kapacitet i 2025 og 2030.

Det antages, at brændstofforbrug pr. kWh vil være uændret i frem til 2025 og 2030.



Yderligere antages det, at Østersøen er ECA-område, og at passagerfærgerne lever op til TierIII for NOx. For godsfærgerne er det antaget at bibeholde det nuværende emissionsniveau.

Der er endvidere taget hensyn til, at der i henhold til MARPOL Anneks IV maksimalt må være et svovlindhold på 0,1 % fra 2015.

På basis af ovenstående er der estimeret nedenstående emissionsfaktorer per kWh.

Tabel 11.30 Emissionerne for færgerne over Rødby-Puttgarden (g/kWh) (DTU 2010)

Skibstype	Svovlindhold	Brændstof-forbrug	Emission (g/kWh)					
			CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub> <sup>a</sup>	Benzen <sup>a</sup>	PM <sub>2,5</sub>
	Procent (%)	(g/kWh)						
Passagerskibe*	0,1	190	609	2,4	0,4	0,002	0,0095	0,21
Godsfærge <sup>a, **</sup>	0,1	190	609	12	0,4	0,002	0,0095	0,21

\* Prinsesse Benedikte, Prins Richard, Deutschland og Schleswig-Holstein

\*\* Holger Danske

<sup>a</sup>: Estimeret af Lairm

Færgerne er justeret i forhold til en stigning i trafik og en forventning om, at en belægning på 30 % bibeholdes. På basis heraf er fuelforbrug korrigeret og CO<sub>2</sub>-emissionen per overfart beregnet, hvilken er anvendt i GHG-beregningerne for driftsfasen af 0-alternativet og 50 %-scenariet.

Tabel 11.31 CO<sub>2</sub> Emissionerne for passagerfærgerne over Rødby-Puttgarden 2025 og 2030 (kg/overfart) (DTU 2010)

Skibstype	Brændstofforbrug (ton/overfart)	0-alternativ 2025 CO <sub>2</sub> emission (kg/overfart)	0-alternativ 2030 CO <sub>2</sub> emission (kg/overfart)	50 %-scenariet CO <sub>2</sub> emission (kg/overfart) 2025
Passagerskibe*	1,3	4605	5258	3590

I forbindelse med spredningsberegningerne, som avendes ved vurdering af luftkvalitet, fremgår de anvendte emissionsfaktorer for øvrige parametre af nedenstående tabeller (Lairm 2011).

Tabel 11.32 Emissionerne for færgerne over Rødby-Puttgarden 2025 og 2030 (kg/trip)  
(Lairm 2011)

Ship			Emissions per hour [kg/h]								
			Main engines								
No.	Abbr.	Name	At sea and manoeuvring								
			Power		Fuel	NOx	SO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	Ben- zene	PM <sub>2,5</sub>
	[kW]										
<b>0-Alternative</b>											
1		Prinsesse Benedikte	60 %	10.464	1.988,2	25,1	4,2	6.299	0,021	0,0994	2,20
2		Prins Richard	60 %	10.464	1.988,2	25,1	4,2	6.299	0,021	0,0994	2,20
3		Deutschland	60 %	9.504	1.805,8	22,8	3,8	5.721	0,019	0,0903	2,00
4		Schleswig-Holstein	47 %	7.445	1.414,5	17,9	3,0	4.482	0,015	0,0707	1,56
5	f01	Mean value		9.469	1.799,1	22,7	3,8	5.700	0,019	0,0900	1,99
6	f02	Holger Danske	85 %	1.998	379,5	24,0	0,8	1.202	0,004	0,0190	0,42
<b>Forecast scenario (50%)</b>											
7		Prinsesse Benedikte	47 %	8.197	1.557,4	19,7	3,3	4.934	0,016	0,0779	1,72
8		Prins Richard	47 %	8.197	1.557,4	19,7	3,3	4.934	0,016	0,0779	1,72
9		Deutschland	47 %	7.445	1.414,5	17,9	3,0	4.482	0,015	0,0707	1,56
10		Schleswig-Holstein	47 %	7.445	1.414,5	17,9	3,0	4.482	0,015	0,0707	1,56
11	f11	Mean value		7.821	1.486,0	18,8	3,1	4.708	0,016	0,0743	1,64
12	f12	Holger Danske	85 %	1.998	379,5	24,0	0,8	1.202	0,004	0,0190	0,42

Ship			Emissions per hour [kg/h]								
			Main engines								
No.	Abbr.	Name	In port								
			Power		Fuel	NOx	SO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	Ben- zene	PM <sub>2,5</sub>
	[kW]										
<b>0-Alternative</b>											
1		Prinsesse Benedikte	6 %	1.046	198,8	2,5	0,4	630	0,002	0,00994	0,22
2		Prins Richard	6 %	1.046	198,8	2,5	0,4	630	0,002	0,00994	0,22
3		Deutschland	6 %	950	180,6	2,3	0,4	572	0,002	0,00903	0,20
4		Schleswig-Holstein	6 %	950	180,6	2,3	0,4	572	0,002	0,00903	0,20
5	f01	Mean value		998	189,7	2,4	0,4	601	0,002	0,00948	0,21
6	f02	Holger Danske	10 %	235	44,7	2,8	0,1	141	0,000	0,00223	0,05
<b>Forecast scenario (50%)</b>											
7		Prinsesse Benedikte	6 %	1.046	198,8	2,5	0,4	630	0,002	0,00994	0,22
8		Prins Richard	6 %	1.046	198,8	2,5	0,4	630	0,002	0,00994	0,22
9		Deutschland	6 %	950	180,6	2,3	0,4	572	0,002	0,00903	0,20
10		Schleswig-Holstein	6 %	950	180,6	2,3	0,4	572	0,002	0,00903	0,20
11	f11	Mean value		998	189,7	2,4	0,4	601	0,002	0,00948	0,21
12	f12	Holger Danske	10 %	235	44,7	2,8	0,1	141	0,000	0,00223	0,05

### Færger på andre ruter

Færger på andre overfarter - det vil sige ruterne Trelleborg-Rostock og Gedser-Rostock - er interessante i forbindelse med vurdering af forbindelsens GHG-bidrag, idet det antages, at der bliver en afgang mindre per dag per havn på hver af de to ruter i forbindelse med anlæg af den faste forbindelse.

Der antages ikke at være forskel på 2025 og 2030 for de to ruter, Distancen, som bliver sejlet, er ca. 50 km for Gedser-Rostock og ca. 150 km for Trelleborg-Rostock sammenlignet med ca. 19 km på Rødby-Puttgarden. På ruten Trelleborg-Rostock anvendes en hurtigfærge.

### Gedser - Rostock

Det antages, at der på ruten Gedser-Rostock vil anvendes to store færger, som er under konstruktion og forventes i drift i 2012. Disse færger forventes forberedt til fremtidig drift med LNG (flydende naturgas).

Brugen af LNG ses som et sandsynligt scenarie.

Emissionsfaktorer, som de forventes under forudsætning af LNG-drift, er angivet i nedenstående tabel. Det gennemsnitlige brændstofforbrug er baseret på værdier fra

Scandlines præsenteret på en færgekonference den 22. november 2010 i Skibsteknisk Selskab.

*Tabel 11.33 Emissionsfaktorerne i 2025 og 2030 for nye færger drevet af LNG (flydende naturgas) på Gedser-Rostock, Kilde: (DTU 2010)*

Gedser-Rostock	Enhed	2025/2030
Brændstofforbrug	(g/kWh)	167
CO <sub>2</sub> emissionsfaktor	(g/kg fuel)	2777

*Tabel 11.34 Beregnede CO<sub>2</sub> emissioner (ton pr år) Gedser Rostock i 2025 og 2030*

	Enhed	2025 / 2030
Antal overfarter	Stk.	6550
Færgeskapacitet pr overfart	Biler	480
Brændstofforbrug	(ton/år)	20.664
CO <sub>2</sub> emission	(ton/år)	57.390

### Trelleborg-Rostock

Denne rute bliver betjent af to store færger - Skåne og Mecklenburg Vorpommern - bygget i 1998 og 1996. Idet der antages en levetid på min. 30 år, forventes de også i drift i 2025 og 2030.

Baseret på ovennævnte antagelser er emissionerne beregnet per overfart og per år.

*Tabel 11.35 Emissionsfaktorer for færger over Trelleborg-Rostock i 2025 og 2030*

Trelleborg-Rostock	Enhed	2025 / 2030
Brændstofforbrug	(g/kWh)	190
CO <sub>2</sub> emissionsfaktor	(g/kWh)	609

Kilde: DTU (2010)

Tabel 11.36 Beregnede CO<sub>2</sub> emissioner (ton pr år) Trelleborg - Rostock i 2025 og 2030

	Enhed	2025 / 2030
Antal overfarter	Stk.	2.000
Færgekapacitet pr overfart	Biler	970
Brændstofforbrug	(ton/år)	35.000
CO <sub>2</sub> emission	(ton/år)	112.210

Baseret på de antagelser og data præsenteret i de foregående afsnit er der i nedenstående tabel opsummeret emissionsfaktorerne anvendt i analysen.

Tabel 11.37 Emissionsfaktorer for færger i 2025 og 2030 kg/overfart/færge

Emission (kg/tur/færge)	CO <sub>2</sub>
Gedser-Rostock	8.762
Trelleborg-Rostock	56.105

### Materialer

GHG (drivhusgas)-emissionsfaktorer for materialer er relevant ved beregning af projekialternativernes bidrag til GHG-emission i anlægsfasen. Emissionsfaktoren er typisk knyttet til det energiforbrug, som indgår til produktion af de enkelte materialer.

Tabel 11.38 Emissionsfaktorer anvendt for materialer(COWI 2011b)

Materiale	Emission faktor (kg CO <sub>2</sub> ækv/ton)
Armeringsjern	1,29
Stål	1,53
Højkvalitetsstål	4,5
Asfalt	0,05
Tilsatsmaterialer 0/4 - sand	0,002
Tilsatsmaterialer 2/32 sand/grus	0,003
Vand	0,0003

GHG-emission faktorer fra de forskellige materialer kommer enten fra databaser og litteratur eller direkte fra producenter. Hvor muligt er der indhentet oplysninger fra flere kilder for at underbygge troværdigheden af de anvendte værdier.

I de tilfælde, hvor der findes flere emissionsfaktorer for det samme materiale, er det tilstræbt at anvende gennemsnitlige værdier fra de mest troværdige kilder og med kendte bagvedliggende forudsætninger.

Emissionsfaktorer for de primære materialer anvendt i beregningerne fremgår af ovenstående tabel, for yderligere henvises til separat notat om valg af emissionsfaktorer (COWI 2011b).

Herudover er der på basis af ovenstående faktorer for tilsatsmaterialer samt en emissionsfaktor for lavalkali-cement fra Ålborg Portland beregnet emissionsfaktorer for de forskellige typer beton, som skal anvendes i anlægsarbejdet.

*Tabel 11.39 Emissionsfaktorer anvendt for beton (COWI 2011b)*

	Emissionsfaktor for diverse typer af beton-mix (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> )					
MIX ID	Id 100,	Id 110,	Id 200	Id 210	Id 400	Id 500
Aalborg lav alkali	245	277	257	281	195	93

#### Entreprenørmaskiner

Designgrupperne (RAT og COWI) har givet input til forventet anvendelse af entreprenørmaskiner i forbindelse med anlægsarbejdet.

Designgruppen for sænketunnelen (RAT) har estimeret brændstofforbrug for de væsentligste entreprenørmaskiner på land og på vand. Det har været grundlaget for beregning af CO<sub>2</sub>-emission.

Designgruppen for broen (COWI) har identificeret de væsentligste entreprenørmaskiner på land og på vand med hensyn til type, størrelse og driftstid. På basis heraf er beregnet CO<sub>2</sub>-emission ved hjælp af EMEP/EEA emission inventory guidebook 2009 for Non-road mobile sources and machinery (EMEP/EEA 2010).

Her er kun regnet på CO<sub>2</sub>-bidrag, ikke på bidrag fra øvrige drivhusgasser, idet de vurderes at give et marginalt ekstra bidrag.

Vurdering af emission af øvrige forureningsparametre (PM<sub>10</sub> og NO<sub>2</sub>) er baseret på EMEP/EEA emission inventory guidebook 2009 for Non-road mobile sources and machinery (EMEP/EEA 2010).

#### Elektricitetsforbrug

Elektricitetsforbrug i anlægsfasen og driftsfasen til lys, ventilation, pumper, kompressorer etc. er ligeledes estimeret af designgrupperne.

Emissionsfaktoren for elektricitetsforbrug i anlægsfasen er baseret på et gennemsnit af fremskrevne emissionsfaktorer for perioden 2015-2020 knyttet til en gennemsnitlig dansk elektricitetsproduktion (ENS 2011). Emissionsfaktoren for CO<sub>2</sub> ækvivalenter per kWh elektricitet er estimeret til 387 g/kWh.

Emissionsfaktoren for elektricitetsforbrug i driftsfasen er baseret på et gennemsnit af fremskrevne emissionsfaktorer for 2025 knyttet til en gennemsnitlig dansk elektricitetsproduktion (ENS 2011). Emissionsfaktoren for CO<sub>2</sub> ækvivalenter per kWh elektricitet er estimeret til 266 g/kWh.

### 11.1.9 Luftkvalitet

#### Anlæg

Der lavet en kvalitativ vurdering af den lokale luftkvalitet i området omkring de væsentligste anlægsaktiviteter. Vurderingen sker på basis af en identifikation og kvantificering hvor muligt af væsentlige emissionskilder. Heri indgår blandt andet emissioner fra entreprenørmateriel, diffust støv emission fra oplag, håndtering af materialer og kørsel på ikke befæstede veje.

Der laves ikke egentlige spredningsberegninger primært i kraft af projektets midlertidige karakter, placering i forhold til permanent beboelse samt normal praksis i forbindelse med VVM af infrastrukturprojekter. Dog er foretaget vejledende spredningsberegning af emissionen fra marint udstyr, der anvendes i forbindelse med anlæg af sænketunnelen.

#### Drift

Luftkvaliteten i driftsfasen i området omkring Rødbyhavn er i meget høj grad bestemt af den forventede trafik over den faste forbindelse.

Der er udført spredningsberegninger for 0-alternativet samt projekialternativerne på både den danske og den tyske side af Femern Bælt ved hjælp af spredningsberegningmodellen AUSTAL2000 (Lairm 2012). Der er udført beregninger for NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, benzen, PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub>. Vurdering af luftkvaliteten i driftsfasen i området omkring Rødbyhavn er vurderet på baggrund af en spredningsberegning af de væsentligste emissioner.

I beregningerne indgår emission fra trafik over forbindelsen samt emissioner fra den væsentligste vej- og banetrafik. De vil omfatte emissioner fra udstødning samt ophvirvlet støv fra kørsel på vej og bane samt bremsestøv mv.

Resultaterne er dels sammenlignet med gældende luftkvalitetskrav for de enkelte stoffer dels med sammenlignelige beregninger for 0-alternativet.

Baggrundsforureningen i Rødbyhavn vil blive baseret på målte data fra Keldsnor på den sydlige del af Langeland og meteorologiske data fra Gedser fra 2004. Sidstnævnte er valgt i samråd med DMI (DMI 2011)



Spredningsberegningerne er baseret på trafikanalyser udarbejdet af Fehmarnbelt Traffic Consortium i 2003 (FTC 2003a og VFT 2003b). Tallene er fremskrevet til 2025 af Femern A/S (Femern 2011).

Modellen tager hensyn til den kemiske omdannelse af NO til NO<sub>2</sub> vha. O<sub>3</sub>. Forholdet mellem NO<sub>x</sub> og NO<sub>2</sub> er ikke lineær, men afhænger af den tilstedeværende koncentration af O<sub>3</sub> samt af opholdstiden for de forurenende stoffer.

Årsmiddelværdi for O<sub>3</sub> er anvendt. Den initiale andel af NO<sub>2</sub> er antaget at være 25 %.

Emissionsfaktorerne for biler, busser, vare- og lastvogne samt jernbane er baseret på Transportministeriets trafik emissionsmodel TEMA 2010 (COWI 2010a).

Værdier for diffust støvemission fra veje og jernbane er baseret på tyske tal (Lairm 2011).

### 11.1.10 Kvælstofdeposition

#### Anlægsfasen

En screening af den potentielle deposition af kvælstof er i første omgang udført for den anlægsaktivitet i et af projekialternativerne, som vurderes at give den højeste årlige emission i løbet af anlægsperioden, for at vurdere hvorvidt der er behov for yderligere og mere detaljerede beregninger.

Tilgangen har været at ville udføre beregningen på et "worst case scenarie". For dermed, såfremt der ikke kan konstateres væsentlig belastning for dette scenarie, at kunne udelukke behov for beregning af andre scenarier. De resulterende belastninger af et "worst case scenarie" vurderes således at være højere end det reelle gennemsnit for hele anlægsperioden.

Designgrupperne for henholdsvis sænketunnel og skråstagsbro har leveret opgørelser over maskiner og brændstofforbrug. Opgørelserne viser, at det er under anlæg af sænketunnelen, at brændstofforbruget til maskiner er højest.

Brændstofforbruget er ved hjælp af nøgletal omsat til en emission af NO<sub>x</sub> og NH<sub>3</sub>,

Det samlede forbrug af brændstof er estimeret til 101.828 m<sup>3</sup>. Heraf anvendes langt den største del til de marine aktiviteter i form af udgravning af tunnelrende og midlertidig anlægshavn, transport af materiale til landindvindingsområde, håndtering af materiale i landindvindingsområde samt transport af tunnelsegmenter til anlægsområde.

Udgravning af tunnelrenden inklusiv transport af materiale til landindvindingsområdet er den enkeltaktivitet, som har det største brændstofforbrug og dermed giver den største emission af NO<sub>x</sub> og NH<sub>3</sub> per tidsenhed.

Brændstofforbruget er for denne aktivitet vurderet til at være 44.160 m<sup>3</sup>, og aktiviteten er vurderet at skulle tage 72 uger (RAT 542-201-3, 2011).

I beregningerne er det antaget, at emissionen sker jævnt over arbejdsområdet, dvs. over et areal, der er 19 km langt og 1,125 m bredt.

Det er antaget, at maskinerne i bruger 254 g brændstof per kWh, og at emissionen er 14,4 g NO<sub>x</sub> per kWh og 0,002 g NH<sub>3</sub> per kWh (EMEP/EEA 2011/ENTEC 2002).

Det giver en emission per kvadratmeter på 2,3 µg NO<sub>x</sub>/s og 0,000319 µg NH<sub>3</sub>/s.

Emissionen er lagt ind i modellen som en arealkilde i 5 meters højde. Der er lavet beregninger for en røggastemperatur på hhv. 150° C og 300° C, idet den præcise temperatur ikke kendes.

Depositionsberegninger er udført vha. spredningsmodellen Austal2000 (Lairm 2012).

Der er anvendt en depositions hastighed for NO<sub>x</sub> med antagelse af, at 70 % af NO<sub>x</sub> er NO<sub>2</sub>. Værdier fremgår af Tabel 11.40. For nærmere beskrivelse af metode for beregningerne henvises til Lairm (2011).

Beregninger er i første screening kun udført for den naturtype med den største depositions hastighed dvs. krat.

*Tabel 11.40 Depositionshastigheder anvendt i forbindelse med depositions beregninger af kvælstof (Lairm 2011)*

Parameter	Depositionshastigheder v <sub>d</sub> [cm/s]				
	Marine områder	Åbne områder med lille eller ingen vegetation eks. strand mv.	Overdrev og engarealer	Krat	Løvskov
Nitrogen monoxid (NO)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Nitrogen dioxid (NO <sub>2</sub> )	0,08-0,09	0,19-0,20	0,20-0,22	0,31-0,33	0,20-0,21
Nitrogen oxider (NO <sub>x</sub> ), fraktion af NO <sub>2</sub> omkring 70 %	0,07	0,15	0,16	0,24	0,16

For en vurdering af kvælstofbelastningen henvises til afsnit om plante- og dyreliv.

### Driftsfasen

Der er udført depositions beregninger for 0-alternativet samt projekialternativerne på både den danske og den tyske side af Femern Bælt ved hjælp af spredningsberegningssmodellen AUSTAL2000 (Lairm 2012).

Der er udført depositions beregninger for kvælstofoxider (NO<sub>x</sub>), kvælstof dioxid (NO<sub>2</sub>) og kvælstofoxider (NO) og ammoniak (NH<sub>3</sub>) for en række forskellige naturtyper med forskellige depositions hastigheder.

Forudsætninger for trafik er de samme, som anvendes i forbindelse med vurdering af den lokale luftkvalitet ved Rødby.

Der er i beregningerne anvendt depositionshastigheder som angivet i Tabel 11.40.

For en vurdering af kvælstofbelastningen henvises til afsnit om plante- og dyreliv.

### 11.1.11 Klimapåvirkning

#### Anlægsfasen

Der er for anlægsfasen for den faste forbindelse foretaget en kortlægning af bidrag til udledning af CO<sub>2</sub> og andre væsentlige drivhusgasser. Dette inkluderer bidrag fra produktion og transport af de væsentligste materialer samt fra entreprenørmaskiner og energiforbrug i øvrigt. I anlægsfasen indgår dels etablering af den faste forbindelse, dels de tilhørende produktionsfaciliteter i området omkring Rødbyhavn

Basis er bidrag fra designgrupperne, som er kommet med input til forventet forbrug og oprindelse af de væsentligste materialer, transportmetoder samt konstruktionsmetoder og brug af entreprenørmaskiner.

Emissionsfaktorer for materialer er baseret på anerkendte databaser. Yderligere er emissionsfaktorer for transport baseret på Trafikministeriets emissionsmodel TEMA2010 samt for entreprenørmaskiner på EMEP/EEA emission inventory guidebook 2009, for Non-road mobile sources and machinery June 2010 (EMEP/EEA 2010).

CO<sub>2</sub> bidrag er beregnet for de to alternative projektforslag hhv. sænketunnel samt skråstagsbro. I beregningerne indgår CO<sub>2</sub>-bidrag fra:

- › Produktion af de væsentligste materialer
- › Transport af materialer og andet
- › Brug af entreprenørmaskiner på land og på vand
- › Elektricitetsforbrug i anlægsfasen.

CO<sub>2</sub> bidrag dækker, hvor det har været relevant, også øvrige drivhusgasser f.eks. metan, lattergas mv. I de tilfælde er emissionsfaktorerne opgjort i CO<sub>2</sub>-ækvivalenter. Det vil sige, at opgørelsen også dækker øvrige drivhusgasser.

Det skal understreges, at opgørelsen er et overslag baseret på bedste viden på det nuværende stadie af projektet. Bidraget vil naturligvis være afhængig af det præcise valg af materialer samt konstruktionsmetoder. Opgørelsen giver dog en indikation af det samlede bidrag samt af fordelingen af enkeltbidrag og kan bruges som grundlag for yderligere analyse samt input til en strategi på dette område.

## Data input

Designgrupperne for henholdsvis sænketunnel og skråstagsbro har leveret følgende data til beregningerne:

- › Identifikation og kvantificering af de vigtigste materialer
- › Oprindelse og transport metode for de væsentligste materialer
- › Identifikation og kvantificering af væsentligste affald og overskudsmaterialer
- › Forventet slutdeponering samt af affald og overskudsmaterialer
- › Brug af entreprenørmaskiner inklusiv type, størrelse, driftstid
- › Estimat af elektricitetsforbrug i anlægsfasen
- › Estimat af elektricitetsforbrug i driftsfasen
- › Forventet forbrug af materialer og maskiner i forbindelse med løbende vedligehold
- › Forventet forbrug af materialer og maskiner i forbindelse med større renoveringsarbejder.

## Transport

Designgrupperne har leveret input til oprindelse af materialer samt den endelige destination for affald og overskudsmaterialer. Herudover har de defineret den mest sandsynlige transportmetode af de enkelte materialer.

For de enkelte transportmetoder er emissionsfaktorer defineret vha. Tema 2010. Her er kun regnet på CO<sub>2</sub>-bidrag og ikke på bidrag fra øvrige drivhusgasser, idet de vurderes at give et marginalt ekstra bidrag.

Tabel 11.41 Forudsætninger vedr. transportmetode og afstand for de væsentligste materialer for både bro og tunnel

Materiale	Transportmetode	Estimeret afstand (km)
Armeringsjern	Skib	1.000
Andet stål	Skib	15.000
Sand til tunnelelementer	Skib	1.000
Cement til tunnelelementer mv.	Skib	500
Sand til bro alternativ	Skib	500
Cement til broalternativ	Skib	500
Jord til landanlæg	Lastbil	150

Asfalt	Lastbil	200
Beton elementer til jernbane	Tog	500

Anvendt transportmetode samt estimeret afstand for de væsentligste materialer er defineret i ovenstående tabel.

### Driftsfasen

Emissionskortlægning i driftsfasen omfatter en kortlægning af:

- › CO<sub>2</sub>-emissioner fra trafik i et fastlagt influensområde. Der er i kortlægningen ikke skelnet mellem, om der anlægges en bro eller en tunnel, idet det antages, at det ikke vil have indflydelse på omlægning af trafikken i influensområdet.
- › CO<sub>2</sub>-emissioner i forbindelse med drift af hhv. en sænketunnel og en skråstagsbro til lys, ventilation mv.
- › CO<sub>2</sub>-emissioner i forbindelse med vedligeholdelse af sænketunnel hhv. skråstagsbro
- › CO<sub>2</sub>-emissioner i forbindelse med kalkulerede reinvesteringer for sænketunnel hhv. skråstagsbro.

## 11.2 Miljøkonsekvenser og afværgeforanstaltninger - sænketunnel

### 11.2.1 Anlægsfasen

#### Lokal luftkvalitet

Konstruktion af sænketunnelen vil i løbet af anlægsfasen give anledning til emission af forurenende stoffer. Det gælder både fra produktionssted, produktionshavn, udgravning til havn, udgravning af rende, etablering af landindvindingsområde samt transport af materialer på skib og med lastbil.

Det følgende afsnit vil beskrive kilder til lokal luftforurening omkring produktionssted samt øvrigt anlægsområde.

Der laves en kvalitativ vurdering af den lokale luftkvalitet i området omkring de væsentligste anlægsaktiviteter. Vurderingen sker så vidt muligt på basis af en identifikation og kvantificering af væsentlige emissionskilder. Heri indgår blandt andet emissioner fra entreprenørmateriel, diffust støv, emission fra oplag, håndtering af materialer, kørsel på ikke befæstede vej og vil også omfatte produktion af tunnel-elementer.

### Produktionssted for tunnelelementer

Produktionssted for tunnelelementer forventes placeret øst for landgangspunkt for tunnelen. Det kommer til at fylde et område på ca. 2 km<sup>2</sup>. Det nærmeste større boligområde er et sommerhusområde umiddelbart øst for produktionsstedet, herudover er der spredte boliger nord for produktionsstedet.

Yderligere placeres der i anlægsperioden et camp site, der skal huse op til 3.000 arbejdere nord for produktionsområdet. Camp site vurderes at være det område med beboelse, der vil være mest udsat for gener fra eventuel luftforurening i forbindelse med anlægsarbejdet.

Produktionsfaciliteterne vil omfatte produktionshaller for betonproduktion, afskæring, bøjning og svejsning af armering samt betonstøbning. Herudover vil der være nedknusningsanlæg for overskuds- og fejlproduktion. Yderligere vil der være oplag af materialer, kaj til losning af materialer, kontorer samt indkvartering. Den væsentligste produktion vil ske indendørs i lukkede haller. Yderligere vil transport og oplag af støvende materialer såsom cement ske i lukkede transportsystemer med lille risiko for udslip.

Mulige kilder til emission fra produktionsprocessen forventes at være ventilation fra svejse- og skæreprocesser, cementsilo samt diffuse støvkilder såsom nedknusningsanlæg, kørsel på ikke asfalterede veje samt oplag af sand og øvrige aggregater.

Yderligere må det forventes, at skibe, som lægger til kaj, vil anvende deres hjælpemaskineri til at drive lastepumper etc., hvilket i så fald vil give en emission. Desuden vil vejgående trafik i forbindelse med levering af materialer bidrage med emission.

Der forventes 100-150 lastbiler per dag samt ca. 12 skibe om ugen i forbindelse med at levere samt afhente materialer. Yderligere forventes, at der vil være mellem 2.000-5.000 personer, der arbejder på siten, hvoraf mellem 1.000-3.500 vil skulle transportere sig til arbejde dagligt. Øvrige vil bo på camp site og vil kun i begrænset omfang have behov for transport.

Miljøgodkendelse og emissionskrav til produktionsfaciliteter vil sikre, at der etableres de rette afværgeforanstaltninger i forbindelse med emissioner og støv fra skære- og svejseprocesser, nedknusningsamt at der monteres filter på cementsiloerne for at reducere udledning af cementstøv ved fyldning.

Ingen af ovennævnte emissionskilder forventes at give anledning til overskridelse af gældende luftkvalitetskrav.

### Udgravning af havn og tunnel rende

Udgravning af arbejdshavne og tunnelrende betyder opgravning af 18,7 millioner kubikmeter. Det er estimeret, at der ved etablering af arbejdshavnen på Lolland vil skulle flyttes 4 millioner m<sup>3</sup> og fra tunnelrenden 14,5 millioner m<sup>3</sup>.



Alt opgravet materiale vil skulle bruges til opfyldning af to nye landområder vest og øst for Rødbyhavn.

Udgravning vil ske med dredgers både med back hoe dredgers (BHD), grab dredgers (GD) og trailing suction hopper dredgers (TSHD).

Back hoe dredgers er en stor gravmaskine på en flydepram. De vil skulle anvendes ved ned til ca. 25 m under vandoverflade. Grab dredgers har i stedet for en skovl en grab og kan bruges ned til ca. 60 m. Ved lokaliteter med ler vil en TSHD blive anvendt til at løsne leret, før det bliver gravet op af en grab dredger.

Al materiale vil blive losset på flydepramme, der transporteres i land ved hjælp af slæbebåde.

Udgravning af tunnelrenden forventes at tage i alt ca. 72 uger. I de første 40 uger vil primært BHD og GD være i arbejde, herefter vil TSHD samt GB arbejde i leryldte områder fra uge 41-72. Tunnelrenden er opdelt i 8 områder. BHD arbejder primært i områderne tæt på kysten og TSHD og GB længere ude i renden.

Udgravning af gennemsejlingskanal samt arbejdshavn vil tage ca. 30 uger og kan delvist ske samtidig med udgravning af tunnelrende. Det er forventet, at udgravning af kanal samt arbejdshavn påbegyndes 11 uger før udgravning af rende.

Samtidig hermed vil der skulle etableres kystbeskyttelse omkring indvindingsområde samt rampe- og tilslutningsanlæg på både den danske og den tyske side.

Der vil således være flest maskiner i arbejde på samme tid i løbet af den første ca. 30 uger, hvor der både graves ud til havn og tunnelrende samt etableres kystbeskyttelse.

Transport af materiale til land med pramme vil ske løbende.

I forbindelse med håndtering af gytjeholdigt sediment fra havbunden i midt i Femern Bælt kan der opstå lugtgener. Gytje er en art ler med et vist organisk indhold, typisk 10 - 15 pct. I det naturlige miljø sker der en omsætning af det organiske indhold i et iltfattigt miljø, hvorved der dannes svovlbrinte. Af de ca. 15 mio. m<sup>3</sup>, der skal udgraves til hele tunnelrenden, vurderes ca. 700.000 m<sup>3</sup> at være gytje. Umiddelbart vil der kortvarigt frigives en vis mængde svovlbrinte, der lugter som rådne æg, når gytjen graves op, men normalt vil lugtstofferne være afdampet, når materialet er deponeret i landopfyldningen. Skulle der mod forventning opstå lugtgener, kan gytjen placeres under vandoverfladen i forbindelse med etablering af det nye landområde, så det kun er selve losningen af pramme, der vil kunne give lugtgener.

Der vurderes ikke være en risiko i forhold til menneskers sundhed. Udgravningen af gytjen forventes at tage omkring 6 uger, men kan i fald, der opstår problemer, strække sig over 2 – 3 måneder.

### Etablering af indvindingsområde samt kystbeskyttelse

Alt opgravet materiale vil løbende blive sejlet til de planlagte opfyldningsområder på pramme drevet af slæbebåde. Losning vil ske med Back hoe dredgers. Etablering af indvindingsområderne vil ske i takt med udgravning af tunnelrenden. Etablering af kystbeskyttelse vil ske i løbet af de første 22 uger, således at det første område er færdigt, inden udgravning af arbejdshavn og tunnelrenden påbegyndes. Udlægning af kystbeskyttelse vil ligeledes ske med BHD.

### Placering af tunnelelementer og opfyldning

Før tunnelelementer placeres i tunnelrenden, vil denne blive rengjort, og der vil blive udlagt et lag af grus for at stabilisere. Gruslaget vil blive udlagt samt nivelleret af en speciel udlægningsmaskine monteret på en pram. Materialer vil blive transporteret direkte til udlægning fra oprindelsessted.

Tunnelelementerne vil blive transporteret ved hjælp af slæbebåde fra produktionssted og sænket på rette placering.

En TSHD vil udgrave sand fra eksempelvis Kriegers Flak og sejle det direkte til udlægning som opfyldningsmateriale omkring tunnelelementerne.

Et beskyttelseslag af større sten vil blive langt ovenpå tunnelelementerne. De vil blive transporteret direkte fra oprindelsessted og blive udlagt af skibet selv vha. af en grab eller overført til et andet udlægningsfartøj.

Placering af tunnelelementer vil ske sideløbende fra begge sider af Femern Bælt, og opfyldning omkring elementerne vil ske løbende.

### Rampe- og tilslutningsanlæg på land

Rampe- og tilslutningsanlæg dækker etablering af 4,5 km jernbane med elektrificeret dobbeltspor til eksisterende jernbane samt tilslutningsanlæg, etablering af ca. 4,5 km motorvej til eksisterende motorvej og tilslutningsanlæg samt etablering af betalingsanlæg.

Afsluttende arbejder dækker maling, opsætning af lys, ventilation og mv.

Designgrupperne har ikke præciseret brug af maskiner mv. til etablering af rampe- og tilslutningsanlæg. Det vurderes dog at være i langt mindre skala i forhold til aktiviteterne på vand.

Yderligere går linjeføringen på Lolland for både vej og jernbane i god afstand til tæt bebyggede områder.

### Emissionskortlægning for marine anlægsarbejder

Tunneldesign gruppen har lavet et estimat over, hvor meget brændstof der anvendes til de forskellige aktiviteter i forbindelse med tunnelkonstruktion. Det skal understreges, at det er et bedste bud baseret på deres erfaringer. Det reelle forbrug vil afhænge af entreprenørernes specifikke valg af arbejdsmetoder og maskiner. Yderligere har jernbane designgruppen givet deres bud på brug af entreprenørmaskiner, hvilket er omregnet til et brændstofforbrug.

Tabel 11.42 *Estimeret brændstofforbrug til anlægsarbejder, sænketunnel (m<sup>3</sup>). Typen af dredger er specificeret (BHD, GD og TSHD)*

Maskiner	Estimeret brændstofforbrug (m <sup>3</sup> )
<u>Opgravning af tunnelrende</u>	
BHD inklusive transport af materiale	17.080
GD inklusive transport af materiale	21.340
GD+TSHD inklusive transport af materiale	5.740
<u>Opfyldning omkring tunnelelementer</u>	
Udlægning af grus/sten	6.050
Opgravning og udlægning af sand (TSHD)	19.965
<u>Transport af tunnelelementer til site</u>	
Transport med slæbebåd	20.086
<u>Landopfyldning</u>	
Landopfyldning Fehmarn (BHD)	256
Landopfyldning Lolland (BHD)	5.460
Backfill Lolland	3.315
<u>Afsluttende arbejder</u>	
Ballasting Concrete	724
Bulkhead and Ballast tanks	180
Øvrige	90
Anlæg af jernbane	1.500
Estimeret brændstofforbrug til maskiner i alt	102.000 m <sup>3</sup>

Omsættes ovenstående brændstofforbrug til NO<sub>x</sub>-emission, partikel emission mv. ved hjælp af standard faktorer, vil det give anledning til ikke ubetydelige emissioner og vil være langt den største lokale kilde til luftforurening i forbindelse med tunnelkonstruktionsarbejdet.

Et overslag viser, at NO<sub>x</sub>-emissionen fra det marine udstyr udgør ca. 3 % af den årlige NO<sub>x</sub> emission fra skibstrafik i de danske farvande samt omkring 6 % af par-

tikel emissionen ( $PM_{10}$ ) (Olesen et al 2009). Emissionsfaktorerne er baseret på data fra CORINAIR (EMEP/EEA 2010) og (EMEP/EEA 2011). Der er ved fastlæggelse af emissionsfaktorer ikke taget hensyn til en eventuel  $NO_x$ -reduktion i forbindelse med, at Østersøen overgår til ECA-område.

Kilderne vil være spredt over et stort område og alle være placeret i åbne omgivelser med gode spredningsforhold og i langt de fleste tilfælde på vandet langt fra nærmeste beboelse.

Opfyldningsområdet vest for havnen er det område, der vurderes at ligge i mindste afstand til beboelse.

I forbindelse med opbygning af kystbeskyttelse vil der over en ca. 5 ugers periode arbejde op til 7 maskiner (BHD og GD). Efterfølgende vil der over 70 uger arbejde to maskiner (BHD) i forbindelse med selve opfyldningen af det vestlige landområde. Hertil kommer slæbebåde der bugserer pramme med materialer.

Afstanden fra kystbeskyttelsen, som er den yderste kant af landopfyldningen til de nærmeste boliger er 500-600 m.

For de maskiner, som arbejder helt tæt på kysten, vil afstanden være  $> 300$  m til nærmeste boligområder.

Der er udført en overslagsmæssig spredningsberegning af emissionerne fra de marine aktiviteter for at vurdere om grænseværdier for luftkvalitet vil blive overskredet på land i anlægsperioden. Påvirkningen på land vil være størst, når skibe og dredgers opererer tæt på kysten samtidig med sydlige vinde. Spredningsberegningerne viser at grænseværdierne ikke vil blive overskredet.

$NO_x$ -emissionen fra skibe, dredgers mv. kan minimeres, såfremt der stilles krav til overholdelse af emissionskrav f.eks. tier 3 for skibe samt EU-stage IV eller US tier 4 for ikke vejgående udstyr.

#### Kvælstofdeposition anlægsfasen

Kvælstofdeposition er vurderet i afsnit om plante og dyreliv og afsnit om Natura 2000, som der henvises til.

#### Klima

I det nedenstående er listet de væsentligste input af materialer, transport, brug af maskiner samt elforbrug i anlægsfasen.

#### Forbrug af væsentligste materialer

Forbrug af primære materialer til sænketunnelen samt tilslutning af vej og jernbane på begge sider kan ses af nedenstående tabeller. Benævnelser er gengivet, som de er modtaget.

*Tabel 11.43 Primære materialeforbrug ved anlæg af sænketunnelen samt tilslutning af vej og jernbane på begge sider(RAT 2011f)*

Primære materialer	Ton	m <sup>3</sup>
Concrete mix 110	5.618.225	2.481.000
Carbon steel reinforcement	370.000	
Endframe steel	2.250	
Stainless steel	1.060	
Zink	280	
Sealing	305	
Concrete mix #200	527.280	240.000
Ballast concrete mix #500	798.275	370.000
Fill	8.280.000	3.600.000
Crushed stone (for laying foundations)	1.360.000	800.000
Stone (for protection layer)	3.400.000	2.000.000
Concrete for buildings	329.445	150.000
Etablering af vej		
Asphalt	142.000	
GAB I/II	60.000	
Base course aggregates	300.000	
Etablering af jernbane		
Steel bars	8.700	
Crushed stone (Ballast)	79.000	
Gravel (Subballast)	112.700	49.000
Concrete sleeper	8.850	
Concrete slab track	165.000	

Primære materialer	Ton	m <sup>3</sup>
Copper	199	
Aluminium	116	
Concrete	3.725	1.490
Steel	899	
Bronze II	40	

### Anvendelse af entreprenørmaskiner

Som tidligere nævnt vil anlægsfasen medføre brug af dredgers, slæbebåde, pramme, gravemaskiner, dumpere. Herudover vil også anlæg af vej og jernbanen kræve mange entreprenørmaskiner til opbygning samt udlægning af asfalt, ballast, skinner mv. Designgruppen for tunnel og jernbane har lavet nedenstående estimat over brændstofforbrug til entreprenørmaskiner.

*Tabel 11.44 Estimeret brændstofforbrug til anlægsarbejder, sænketunnel (m<sup>3</sup>). Typen af dredger er specificeret (BHD, GD og TSHD)*

Maskiner	Estimeret brændstofforbrug (m <sup>3</sup> )
<u>Opgravning af tunnelerende</u>	
BHD inklusive transport af materiale	17.080
GD inklusive transport af materiale	21.340
GD+TSHD inklusive transport af materiale	5.740
<u>Opfyldning omkring tunnelelementer</u>	
Udlægning af grus/sten	6.050
Opgravning og udlægning af sand (TSHD)	19.965
<u>Transport af tunnelelementer til site</u>	
Transport med slæbebåd	20.086
<u>Landopfyldning</u>	
Landopfyldning Fehmarn (BHD)	256
Landopfyldning Lolland (BHD)	5.460



Maskiner	Estimeret brændstofforbrug (m <sup>3</sup> )
Backfill Lolland	3.315
<u>Afsluttende arbejder</u>	
Ballasting Concrete	724
Bulkhead and Ballast tanks	180
Øvrige	90
Anlæg af jernbane	1.500
Estimeret brændstofforbrug til maskiner i alt	102.000

Det skal bemærkes, at "Opgravning og udlægning af sand (TSHD)" dækker opgravning og transport af sand til opfyldning omkring tunnelelementerne.

#### Elektricitetsforbrug i anlægsfasen

Elektricitetsforbrug i anlægsfasen dækker forbrug til lys, ventilation, pumper, kompressorer, betonblandeanlæg etc. I nedenstående tabel er listet det vigtigste elektricitetsforbrug ved anlæg af sænketunnel.

Tabel 11.45 Estimeret elektricitetsforbrug i anlægsfasen (kWh)

Kilde	Elektricitetsforbrug (kWh)
Lys	10.800.000
Ventilation	33.788.571
Andre væsentlige kilder	12.000.000
Desaltation of water	1.954.800
Special element produktionsfacilitet	8.251.956
Standard element produktionsfacilitet	53.951.089
På siten	
- Portal and ramps	5.125.315
- Ballast concrete	7.844.444
<b>Total</b>	<b>133.716.175</b>

### Beregnet samlet CO<sub>2</sub>-bidrag fra sænketunnelen i anlægsfasen

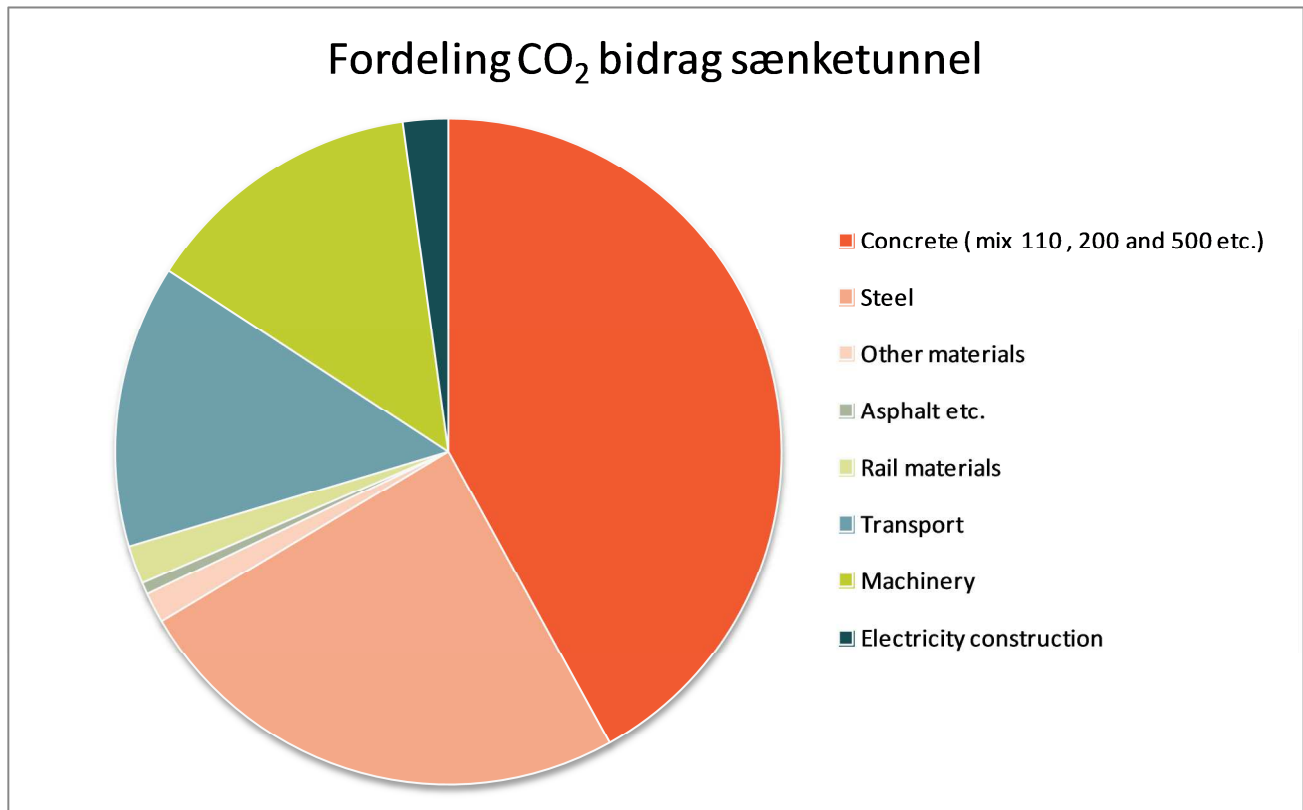
Det skal bemærkes, at kategorierne ikke er skarpt afgrænsede, og at der i input fra entreprenørmaskiner også indgår opgravning/dredging og transport af sand til opfyldning omkring tunnelelementerne.

Tabel 11.46 og Figur 11.5 viser det beregnede samlede CO<sub>2</sub>-bidrag fra anlæg af sænketunnelen. Det totale CO<sub>2</sub>-bidrag fra anlægsarbejderne er beregnet til ca. 1,8 millioner tons. Som det fremgår, giver betonproduktionen det største enkeltbidrag, nemlig 46 % af den samlede CO<sub>2</sub>-emission fra anlægsarbejder. Det skyldes dels det store materialeforbrug dels, at cement har et forholdsvist højt CO<sub>2</sub>-bidrag. Herefter kommer armering og øvrige stålmaterialer med et bidrag på 27 %. Bidraget fra entreprenørmaskinerne er beregnet til ca. 15 % og udgør således også et højt enkelt bidrag.

Det skal bemærkes, at kategorierne ikke er skarpt afgrænsede, og at der i input fra entreprenørmaskiner også indgår opgravning/dredging og transport af sand til opfyldning omkring tunnelelementerne.

Tabel 11.46 Beregnet CO<sub>2</sub>-bidrag fra sænketunnelen i anlægsfasen (ton)

Primære kilder til bidrag	CO <sub>2</sub> -bidrag i anlægsfasen (ton)	Procentvis fordeling
Beton	829.468	42%
Armering og stål	485.439	25%
Øvrige materialer	29.003	1%
Asfalt etc.	11.290	1%
Materialer til jernbane	36.891	2%
Transport	271.473	14%
Entreprenørmaskiner	270.290	14%
Elektricitetsforbrug	43.400	2%
Total	1.977.254	100%

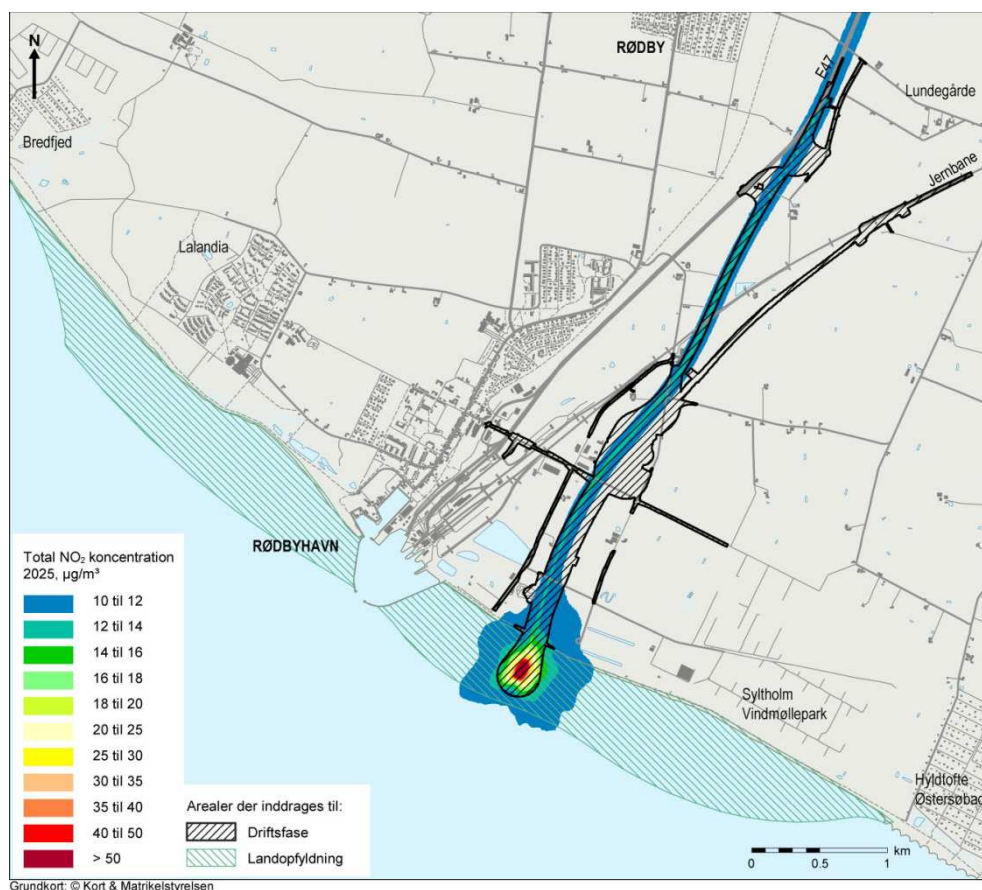


Figur 11.5 Fordeling af de væsentligste CO<sub>2</sub>-bidrag fra sænketunnelen

## 11.2.2 Driftsfasen

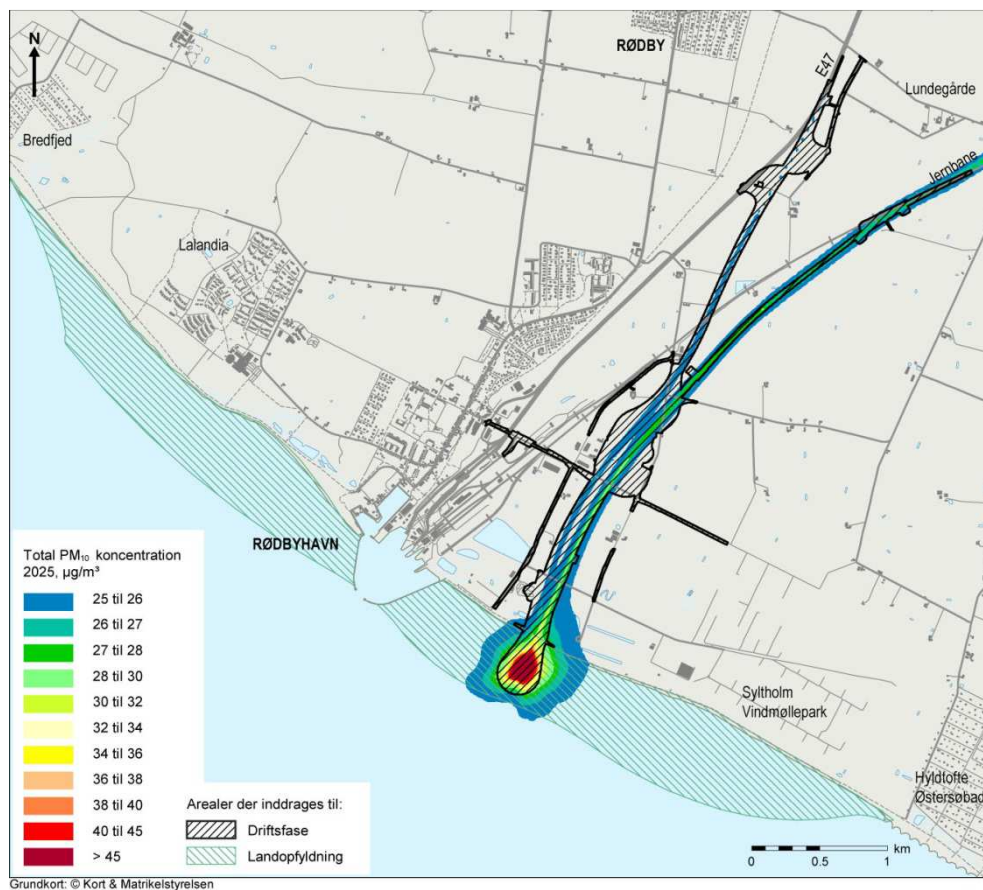
### Lokal luftkvalitet

Spredningsberegningerne for sænketunnelen viser, at koncentrationen af PM<sub>10</sub> og NO<sub>2</sub> overskrider gældende grænseværdier i et afgrænset og lokalt område lige omkring tunnelåbningen, det gælder både årsmiddelværdier, døgnværdier og timemiddelværdier, se Figur 11.6 og Figur 11.7. Herudover vil koncentrationen af de forurenende stoffer være forøget omkring tunnelportalen samt langs linjeføringen for hhv. vej og jernbane. De højeste koncentrationer af NO<sub>2</sub> vil følge vejtrafikken, hvorimod de største koncentrationer af PM<sub>10</sub> følger jernbanestrækningen. Der er ikke megen forskel på koncentrationen i 2025 og 2030.

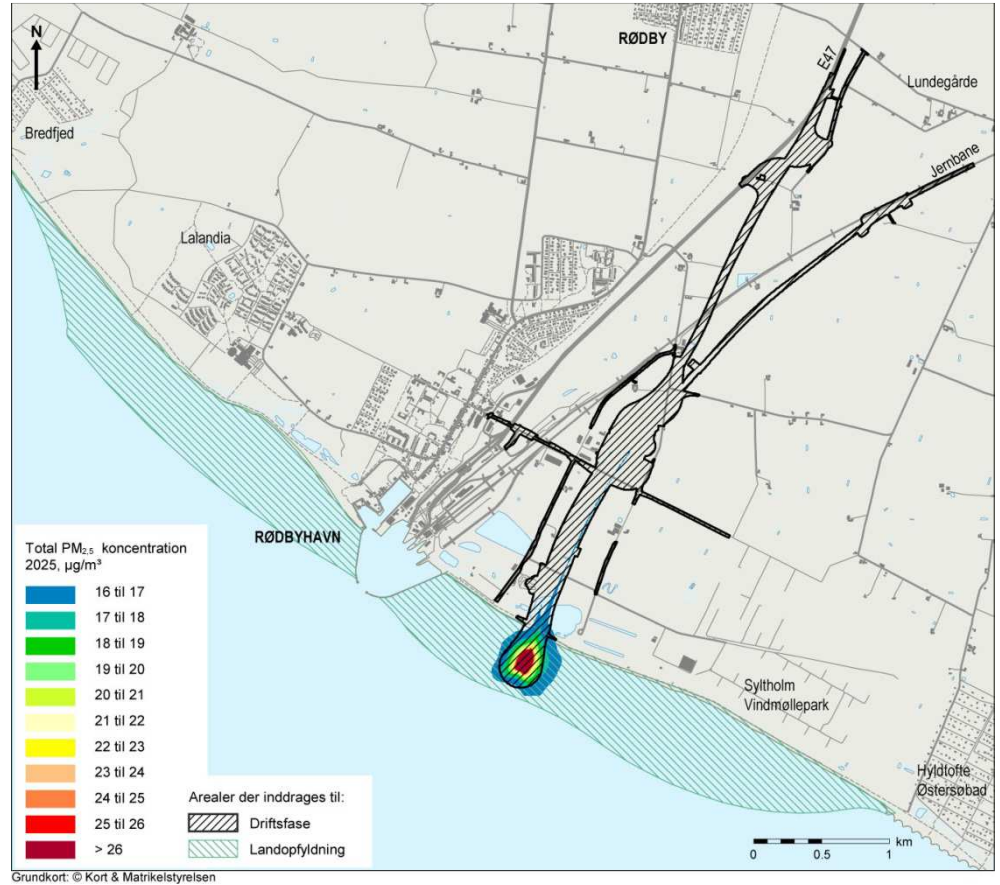


Figur 11.6 Gennemsnitlig årlig NO<sub>2</sub> koncentration µg/m<sup>3</sup> beregnet for sænketunnelalternativet i 2025, indregnet en baggrundskoncentration på 9 µg/m<sup>3</sup>. EUs grænseværdi: 40 µg/m<sup>3</sup>.

Idet der i området omkring tunnelåbningen kun vil være meget begrænset færdsel med primært arbejdskørsel, vurderes overskridelserne i området lige omkring tunnelåbningen ikke at være en væsentlig påvirkning. Der bør dog tages hensyn til nævnte overskridelser i forbindelse med placering af driftskontor, etablering af ventilation til samme, etablering af rekreative områder på tunnelportalen etc.



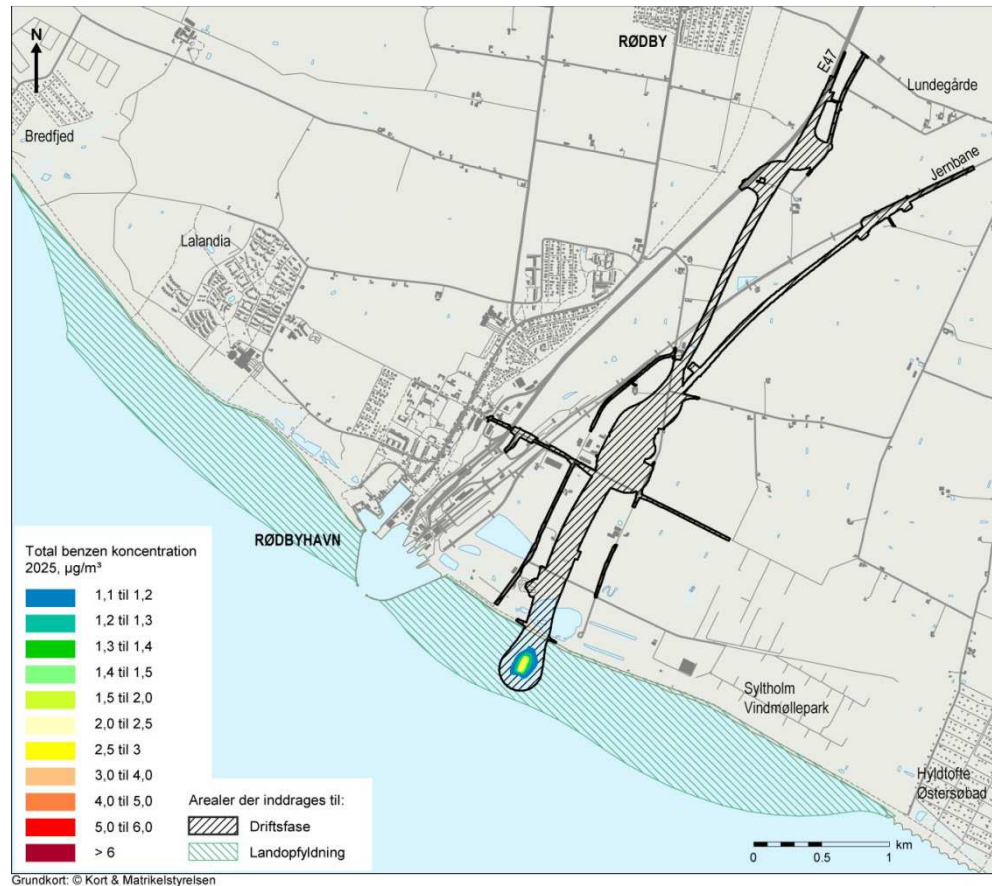
Figur 11.7 Gennemsnitlig årlig PM<sub>10</sub> koncentration µg/m<sup>3</sup> beregnet for sænketunnelalternativet i 2025 indregnet en baggrundskoncentration på 24 µg/m<sup>3</sup>. EUs grænseværdi: 40 µg/m<sup>3</sup>.



Figur 11.8 Gennemsnitlig årlig PM<sub>2,5</sub> koncentration µg/m<sup>3</sup> beregnet for sænketunnelen i 2025 indregnet en baggrundskoncentration på 15 µg/m<sup>3</sup>. EUs grænseværdi: 25 µg/m<sup>3</sup>.

Der vil være en forhøjet koncentration af benzen omkring tunnelåbningen, men der er ikke fundet koncentrationer over gældende grænseværdier, se Figur 11.9.



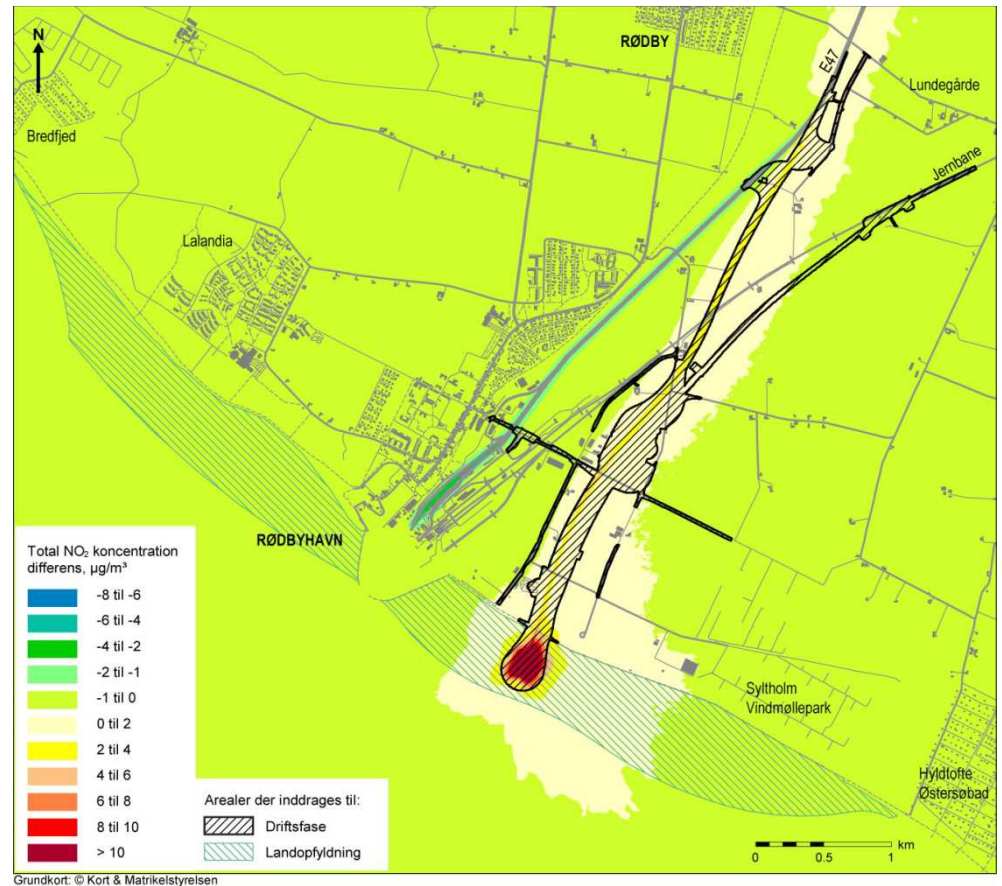


Figur 11.9 Gennemsnitlig årlig benzen-koncentration  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  beregnet for sænketunnelen i 2025. Indregnet en baggrundskoncentration på  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . EUs grænseværdi:  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Yderligere viser beregningerne, at det på de øvrige vejstrækninger på Lolland har et meget begrænset og lokalt bidrag langs selve vejen.

#### Ændring i forhold til 0-alternativet

I forhold til 0-alternativet viser beregningerne, at der ved en sænketunnel vil ske en marginal forbedring af luftkvaliteten i lokalområdet med hensyn til  $\text{NO}_2$ , se Figur 11.10, undtagen i nærområdet omkring de nye vej- og jernbanestrækninger, hvor der vil ske en marginal forringelse. Der vil dog helt lokalt omkring tunnelåbningen være et betydeligt merbidrag af luftforurenende stoffer, specielt  $\text{NO}_2$  og partikler. Merbidraget forekommer lige omkring tunnelåbningen og i en afstand af ca. 200 m herfra.



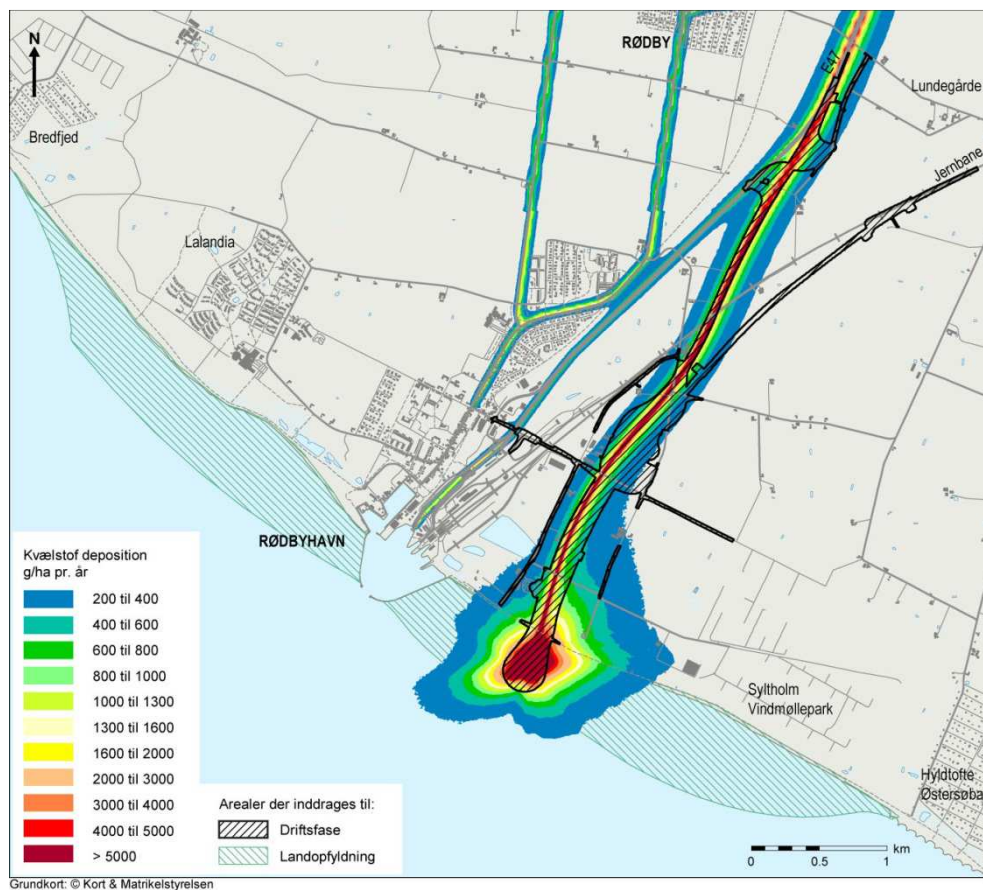
Figur 11.10 Beregnet forskel i gennemsnitlig årlig NO<sub>2</sub> koncentration µg/m<sup>3</sup> mellem tunnelalternativet og 0-alternativet i 2025. EUs grænseværdi: 40 µg/m<sup>3</sup>.

Herudover vil der være et reduceret bidrag af forurenende stoffer specielt NO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> langs færgernes linjeføring samt langs den tidligere E47 pga. indstilling af færgedriften.

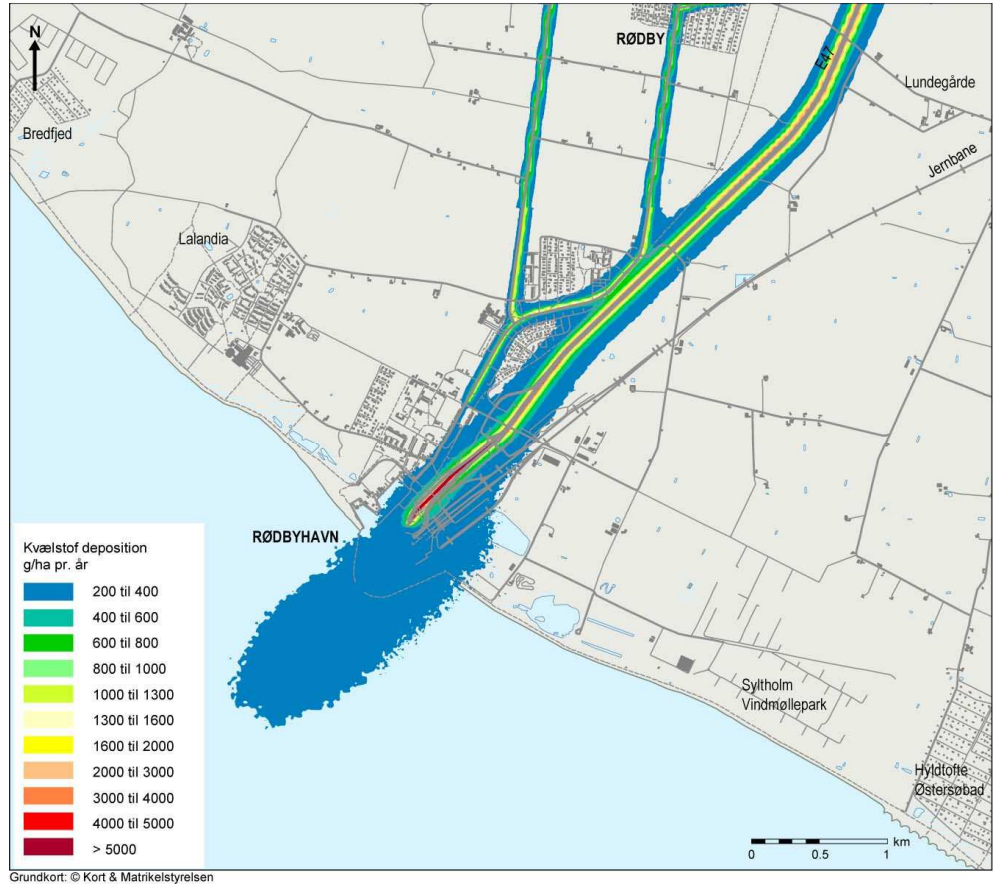
### Kvælstofdeposition

Figur 11.11 og Figur 11.12 viser beregnet N-deposition for tunnelalternativet og 0-alternativet for skov. Skov er anvendt, da denne naturtype repræsenterer et worst case scenarie. Den reelle deposition forventes at være mindre, da overflader som hav og åben vegetation har lavere overfladeruhed og dermed lavere deposition end skov. Som det fremgår, sker den primære deposition lige omkring tunnelåbningen i en radius af op til 500 m og langs motorvejens linjeføring i en afstand af ca. 100 m.

I afstande herudover er der ikke stor forskel mellem 0-alternativet og tunnelens bidrag til N-deposition.

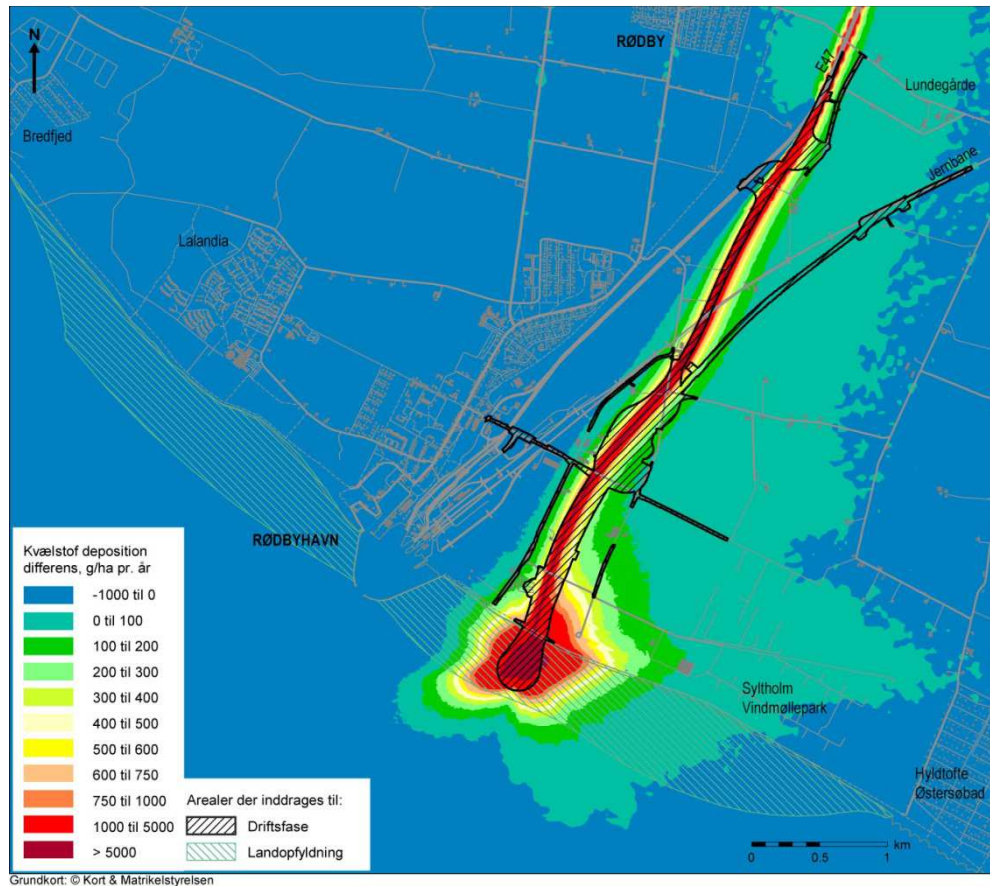


Figur 11.11 Beregnet N-deposition i driftsfasen for sænketunnel-alternativet i 2025 (g/ha)



Figur 11.12 Beregnet N-deposition for 0-alternativet i 2025 (g/ha)





Figur 11.13 Beregnet forskel i N-deposition for mellem sænketunnel alternativet og 0-alternativet i 2025 (g/ha)

For yderligere vurdering henvises til kapitel om plante- og dyreliv.

### 11.2.3 Anlægsfasen - mulige afværgeforanstaltninger

I dette afsnit oplistes en række forslag til afværgeforanstaltninger til reduktion af emissioner ved anlægsfasen. Der vil være fokus på partikler og  $\text{NO}_x$ .

Der er ikke taget hensyn til de enkelte arbejdspladsers specifikke lokalitet og forhold, og der kan derfor være nogle af forslagene, som vil være svært gennemførlige pga. beliggenhed eller andre specifikke faktorer.

Følgende mulige afværgeforanstaltninger til reduktion af emission fra dieselmotorer kan overvejes:

- > Partikelfiltre monteres på diesel entreprenørmaskiner og stationære dieselmotorer (kompressor, generator, o.l.) anvendt i anlægsfasen
- > Krav om anvendelse af entreprenørmaskiner, kompressorer mv., som opfylder specifikke emissionskrav f.eks. Trin 3b/trin 4
- > Krav om, at skibe, der arbejder i anlægsområdet og har færdsel inden for 500 m fra kystlinjen, opfylder IMO tier 3 for  $\text{NO}_x$

- › Krav om anvendelse af lastbiler til transport mv., som opfylder specifikke skærpede emissionskrav som f.eks. EURO 5
- › For at minimere tomgangskørsel og gentagende tænding og slukning af motorer skal arbejdspladsen indrettes, så lastbilerne ikke skal holde i kø, men f.eks. kan parkeres midlertidigt i rækkefølge
- › Brug af eldrevet udstyr, hvor muligt (pumper, kompressor mv.)
- › Fastsættelse og håndhævelse af tomgangsregler på byggepladsen
- › Dokumentation for løbende vedligeholdelse af maskiner.

Følgende afværgeforanstaltninger kan overvejes til reduktion af diffuse støvgener:

- › Alle lastbiler, der transporterer jord, grus, sand eller andre løse materialer, skal overdækkes, eller toppen af læsset skal være mindst en ½ meter under toppen af ladet
- › Jævnlig vanding af oplag af sand mv., der kan give anledning til støvgener
- › Alle veje, indkørsler, parkeringspladser asfalteres
- › Fartgrænsen for alle arbejdskøretøjer bør ikke overstige 25 km/t på overflader uden belægning på byggepladsen
- › Installer hjulvaskere, hvor køretøjer kører ud fra en ikke belagt vej til gaden, eller foretag afvaskning af lastbiler og udstyr, før de forlader området
- › Jævnlig rengøring af transportveje med vand. Genbrugsvand bør om mulig anvendes.

## 11.3 Miljøkonsekvenser og afværgeforanstaltninger - Skråtagsbro

### 11.3.1 Anlægsfasen

#### Lokal luftkvalitet

Konstruktion af skråtagsbro vil i løbet af anlægsfasen give anledning til emission af forurenende stoffer. Det gælder både fra produktionssted, produktionshavn, udgravning til havn, konstruktion af bro samt transport af materialer på skib og med lastbil.

Det følgende afsnit vil beskrive kilder til lokal luftforurening omkring produktionssted samt øvrigt anlægsområde.



Der er lavet en kvalitativ vurdering af den lokale luftkvalitet i området omkring de væsentligste anlægsaktiviteter. Vurderingen sker så vidt muligt på basis af en identifikation og kvantificering af væsentlige emissionskilder. Heri indgår blandt andet emissioner fra entreprenørmateriel, diffust støv emission fra oplag, håndtering af materialer, kørsel på ikke befæstede vej og vil også omfatte produktion af broelementer på lokaliteter nær Rødbyhavn.

Yderligere er der for anlæg af skråstagsbro foretaget en kortlægning af bidrag til udledning af CO<sub>2</sub> og andre væsentlige drivhusgasser i anlægsfasen. Dette inkluderer bidrag fra produktion og transport af de væsentligste materialer samt fra entreprenørmaskiner og energiforbrug i øvrigt i anlægsfasen. I anlæg indgår dels anlægsarbejder af den faste forbindelse dels de tilhørende produktionssteder.

#### Produktionssteder for broelementer

Produktionssteder for broen vil omfattes dels en lokalitet ved Rødbyhavn dels en ved Odense/Lindø.

Produktionsstedet ved Rødbyhavn vil omfatte produktion af sænkekasser og bropiller til tilslutningsbroerne ved både Femern og Lolland samt ankerblokke og kollisionsbeskyttelse for hovedbroelementerne. Produktionsstedet forventes placeret på den østlige side af tilslutningsrampen.

Produktionsstedet ved Rødbyhavn vil herudover være i tilknytning af den midlertidige arbejdshavn og således også være indskibningshavn for materialer til alle konstruktionsarbejder på land samt være supportfacilitet for alle marine konstruktionsaktiviteter.

Produktionsstedet ved Odense/Lindø vil skulle producere broelementer til hele broen samt støbe sænkekasserne til bropillerne for hovedbroen.

Den følgende vurdering af lokal luftkvalitet medtager kun produktionsstedet ved Rødbyhavn.

Der vil være en produktionslinje for sænkekasser og en for bropiller.

Herudover vil der være værksteder til vedligehold af maskiner og udstyr samt lager for brændstof, maling samt øvrige materialer.

Produktionsfaciliteterne vil omfatte produktionshaller for betonproduktion, afskæring, bøjning og svejsning af armering samt betonstøbning. Yderligere vil der være oplag af materialer, kaj til losning af materialer, kontorer samt indkvartering. Den væsentligste produktion vil ske indendørs i lukkede haller. Yderligere vil transport og oplag af støvende materialer såsom cement ske i lukkede transportsystemer med lille risiko for udslip. Designgruppen for skråstagsbroen vurderer, at det vil tage ca. 20 måneder at producere alle sænkekasser og bropiller til tilslutningsbroerne.

De største potentielle kilder til emission fra produktionsprocessen forventes at være ventilation fra svejse- og skæreprocesser, cementsilo samt diffuse støvkilder såsom kørsel på ikke asfalterede veje samt oplag af sand og øvrige aggregater.

Yderligere må det forventes, at skibe, som ligger ved kaj, vil anvende deres hjælpemaskineri til at drive lastepumper etc., hvilket i så fald vil give en emission, samt at vejgående trafik til og fra pladsen yderligere vil bidrage med en emission.

Konstruktion af tilslutningsanlægget samt arbejdshavnen ved Lolland forventes at give anledning til den største trafikmængde. Her forventes 200-250 lastbiler per dag og ca. 20 skibe om måneden. I den øvrige konstruktionsperiode vil antallet af både skibe og lastbiler til produktionsstedet på Lolland være reduceret til mellem 50-100 lastbiler dagligt og ca. 10 skibe månedligt.

Yderligere forventes, at der vil være mellem 1.000-2.000 personer, der arbejder på siten, hvoraf det vurderes, at ca. halvdelen vil skulle transportere sig til arbejde.

Miljøgodkendelse og emissionskrav til produktionsfaciliteter vil sikre, at der etableres de rette afværgeforanstaltninger i forbindelse med afkast fra skære- og svejseprocesser, samt at der monteres filter på cementsiloerne for at reducere udledning af cementstøv ved fyldning.

Alle køreveje forventes at blive asfalteret, hvilket vil reducere diffust støv herfra væsentligt. Støv fra spild på veje etc. vil reduceres væsentligt ved jævnlig rengøring og befugtning i særligt tørre perioder. Diffust støv fra oplag af materialer vil være størst i tørre blæsende perioder og vil reduceres ved befugtning og eventuel overdækning.

Emission fra lastbiler, som kører til og fra produktionssted, samt skibe beliggende i havn kan ligeledes reduceres ved god planlægning samt regulering af tomgangskørsel. Herudover kan der stilles krav i henhold til EURO-normerne på entreprenørernes køretøjer.

Med hensyn til skibe i havn vil de skulle efterleve gældende IMO-krav til svovlindhold i olie samt NO<sub>x</sub>-emissionskrav.

#### Udgravning af havn samt etablering af tilslutningsrampe

Der vil blive etableret en arbejdshavn i forbindelse med produktionsstedet ved Rødbyhavn umiddelbart vest for tilslutningsrampen for broen. Tilslutningsrampen vil afgrænse havnen mod øst.

Udgravning og etablering af arbejdshavnen samt indsejlingskanal betyder opgravning af ca. 856.000 m<sup>3</sup>, som forventes at tage 9-12 måneder. Det vil i havnen blive etableret midlertidige kajarealer samt kystbeskyttelse mod øst.

Det antages, at der vil blive benyttet back hoe dredgers til udgravningen.

Herudover forventes det, at alt udgravet materialer enten vil blive brugt i midlertidig kystbeskyttelse eller vil blive oplagret midlertidigt på land til genopfyldning af arbejdshavn.

Det antages, at alt materiale vil blive losset på flydepramme, der transporteres i land ved hjælp af slæbebåde.

Der forventes at være 2-4 BHD i gang ad gangen til opgravning af arbejdshavn og kanal.

Samtidig hermed vil der skulle etableres kystbeskyttelse omkring indvindingsområde samt rampe og tilslutningsanlæg på både den danske og den tyske side.

Der vil således være flest maskiner i arbejde på samme tid i løbet af den første ca. 30 uger, hvor der både graves ud til havn og tunnelrende samt etableres kystbeskyttelse.

Transport af materiale til land med pramme vil ske løbende.

#### Etablering af kystbeskyttelse

Alt opgravet materiale vil løbende blive sejlet til de planlagte opfyldingsområder på pramme drevet af slæbebåde. Losning vil ske med Back hoe dredgers. Etablering af de nye landområder vil ske i takt med udgravning af tunnelrenden. Etablering af kystbeskyttelse vil ske i løbet af de første 22 uger, således at det første område er færdigt, inden udgravning af arbejdshavn og tunnelrenden påbegyndes. Udlægning af kystbeskyttelse forventes ligeledes at ske med BHD.

Opgravning, placering af broelementer samt in situ støbning af pyloner  
Der vil i forbindelse med opgravning til sænkekasser, placering af broelementer og in situ støbning af pyloner skulle anvendes diverse dieseldrevet marint udstyr. Blandt andet dredgers, store kraner, betonpumper, dieselgeneratorer og slæbebåde. Der vurderes at være 10-20 maskiner i gang samtidig.

#### Rampe- og tilslutningsanlæg på land

Rampe- og tilslutningsanlæg dækker etablering af 4,5 km jernbane med elektrificeret dobbelt spor til eksisterende jernbane samt tilslutningsanlæg, etablering af ca. 4,5 km motorvej til eksisterende motorvej og tilslutningsanlæg samt etablering af betalingsanlæg.

Afsluttende arbejder dækker maling, opsætning af lys, ventilation og mv.

Designgrupperne har ikke præciseret brug af maskiner mv. til etablering af rampe- og tilslutningsanlæg. Det vurderes dog at være i langt mindre skala i forhold til aktiviteterne på vand.

Yderligere går linjeføringen på Lolland af både vej og jernbane i god afstand til tæt bebyggede områder.

#### Emissionskortlægning for anlægsarbejder

##### Anlægsarbejder

Designgruppen for skråstagsbroen har lavet et estimat for anvendelse af maskiner. Ud fra dette er beregnet brændstofforbrug, se nedenstående tabel.

Det skal understreges, at det er et bedste bud baseret på erfaringer. Det reelle forbrug vil afhænge af entreprenørernes specifikke valg af arbejdsmetoder og maskiner.

Der er ikke indregnet opgravning af arbejdshavn og kanal, hvilket estimeres til at have et brændstofforbrug på ca. 250 m<sup>3</sup> og det dobbelte, når transport af det opgravede materiale indregnes. Dette er baseret på tal modtaget fra Rhode Nielsen, hvilket giver et ca. brændstofforbrug på ca. 0,6 l/m<sup>3</sup> opgravet materiale.

Yderligere har designgruppe for jernbanen estimeret maskinforbrug, som er omsat til et ca. brændstofforbrug.

Tabel 11.47 Estimeret brændstofforbrug til anlægsarbejder, skråstagsbro

Maskiner	Estimeret brændstofforbrug (m <sup>3</sup> )
<u>Udgravning af kanal samt arbejdshavn*</u>	
Back Hoe dredgers, tug boats etc.	500
<u>Mobilisering mv.</u>	
Betonblander - 6m <sup>3</sup> , trucks, gravemaskiner	2.600
<u>Tilslutningsbroer</u>	
Kraner, slæbebåde etc.	12.750
<u>Skråstagsbro</u>	
Kraner, slæbebåde etc.	2.200
<u>Diesel generator til mobilisering;</u>	
Mobilekran, betonblander	450
<u>Diesel generator til tilslutningsbroer</u>	
Kraner, kompressorer etc.	5.400
<u>Diesel generator til skråstagsbro</u>	
Betonblanding, kraner, pumper, mobilkraner etc.	8.700
Anlæg af jernbane	2.500
I alt	35.100

\*estimeret af COWI idet oplysninger ikke forelå

#### Kvælstofdeposition

Denne er ikke beregnet, og der henvises til beregninger for sænketunnel.

## Klima

I det nedenstående er listet de væsentligste input af materialer, transport, brug af maskiner samt elforbrug i anlægsfasen.

### Forbrug af væsentligste materialer

Forbrug af primære materialer til skråstagsbroen samt tilslutning af vej og jernbane på begge sider kan ses af nedenstående tabeller. Benævnelser er gengivet, som de er modtaget.

*Table 11.48 Primære materialeforbrug ved anlæg af skråstagsbro samt tilslutning af vej og jernbane på begge sider*

Primære materialer	Ton	m <sup>3</sup>
Concrete mix ID 110	701.995	310.000
Concrete mix ID 210	931.231	424.000
Concrete mix ID 500	19.418	9.000
Carbon steel reinforcement	135.600	
Structural steel and steel piles	332.400	
Cable wire and High Strength steel for prestressing	11.700	
Steeldeck paint system	313	
Sand fill/back fill from Krigersflak	6.900.000	3.000.000
Road construction		
Asphalt	190.000	
Rail way construction		
Steel bars	8.700	
Crushed stone	230.000	
gravel (Subballast)	112.700	49.000
Concrete sleeper	25.000	
Copper	145	
aluminium	149	
Structural steel	970	
Stainless steel	0,3	
Concrete	3.695	1.458
bronze II	39	

### Anvendelse af entreprenørmaskiner

Som tidligere nævnt vil anlægsfasen medføre brug af dredgers, slæbebåde, pramme, gravemaskiner, dumpere. Herudover vil også anlæg af vej og jernbanen kræve mange entreprenørmaskiner til opbygning samt udlægning af asfalt, ballast, skinner mv. Designgruppen for skråstagsbro og jernbane har lavet et estimat over maskinforbrug som er grundlag for nedenstående overslag over brændstofforbrug til entreprenørmaskiner. Overslaget dækker også brændstof til dieselgeneratorer som driver el-drevet udstyr.

Tabel 11.49 Estimeret brændstofforbrug til anlægsarbejder, skråstagsbro

Maskiner	Estimeret brændstofforbrug (m <sup>3</sup> )
<u>Udgravning af kanal samt arbejdshavn*</u>	
Back Hoe dredgers, tug boats etc.	500
<u>Mobilisering mv.</u>	
Betonblander - 6m <sup>3</sup> , trucks, gravemaskiner	2.600
<u>Tilslutningsbroer</u>	
Kraner, slæbebåde etc.	12.750
<u>Skråstagsbro</u>	
Kraner, slæbebåde etc.	2.200
<u>Diesel generator til mobilisering:</u>	
Mobilekran, betonblander	450
<u>Diesel generator til tilslutningsbroer</u>	
Kraner, kompressorer etc.	5.400
<u>Diesel generator til skråstagsbro</u>	
Betonblanding, kraner, pumper, mobilkraner etc.	8.700
Anlæg af jernbane	2.500
Estimeret brændstofforbrug til maskiner i alt	35.100

\*Estimeret af COWI idet oplysninger ikke foreligger

### Elektricitetsforbrug i anlægsfasen

Elektricitetsforbrug i anlægsfasen dækker forbrug til lys, ventilation, betonblende-anlæg etc. I nedenstående tabel er listet det vigtigste elektricitetsforbrug ved anlæg af skråstagsbro.



Det skal bemærkes, at elforbrug til eldrevne maskiner som kraner, kompressorer, betonblandeanlæg mv. ikke er medtaget her, men indregnet i maskiner.

*Tabel 11.50 Estimeret elektricitetsforbrug i anlægsfasen (kWh)*

Kilde	Elektricitetsforbrug (kWh)
Diverse	17.520.000
<b>Total</b>	<b>17.520.000</b>

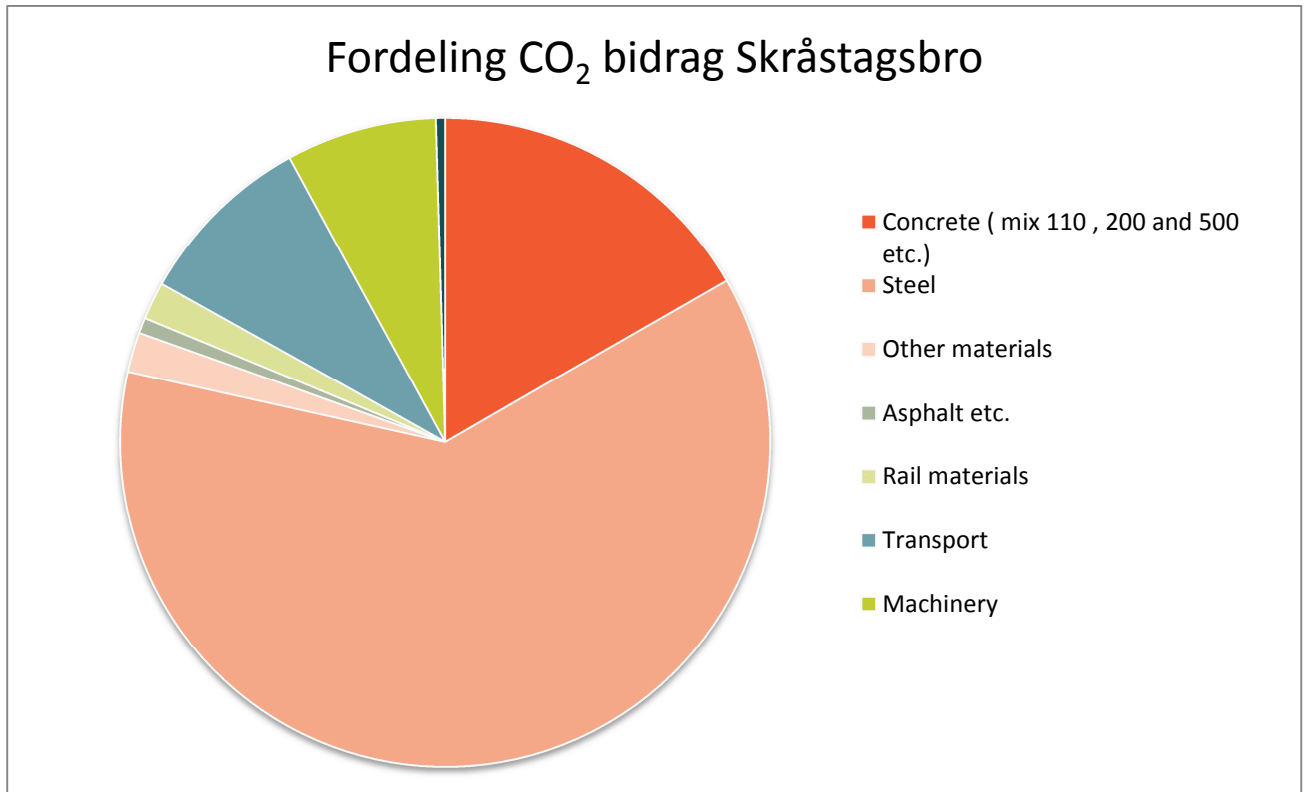
Beregnet samlet CO<sub>2</sub>-bidrag fra skråstagsbroen i anlægsfasen

Af Tabel 13-52 og Figur 13.16 fremgår det beregnede samlede CO<sub>2</sub>-bidrag fra anlæg af skråstagsbro. Det totale CO<sub>2</sub>-bidrag fra anlægsarbejderne er beregnet til ca. 1,2 millioner tons. Som det fremgår, giver stålproduktionen det største enkeltbidrag. Det skyldes dels det store materialeforbrug, dels at stål har et forholdsvist højt CO<sub>2</sub>-bidrag. Herefter kommer beton.

*Tabel 11.51 Beregnet CO<sub>2</sub> bidrag fra skråstagsbroen i anlægsfasen (ton)*

Primære kilder til bidrag	CO <sub>2</sub> -bidrag i anlægsfasen (ton)	Procentvise fordeling
Beton	206.027	17 %
Armering og stål	763.020	62 %
Øvrige materialer	24.637	2 %
Asfalt etc.	9.660	1 %
Materialer til jernbane	23.189	2 %
Transport	110.155	9 %
Entreprenørmaskiner	92.522	7 %
Elektricitetsforbrug	5.686	0 %
Total	1.234.896	100 %

Bidraget fra entreprenørmaskinerne og transport er beregnet til ca. 7 % hhv. 9 % og giver således også et højt enkeltbidrag.



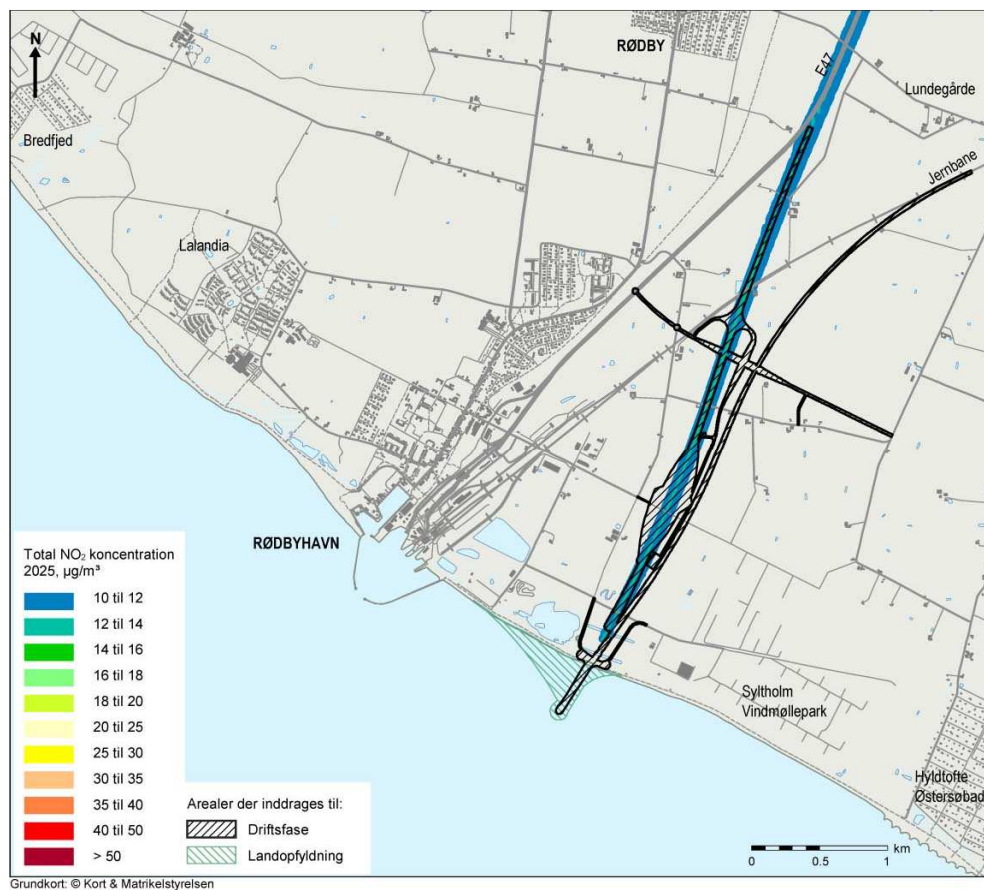
Figur 11.14 Fordeling af de væsentligste CO<sub>2</sub>-bidrag fra skråstagsbro

### 11.3.2 Driftsfasen

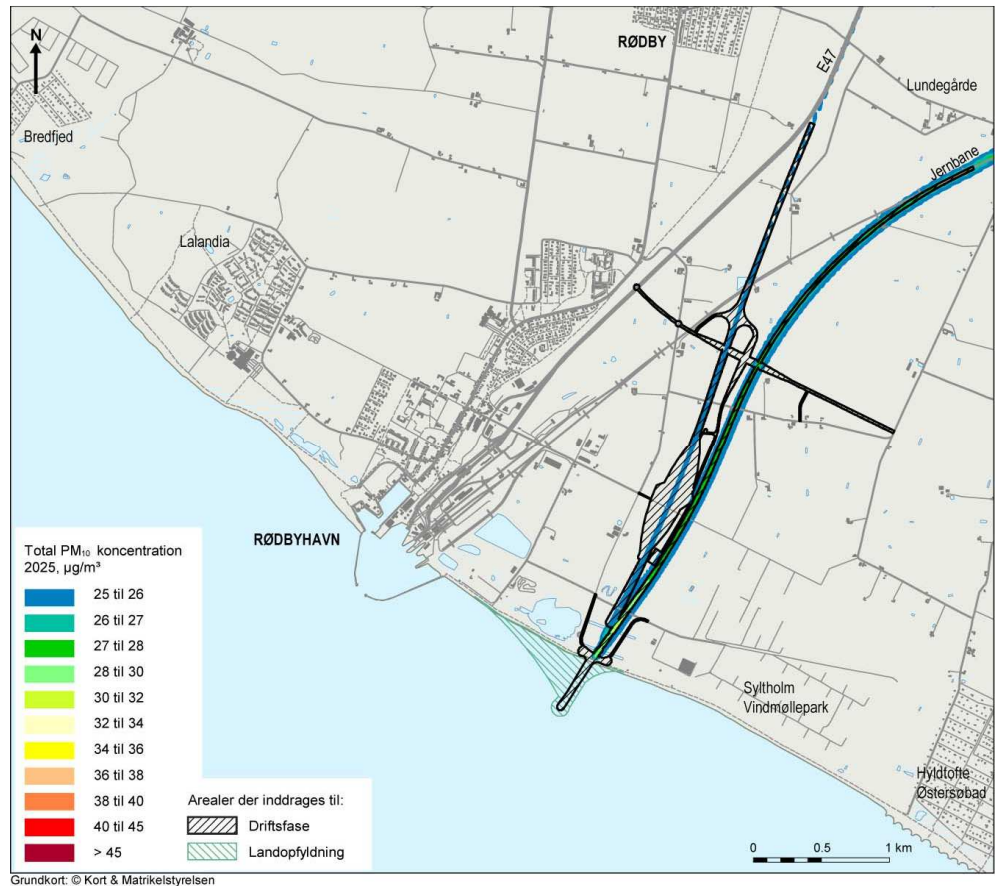
#### Lokal luftkvalitet

Spredningsberegningerne for skråstagsbroen viser, at koncentrationen af forurenende stoffer omkring broen samt efterfølgende motorvej forøges, specielt hvad angår partikler og NO<sub>2</sub>, men at der ikke er overskridelser af gældende grænseværdier for luftkvalitet, se Figur 13.17 og 13.18.

De højeste koncentrationer af NO<sub>2</sub> vil følge vejtrafikken, hvorimod de største koncentrationer af PM<sub>10</sub> følger jernbanestrækningen. Der er yderligere ikke megen forskel på koncentrationen i 2025 og 2030.



Figur 11.15 Gennemsnitlig årlig NO<sub>2</sub> koncentration µg/m<sup>3</sup> beregnet for skråstagsbroen i 2025 indregnet en baggrundskoncentration på 9 µg/m<sup>3</sup>. EUs grænseværdi: 40 µg/m<sup>3</sup>.

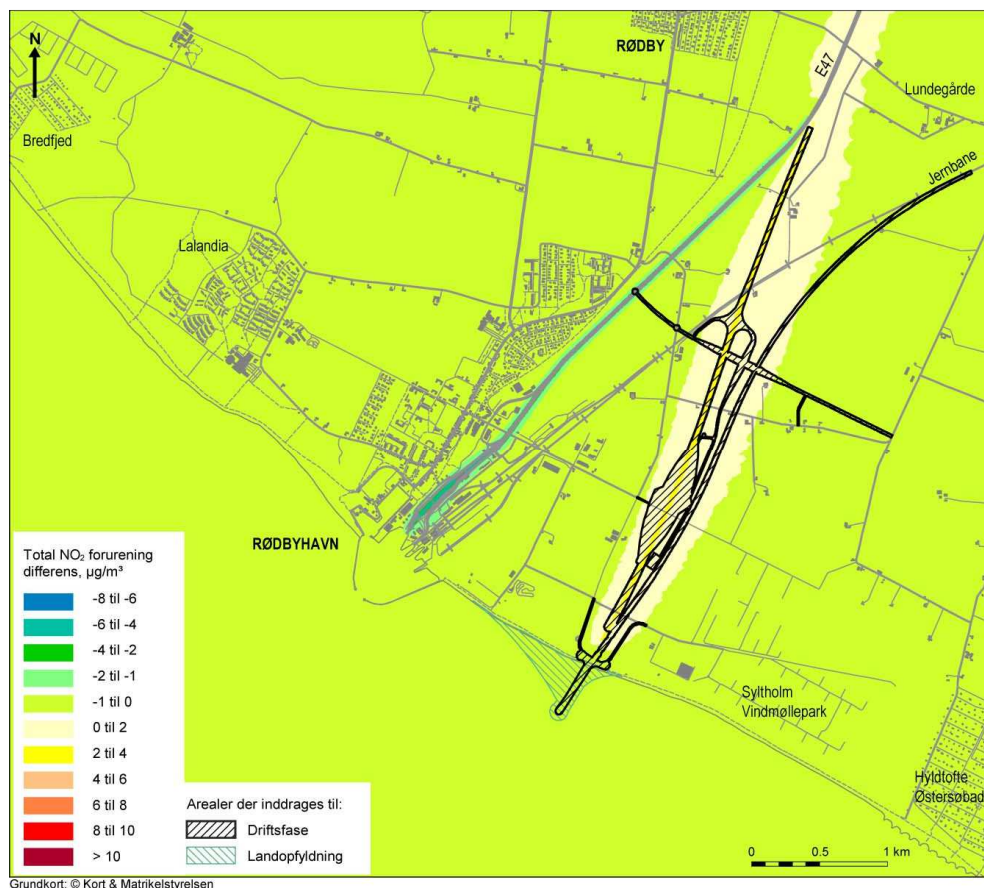


Figur 11.16 Gennemsnitlig årlig PM<sub>10</sub> koncentration µg/m<sup>3</sup> beregnet for skråstagsbroen i 2025 indregnet en baggrundskoncentration på 24 µg/m<sup>3</sup>. EUs grænseværdi: 40 µg/m<sup>3</sup>

Yderligere viser beregningerne, at der for de øvrige vejstrækninger på Lolland er et meget begrænset og lokalt bidrag langs selve vejen.

#### Ændring i forhold til 0-alternativ

I forhold til 0-alternativet viser beregningerne, at skråstagsbroen ikke vil give anledning til et betydeligt merbidrag af de relevante forureningsparametre. Der vil være en forhøjet koncentration langs linjeføringen samt på den efterfølgende motorvej i en afstand af 100-200 m, se Figur 11.17.

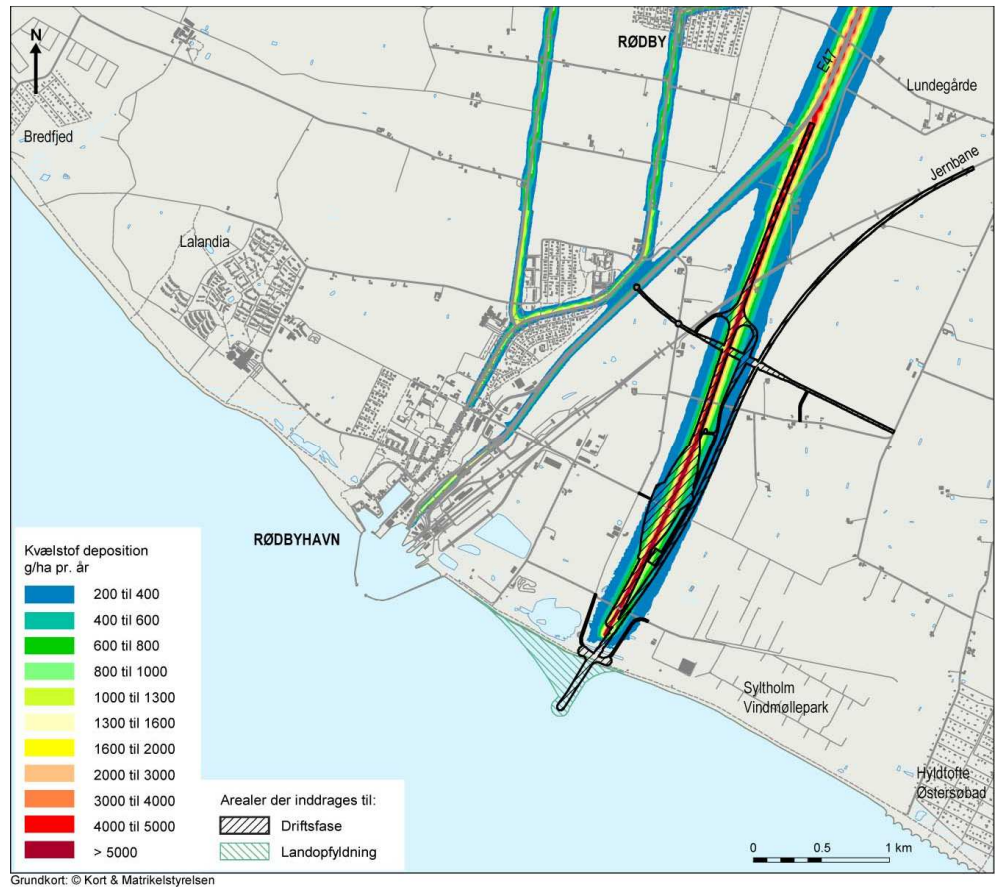


Figur 11.17 Beregnet forskel i gennemsnitlig årlig NO<sub>2</sub> koncentration µg/m<sup>3</sup> mellem skråstagsbro og 0-alternativet i 2025. EUs grænseværdi: 40 µg/m<sup>3</sup>.

Herudover vil der være et reduceret bidrag af forurenende stoffer specielt NO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> langs færgernes linjeføring samt langs den tidligere E47 pga. indstilling af færgedriften.

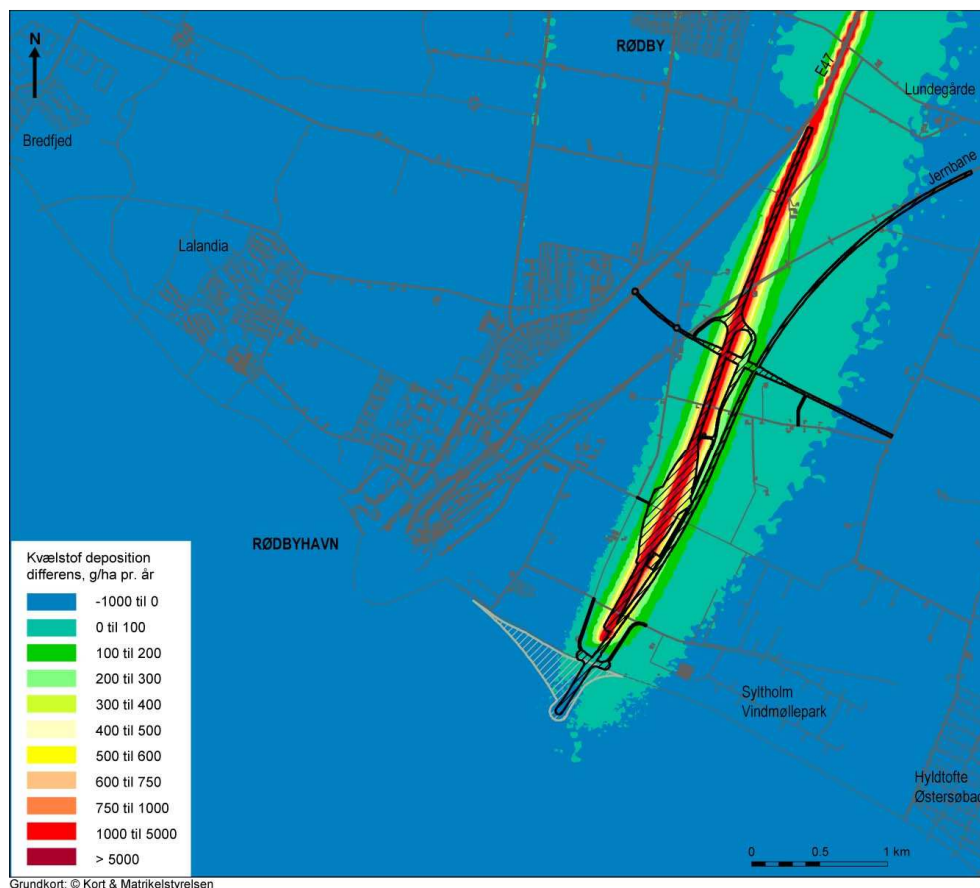
### Kvælstofdeposition

Figur 11.18 og Figur 11.19 viser beregnet N-deposition for skråstagsbro samt forskellen mellem det og 0-alternativet for skov. Skov er anvendt, da denne naturtype repræsenterer et worst case scenarie. Den reelle deposition forventes at være mindre, da overflader som hav og åben vegetation har lavere overfladeruhed og dermed lavere deposition end skov. Som det fremgår, sker den primære deposition umiddelbart langs broens og vejens linjeføring i en afstand op til 100 m. I afstande herudover er der ikke stor forskel mellem 0-alternativet og broens bidrag til N-deposition.



Figur 11.18 Beregnet N-deposition for skråstagsbro-alternativet i 2025 (g/ha)





Figur 11.19 Beregnet forskel i N-deposition for mellem skråstagsbro-alternativet og 0-alternativet i 2025 (g/ha)

### 11.3.3 Anlægsfasen - mulige afværgeforanstaltninger

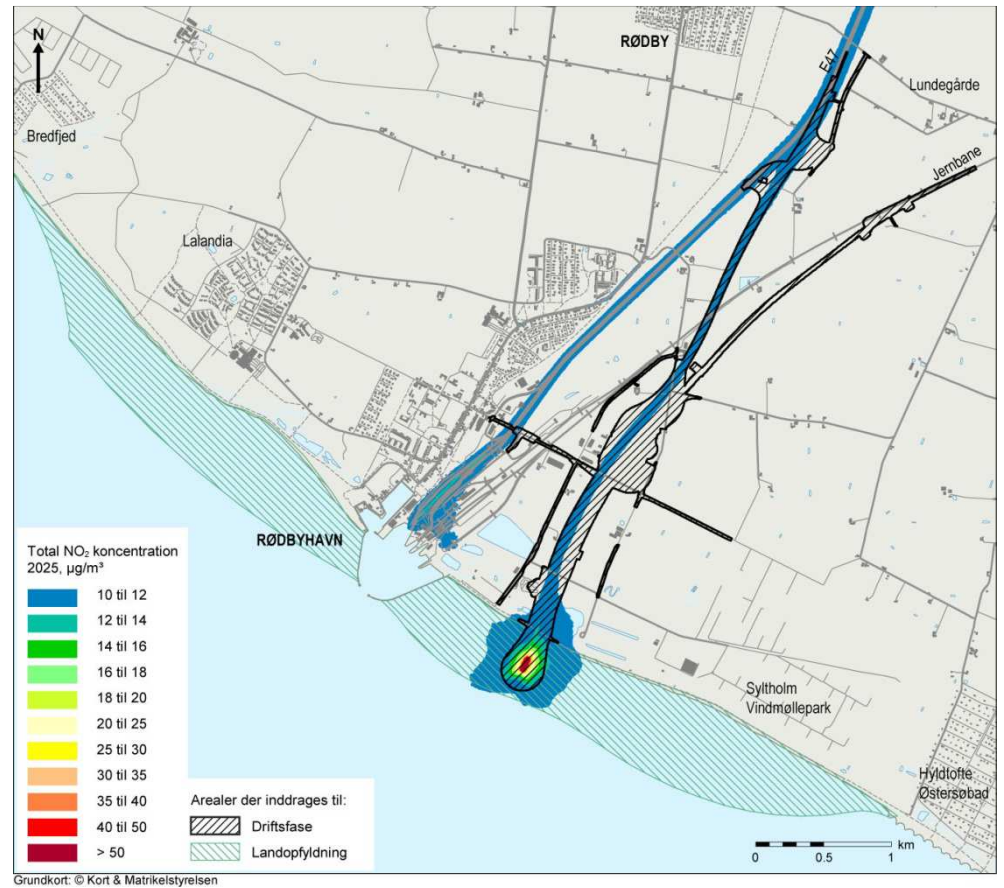
Se afsnit 11.2.3

## 11.4 Miljøkonsekvenser og afværgeforanstaltninger - 50% alternativet

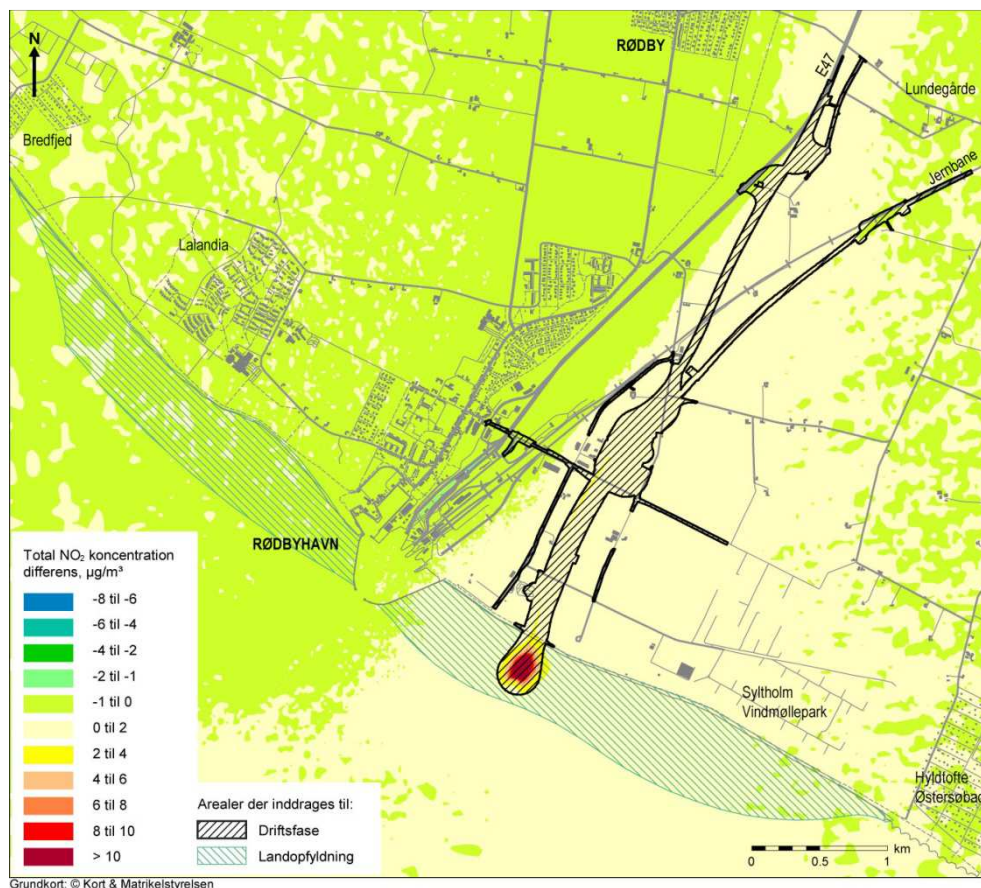
### 11.4.1 Sænketunnel – 50 %-alternativet, lokal luftkvalitet i driftsfasen

For 50%-scenariet viser spredningsberegningerne, at der ligeledes vil være et lokalt område omkring tunnelåbningen, hvor grænseværdier for NO<sub>2</sub> og partikler er overskredet, se Figur 11.20 og Figur 11.21. Yderligere er der en forhøjet koncentration omkring den nuværende motorvej og omkring færgerne.

Færgernes bidrag er meget begrænset og kan næsten ikke ses på de viste figurer.



Figur 11.20 Gennemsnitlig årlig  $\text{NO}_2$  koncentration  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  beregnet for sænketunnelalternativet (50%-scenariet) i 2025 indregnet en baggrundskoncentration på  $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . EUs grænseværdi:  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Figur 11.21 Beregnet forskel i gennemsnitlig årlig NO<sub>2</sub> koncentration µg/m<sup>3</sup> mellem tunnel-alternativet (50%-alternativet) og 0-alternativet i 2025. EU's grænseværdi: 40 µg/m<sup>3</sup>.

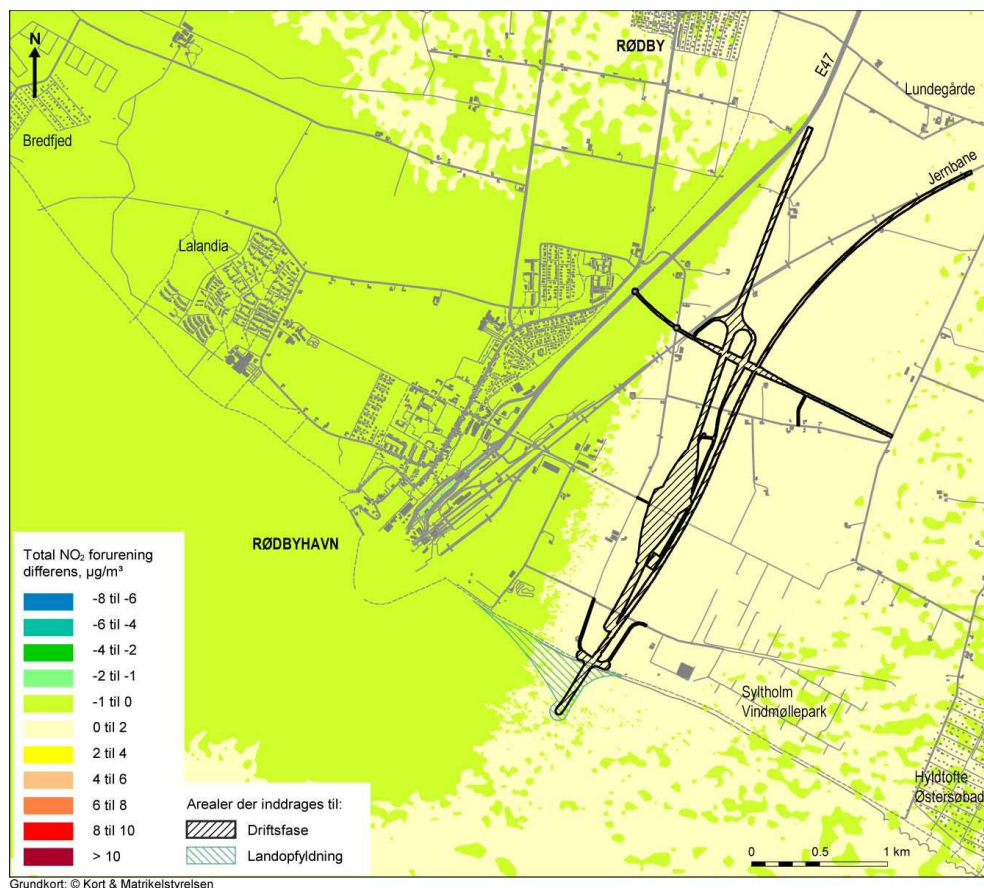
### 11.4.2 Skråstagsbro - 50 %-alternativet, lokal luftkvalitet i driftsfasen

For scenariet viser spredningsberegningerne, at der vil være et lokalt område omkring broens linjeføring. Yderligere er der en forhøjet koncentration omkring den nuværende motorvej og omkring færgerne, se Figur 11.22 og Figur 11.23.

Færgernes bidrag er meget begrænset og kan næsten ikke ses på de viste figurer.







Figur 11.23 Beregnet forskel i gennemsnitlig årlig NO<sub>2</sub> koncentration µg/m<sup>3</sup> mellem skråstagsbro (50%-alternativet) og 0-alternativet i 2025. EUs grænseværdi: 40 µg/m<sup>3</sup>.

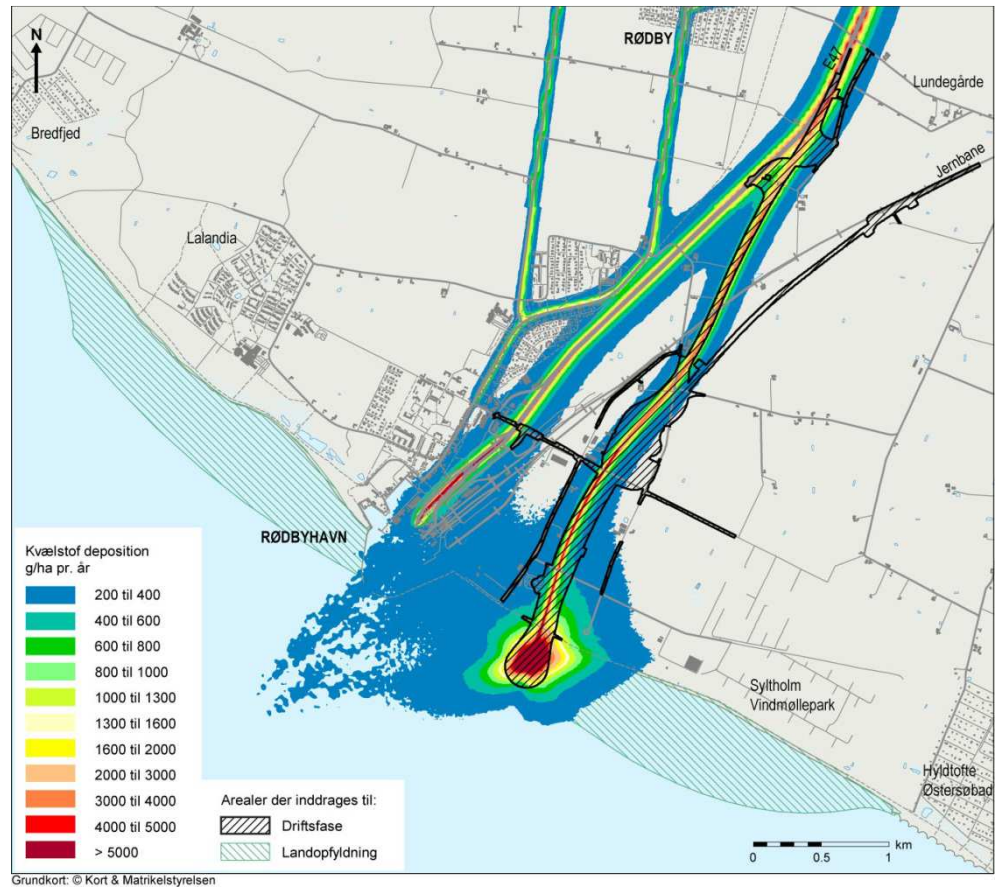
## 11.5 Kvælstofdeposition

Nedenfor ses resultatet af beregning af kvælstofdeposition i anlægs- og driftsfasen.

### 11.5.1 Sænketunnel – 50 % -scenariet, kvælstofdeposition driftsfasen

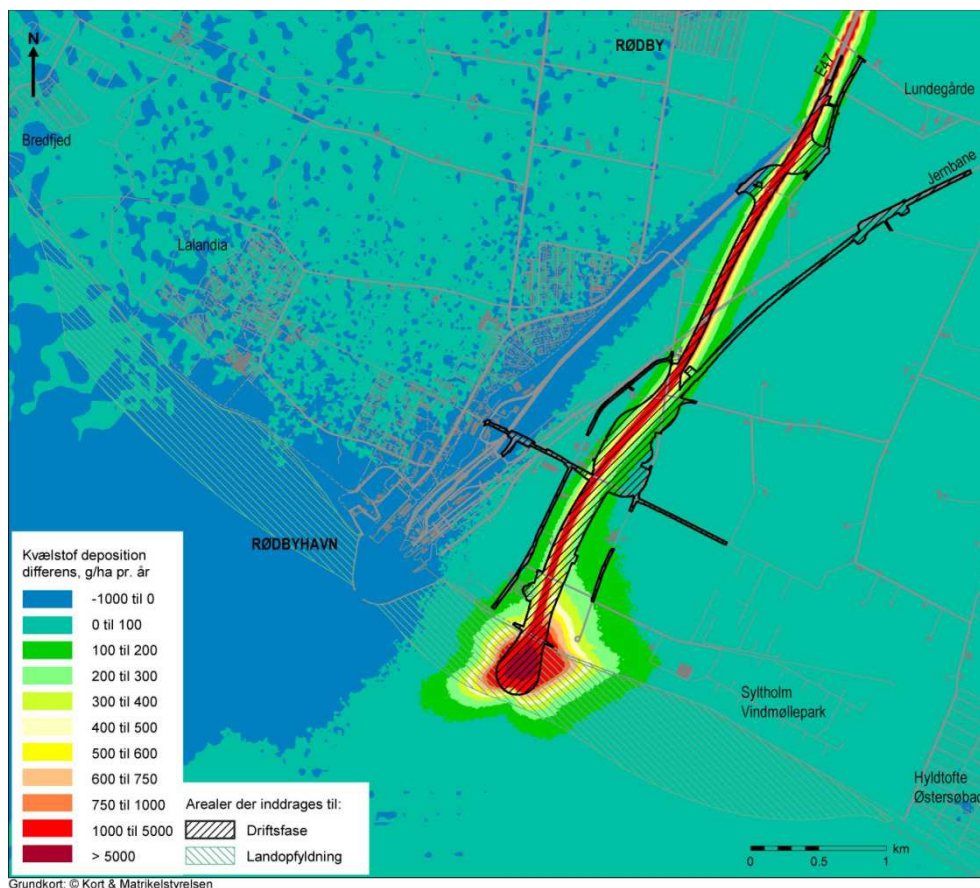
Figur 11.24 og Figur 11.25 figurer viser beregnet N-deposition for 50 % -scenariet samt forskellen til 0-alternativet for skov. Som det fremgår, sker den primære deposition lige omkring tunnelåbningen i en radius af op til 500 m og langs begge motorvejes linjeføring i en afstand af ca. 100 m.

I afstande herudover er der ikke stor forskel mellem 0-alternativet og tunnelens bidrag til N-deposition.



Figur 11.24 Beregnet N-deposition for sænketunnel alternativet (50 %-scenariet) i 2025 (g/ha) for skov





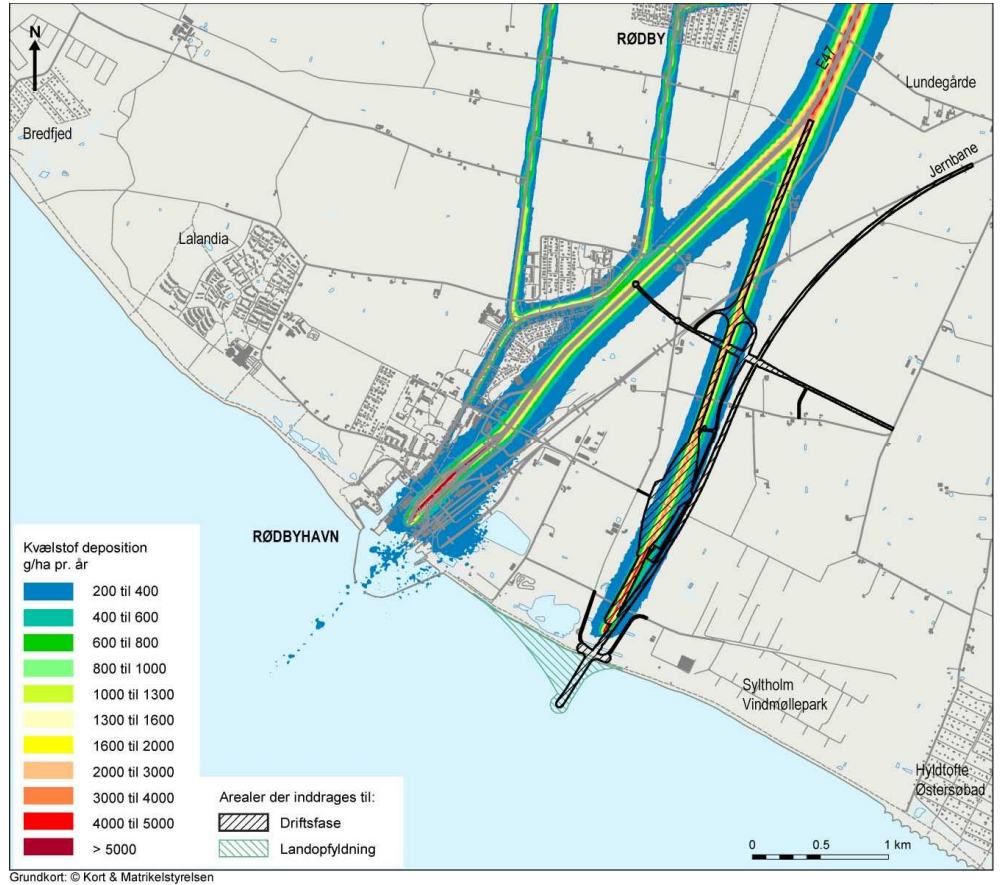
Figur 11.25 Beregnet forskel i N-deposition for mellem sænketunnel alternativet (50 % - scenariet) og 0-alternativet i 2025 (g/ha) for skov

For yderligere vurdering henvises til kapitel om plante- og dyreliv.

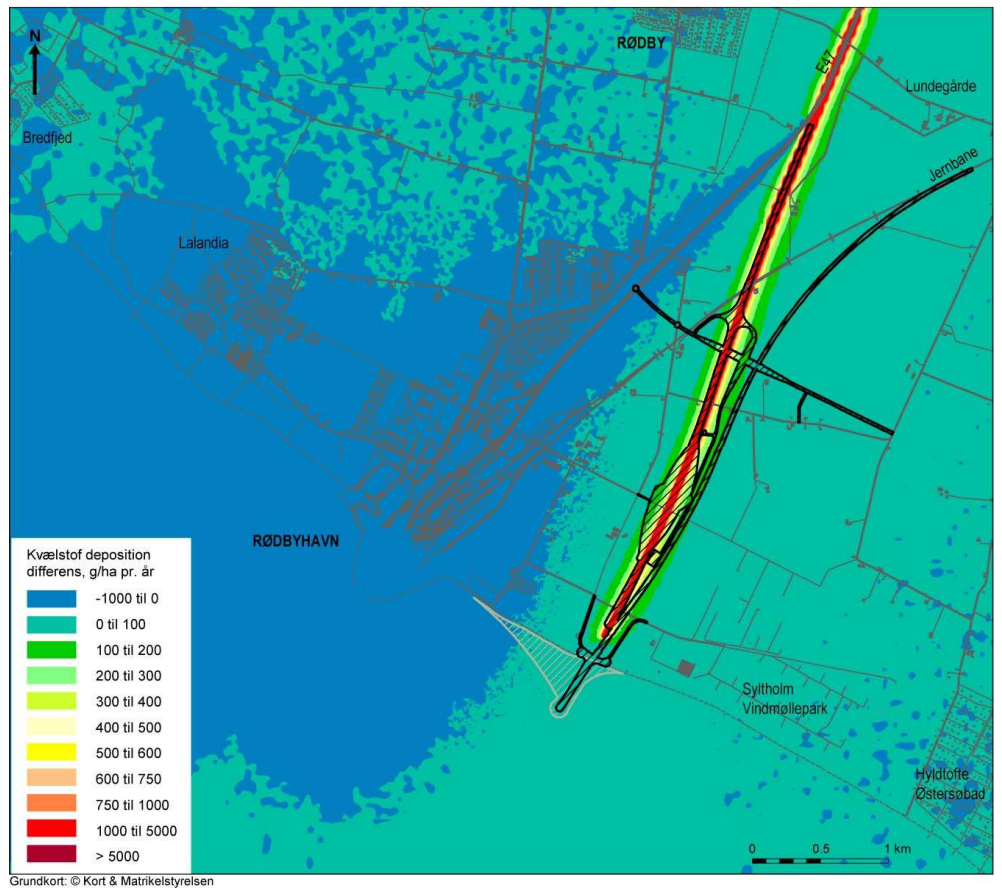
### 11.5.2 Skråstagsbro - 50 % -scenariet, kvælstofdeposition driftsfasen

Figur 11.26 og Figur 11.27 figurer viser beregnet N-deposition for skråstagsbro 50 % -scenariet samt forskellen mellem 50 % -scenariet og 0-alternativet for skov. Som det fremgår, sker den primære deposition langs begge motorvejes linjeføring i en afstand af ca. 100 m.

I afstande herudover er der ikke stor forskel mellem 0-alternativet og tunnelens bidrag til N-deposition.



Figur 11.26 Beregnet N-deposition for skråstagsbro (50 %-scenariet) i 2025 (g/ha) for skov



Figur 11.27 Beregnet forskel i N-deposition for mellem skråstagsbro (50 %-scenariet) og 0-alternativet i 2025 (g/ha) for skov

## 11.6 Klimapåvirkning

### 11.6.1 Fastforbindelse - opgørelse af GHG i driftsfasen

GHG-emissioner fra trafikken ved en fast forbindelse med nedlæggelse af færgeforbindelsen mellem Rødby og Puttgarden

Resultatet af emissionskortlægningen for influensområdet ved anvendelse af ovenstående forudsætninger fremgår af nedenstående.

Tabel 11.52 Årlige transportemissioner i influensområdet fordelt på transport metode i 0-alternativet baseret på FTC trafik for Reference Case B, hvilket er lig med 0-alternativet

	Personbiler	Busser	Passager-tog	Færger	Lastbiler	Godstog	Combitrains	Samlet
PM <sub>10</sub> (ton)	28	2	2	127	80	18	4	262
NO <sub>x</sub> (ton)	453	117	35	1.806	5.349	240	53	8.052
SO <sub>2</sub> (ton)	23	2	16	228	98	108	24	498
CO (ton)	2.057	14	30	1.092	839	208	46	4.287
HC (ton)	65	2	3	341	102	18	4	536
CO <sub>2</sub> (ton)	671.124	50.804	44.232	404.597	2.878.400	307.640	68.364	4.425.161

Tabel 11.53 viser de årlige emissioner fra trafikken på influensvejnettet i 2025, når en fast forbindelse (tunnel eller bro) er etableret. Tabel 11.54 viser tilsvarende ændringerne i emissioner fra trafikken på influensvejnettet i 2025 i forhold til 0-alternativet.

Tabel 11.53 Årlige transportemissioner i influensområdet fordelt på transport metode i projekt-alternativet baseret på FTC trafik for Base Case B

	Personbiler	Busser	Passager-tog	Færger	Lastbiler	Godstog	Combitrains	Samlet
PM <sub>10</sub> (ton)	29	2	3	62	80	18	4	197
NO <sub>x</sub> (ton)	466	118	41	1.033	5.319	236	49	7.262
SO <sub>2</sub> (ton)	24	2	19	107	97	106	22	377
CO (ton)	2.116	15	36	588	834	205	43	3.837
HC (ton)	67	2	3	184	102	18	4	380

	Personbiler	Busser	Passager-tog	Færger	Lastbiler	Godstog	Combi trains	Samlet
CO <sub>2</sub> (ton)	690.350	51.211	52.959	215.326	2.862.156	303.004	63.251	4.238.257

Tabel 11.54 *Årlig ændring i emissioner fra trafik i 2025 i influensvejnettet som følge af en fast forbindelse, negativ ændring betyder lavere emission*

År 2025	Ton
PM	-70
NO <sub>x</sub>	-833
SO <sub>2</sub>	-129
CO	-481
HC	-166
CO <sub>2</sub>	-198.533

Som det fremgår, betyder en fast forbindelse en reduktion i den samlede emission fra influensvejnettet. Reduktionen skyldes primært, at færgerne ved Rødby-Puttgården forudsættes nedlagt, og at emissionen herfra dermed stopper. I tillæg hertil vil en overflytning af gods fra vej til bane, og at rejseafstanden for godstrafikken vil mindskes pga. en omlægning af nogle transportruter fra over Storebælt til nedover en fast forbindelse også betyde en reduceret emission fra influensvejnettet.

Så selvom der sker en stigning i emissionen fra personbiler, busser og passagertog i kraft af flere køretøjskilometre i projektoptionen, vil det ikke udligne eller overstige reduktionen i emissionerne fra hhv. færger og godstog.

Beregningerne for influensområdet ligger på niveau med det, som tidligere er beregnet for 2015 og 2040 i rapport for Trafikministeriet fra 2005 (COWI 2005).

GHG-emissioner fra trafikken med en fast forbindelse og opretholdelse af færgedrift mellem Rødby og Puttgården

Resultatet af beregningerne for 50 %-scenariet fremgår af nedenstående tabel.

Som det fremgår, vil der også i 50 %-scenariet være en reduktion i udledningen af drivhusgasser, hvilket primært kan tilskrives en reduktion i antallet af færgeafgange på Gedser-Rostock- og Trelleborg-Rostock-ruterne, men også en nedgang i antallet af kilometer kørt af lastbiler og godstog.

Tabel 11.55 *Total ændring i emission i 50 %-scenariet sammenlignet med 0-alternativet for 2025*

Trafiktype	Forskelle i CO <sub>2</sub> -emission per år (ton/år)
Personbiler	13.966
Busser	406
Passager tog	8.727
Færger	-46.055
Lastbiler	-16.235
Godstog	-9.749
<b>Total</b>	<b>-43.166</b>

#### GHG-emissioner fra andre kilder i driftsfasen

Ud over at den nye forbindelse vil give et bidrag i forbindelse med omlægning af trafik, vil den også give et bidrag i forbindelse med almindelig drift og vedligeholdelse samt i forbindelse med store investeringer i løbet af anlæggets levetid.

I det nedenstående afsnit er givet et overslag på dels CO<sub>2</sub>-bidrag per år som følge af el-forbrug til drift dels som følge af brug af materialer og maskiner i forbindelse med løbende vedligehold.

Herudover vil der i løbet af anlæggets levetid skulle ske en række større udskiftninger / reinvesteringer for at holde den i drift. Her tænkes blandt andet på udskiftning af asfalt på kørebanen samt udskiftning af ballast og skinner på jernbanen. Der er ved brug af emissionsfaktorer for materialer givet et bud på størrelsesordenen af CO<sub>2</sub>-bidraget herfra.

#### Sænketunnel

*Tabel 11.56 El-forbrug ved drift af sænketunnel*

Kilder	Estimeret elforbrug per år (kWh)
Lys	11.600.000
Ventilation	500.000
Øvrige kilder	2.600.000
<b>Total</b>	<b>14.700.000</b>

Med en emissionsfaktor på 266 g/kWh for gennemsnitlig dansk el-produktion fremskrevet til 2025 (ENS 2011) giver det et CO<sub>2</sub>-bidrag for sænketunnelen per år på **3.900 ton**.



Hertil kommer et CO<sub>2</sub>-bidrag på ca. **125 ton** i forbindelse med løbende vedligeholdelse, dvs. fra materialer og brug af entreprenørmateriel.

Yderligere er der estimeret et CO<sub>2</sub>-bidrag i løbet af sænketunnelens levetid på ca. **200.000 ton** i forbindelse med udskiftning af materialer. Sidstnævnte er beregnet på basis af nuværende emissionsfaktorer.

### Skråstagsbro

Tabel 11.57 El-forbrug drift af skråstagsbro

Kilder	Estimeret elforbrug per år (kWh)
Lys	45.000
Varme og ventilation i pyloner etc.	2.800.000
Affugtning	15.000
Øvrige kilder	50.000
Total	2.910.000

Med en emissionsfaktor på 266 g/kWh for gennemsnitlig dansk el-produktion fremskrevet til 2025 (ENS 2011) giver det et CO<sub>2</sub>-bidrag for skråstagsbroen per år på **870 ton**.

Hertil kommer et CO<sub>2</sub>-bidrag på ca. **85 ton** i forbindelse med løbende vedligeholdelse, dvs. fra materialer og brug af entreprenørmateriel.

Yderligere er der estimeret et CO<sub>2</sub> bidrag i løbet af broens levetid på ca. **200.000 ton** i forbindelse med udskiftning af materialer. Sidstnævnte er beregnet på basis af nuværende emissionsfaktorer.

## 11.7 0-alternativet (2025)

Ved 0-alternativet i år 2025 vil færgerne stadig sejle, og trafikken vil være øget.

For nærmere analyse af luft og klima i 0-alternativet henvises til diverse sammenligningstabeller i afsnittet mellem projektoptionerne og 0-alternativet.

## 11.8 Kumulative virkninger

Af andre projekter i området, der vil kunne påvirke luft og klima, er udbygning af motorvej og jernbane frem til tilslutnings- og rampeanlægget for Femern Bælt-forbindelsen. Virkningerne heraf vurderes ikke at ændre konklusioner i denne miljøvurdering. Den største kumulative effekt er ultimativt færgerne, som er behandlet i 50 % -scenariet.



## 11.9 Klimascenarium (2125)

Klimascenariet forudser ændringer til temperatur, vind og nedbør, hvilket uden tvivl vil have en indflydelse på luftkvalitet lokalt. Det er dog ikke muligt entydigt at forudse i hvilken retning.

Klimascenariet forudsætter højere gennemsnitstemperatur på mellem 1,8 og 4,3 °C og måske højere afhængig af, hvilken klimamodel der vælges. DMU vurderer, at den højeste temperatur forøgelse i Danmark sker i efterårs- og vintermånederne. Med hensyn til nedbørsmængderne forudses øget nedbør i vintermånederne, men reduceret nedbør i løbet af sommeren, yderligere forudses en øget frekvens af ekstreme nedbørssituationer. Også vindhastigheden forventes at stige, samtidig med at ekstreme vindtilfælde ligeledes vil forøges.

## 11.10 Dekommissionering

Dekommissionering er beskrevet i notat fra Femern A/S (Femern 2011c) og indbefatter for begge løsninger fjernelse af alle strukturer over havbunden. Det indebærer for skråstagsbroen fjernelse af alle betonelementer over havbundsniveau, hvorimod tunnelrøret forventes at blive liggende. Inden det fyldes med materiale, fjernes alt miljøskadeligt materiale fra tunnelen.

Energiforbrug, bortskaffelse af affald, transport mv. vil alt andet lige blive væsentlig mere omfattende for broløsningen end for sænketunnelløsningen, hvilket betyder, at den potentielle luftforurening og udledning af drivhusgasser som følge af disse aktiviteter også vil være større for broløsningen end for tunnelløsningen.

Der er ikke foretaget beregning af forskel i påvirkning af luftkvalitet hhv. klima, idet usikkerheden omkring fremtidige metoder, energikilder mv. er for stor til at estimere noget, der giver mening.

## 11.11 Sammenligning af alternativer

Nedenfor er lavet en opsummering af løsningernes påvirkning af luft og klima. Hvor der er foretaget en kvantificering, fremgår dette af tabellerne, ellers er påvirkningen opsummeret i stikord.

Der er taget udgangspunkt i tallene for 2025. Der ikke er stor forskel på 2025 og 2030.

CO<sub>2</sub>-beregningerne for anlægsfasen viser, at broen giver anledning til udledning af ca. 1,2 millioner ton, og at tunnelen bidrager med ca. 1,98 millioner ton.

For driftsfasen vil broen give anledning til et årligt bidrag på ca. 870 ton og tunnelen 3.700 ton til lys, ventilation mv. Til vedligeholdelse i form af materialer og maskiner vil broen give anledning til et årligt bidrag på 85 ton og tunnelen på 125 ton.

Herudover er der for begge løsninger estimeret et yderligere CO<sub>2</sub>-bidrag på 200.000 ton til reinvesteringer, dvs. ny belægning, skinner, hvilket vil fordele sig over forbindelsens levetid.

Det skal understreges, at der er tale om et overslag, som er beregnet på basis af den viden, som har været tilgængelig på et givent tidspunkt i i projektet. Idet projektet for sænketunnelen har været ført længere end for broen, vil beregningerne for sænketunnelen være på et større detaljeringsniveau end for broen og den borede tunnel. Det betyder med stor sandsynlighed, at der er flere bidrag med fra sænketunnelen end for de øvrige to løsninger, til trods for at fokus har været på de væsentligste bidrag og ikke på at få samtlige mindre bidrag med.

Kortlægning af CO<sub>2</sub> fra trafik i driftsfasen og i 0-alternativet viser, at den faste forbindelse giver en reduktion på knap 190.000 ton i forhold til 0-alternativet (fortsat færgedrift) primært som følge af, at færgerne nedlægges, og at der sker en flytning af gods fra vej til bane, samt at rejseafstanden for godstrafikken mindskes pga. en omlægning af transportruter fra over Storebælt til over en fast forbindelse.

I forhold til den lokale luftkvalitet i driftsfasen viser spredningsberegningerne, at der for broalternativet vil være en højere koncentration af forurenende stoffer omkring broen samt efterfølgende motorvej, specielt hvad angår PM<sub>10</sub> og NO<sub>2</sub>, men at der ikke er overskridelser af gældende grænseværdier for luftkvalitet. I forhold til tunnelalternativet viser spredningsberegningerne, at koncentrationen i en radius af ca. 200 m omkring tunnelåbningen af PM<sub>10</sub> samt NO<sub>2</sub> overskrider gældende grænseværdier for luftkvalitet.

Kvælstofdeposition i driftsfasen vil primært ske umiddelbart langs broen (på land) og vejens linjeføring i en afstand op til 100 m. I afstande herudover er der ikke stor forskel mellem 0-alternativet og broens bidrag til N-deposition. For tunnelen vil den primære deposition ske lige omkring tunnelåbningen i en radius af op til 500 m og langs motorvejens linjeføring i en afstand af ca. 100 m. I afstande herudover er der ikke væsentlig forskel mellem 0-alternativet og tunnelens bidrag til N-deposition.

Der er lavet spredningsberegninger og beregning af kvælstofdeposition for anlægsfasen for sænketunnelen, men ikke for skråstagsbroen. Dette er begrundet i, at det er vurderet, at anlægsaktiviteterne er mest omfattende for sænketunnelen, og at der dermed sker den største emission. Basis for spredningsberegningerne og beregning af deposition bygger på en gennemgang af anlægsaktiviteter og anvendelse af entreprenørmateriel.

Begge alternativer forventes at give anledning til en forøgelse af koncentrationen af forurenende stoffer specielt PM<sub>10</sub> og NO<sub>2</sub>, men i kraft af, at anlægsaktiviteterne vil ske på et stort område og delvist på vand med gode spredningsforhold, forventes gældende grænseværdier for luftkvalitet ikke at blive overskredet. Dette er underbygget af spredningsberegninger / depositionsberegninger udført for sænketunnelen i anlægsfasen.

Tabel 11.58 CO<sub>2</sub>-bidrag fra de undersøgte alternativer

Påvirkning	0-alternativet	Sænketunnel	Skråstagsbro	50 % - scenariet

Påvirkning	0-alternativet	Sænketunnel	Skråstagsbro	50 % - scenariet
Ændring i CO <sub>2</sub> -bidrag trafik, driftsfase i forhold til 0-alternativ (ton pr. år 2025)	Ikke relevant	-190.000	-190.000	-45.000
CO <sub>2</sub> -bidrag driftsfase til lys ventilation mv. (ton pr. år 2025)	Marginal	4.000	1.000	4.000
CO <sub>2</sub> -bidrag driftsfase til materialer mv. (ton i anlæggets levetid)	Ikke beregnet	200.000	200.000	200.000
CO <sub>2</sub> -bidrag anlægsfase (ton)	Ikke beregnet	2.800.000	1.200.000	Afhænger af om det er bro eller tunnel

Tabel 11.59 Luftforurening ved de undersøgte alternativer i anlægs- og driftsfase

	0-alternativet	Sænketunnel	Skråstagsbro	50 %- scenariet
Lokal luftforurening anlægsfase	Ikke relevant	Væsentlig	Ikke væsentlig	Afhænger om det er bro eller tunnel
Lokal luftforurening driftsfase	Ikke væsentlig	Ikke væsentlig	Ikke væsentlig	Ikke væsentlig

Tabel 11.60 Deposition af kvælstof ved de undersøgte alternativer i anlægs- og driftsfase

	0-alternativet	Sænketunnel	Skråstagsbro	Scenarie 2
Kvælstofdeposition anlægsfase	Ikke relevant	Væsentlig	Mindre væsentlig	Afhænger af, om det er bro eller tunnel
Kvælstofdeposition driftsfase	Ikke væsentlig	Ikke væsentlig	Ikke væsentlig	Ikke væsentlig

Tabel 11.61 Overordnet sammenligning af sænketunnel og skråstagsbro for luft og klima

Vurderede miljøforhold	Sænketunnel	Skråstagsbro
Luft og klima, anlægsfase	Væsentligt større energiforbrug under anlæg (30 %). Hvis energibesparelserne ved drift udlignes med energiforbruget til anlæg, vil	Hvis energibesparelserne ved drift udlignes med energiforbruget til anlæg, vil der gå ca. 6 driftsår, før anlægget

Vurderede miljøforhold	Sænketunnel	Skråstagsbro
	der gå ca. 10 driftsår, før anlægget samlet vil resultere i energibesparelser i forhold til 0-alternativet.	samlet vil resultere i energibesparelser i forhold til 0-alternativet.
Luft og klima, drift	Vedvarende større energiforbrug i driftsfasen	

Tabel 11.62 Relativ sammenligning af virkningerne af sænketunnel og skråstagsbro på luft og klima

Vurderede miljøforhold	Sænketunnel	Skråstagsbro
Luft og klima		+

\*For hvert miljøforhold er det relativt set mest miljøvenlige alternativ identificeret og vægtaget efter skalaen: 0 ingen væsentlig miljømæssig fordel; (+) lille miljømæssig fordel; + miljømæssig fordel; ++ stor miljømæssig fordel.

## 11.12 Eventuelle mangler

Det er ikke dokumenteret, at betonelementfabrikken (sænketunnelløsning) i sin drift kan overholde B-værdier. Vi forventer, at der skal gives en miljøgodkendelse til fabrikken, hvor dette vil være håndteret.

Der er ikke vurderet kvælstofdeposition ved anlæg af en skråstagsbro, da der her er langt færre anlægsaktiviteter end for sænketunnelen.

En vurdering af luftkvaliteten i selve tunnelen i driftsfasen, samt om det er sikret, at gældende grænseværdier overholdes, ligger uden for omfanget af dette afsnit, og der henvises til selve VVM-redegørelsen (Femern 2012d).

Opgravning, håndtering, transport og udlægning af gytje i forbindelse med etablering af landopfyldning for en sænketunnel vurderes umiddelbart at kunne give anledning til lugtgener, dels fordi der frigives svovlbrinte, dels fordi der ved iltning af materialet vil påbegyndes en nedbrydning, som vil kunne medføre lugt. Omfanget af eventuelle lugtgener er vurderet af Femern A/S.

I VVM-redegørelsen (Femern 2012d) er der angivet en hastighed på 200 km/t for persontogtrafik og 140 km/t for godstogtrafik. Vi har i denne undersøgelse anvendt 120 km/t som forudsætning. Det vurderes, at denne forskel ikke vil give anledning til væsentlig øget støvophvirvling (toget kører på el).

Manglerne vil ikke ændre konklusionerne væsentligt i dette afsnit.

## 12 Støj og vibrationer

Dette kapitel beskriver forholdene vedrørende støj og vibrationer for den faste forbindelse på tilslutnings- og rampeanlægget på den danske side af Femern Bælt. Undersøgelserne af støj og vibrationer omfatter motorvejstrafikken og jernbanetrafikken samt færgedriften. Desuden er der foretaget detaljerede beregninger af støjen fra arbejdsprocesser og produktionsfaciliteter under anlæg af den faste forbindelse.

### 12.1 Metode for miljøvurderingen

#### 12.1.1 Omfang af anlægsfasen

Støj og vibrationer under anlæg af henholdsvis en sænketunnel og skråstagsbro er beregnet ved at betragte de anlægsaktiviteter, der støj- og vibrationsmæssigt giver væsentlige påvirkninger af undersøgelsesområdet. Beregningerne er baseret på anlægsbeskrivelser fra Femern A/S og konsortiet RAT. Da der endnu ikke er valgt entreprenør, kan udførelsesmetoder blive ændret, men det vurderes, at støjberegningerne giver et retvisende billede af de forventelige belastninger af omgivelserne.

#### 12.1.2 Omfang af driftsfase

Støj og vibrationer fra trafikken er belyst i to situationer: 1) Efter etablering af fast forbindelse og 2) Ingen etablering af fast forbindelse (0-alternativ). Trafikudviklingen i 0-alternativet er fremskrevet til både år 2025 og 2030. Omfanget af støj- og vibrationsundersøgelser for den trafikale drift er vist i Tabel 12.1 og Tabel 12.2.

*Tabel 12.1 Støj- og vibrationsundersøgelser for den trafikale drift i år 2025, i alt 10 scenarier. I scenarie F er trafikmængden identisk med E (med færgedrift) og H (med færgedrift). Scenarie F beskriver de trafikale aktiviteter indenfor Scandlines matrikel*

<b>Undersøgelsesomfang trafikale drift 2025</b>			
Kilde	0-alternativ	Bro	Tunnel
Jernbane	A	D	G
Motorvej E47	B	E med færgedrift E uden færgedrift	H med færgedrift H uden færgedrift
Scandlines færrer	C	F	

*Tabel 12.2 Støj- og vibrationsundersøgelser for den trafikale drift i år 2030, i alt 10 scenarier. I scenarie F er trafikmængden identisk med E (med færgedrift) og H (med færgedrift). Scenarie F beskriver de trafikale aktiviteter indenfor Scandlines matrikel*

Undersøgelsesomfang trafikal drift 2030			
Kilde	0-alternativ	Bro	Tunnel
Jernbane	A	D	G
Motorvej E47	B	E med færgedrift E uden færgedrift	H med færgedrift H uden færgedrift
Scandlines færger	C	F	

### 12.1.3 Grænseværdier for støj i anlægsfasen

Midlertidige aktiviteter som anlægsarbejder er reguleret i Miljøaktivitetsbekendtgørelsen Bek. nr. 639 af 13/06/2012. Bekendtgørelsen fastlægger, at støv- eller støjfrembringende bygge- og anlægsarbejder anmeldes til kommunen inden igangsætning. Dette gælder eksempelvis støvende eller støjende nedrivningsarbejder og nedknusningsanlæg til bygge- og anlægsmaterialer samt anlægsarbejder i øvrigt. Anmeldelsen skal redegøre for driftsperioden og de foranstaltninger, der foretages for at forebygge eller afhjælpe forurening eller gener for omgivelserne.

Lolland Kommune har på nuværende tidspunkt ikke meddelt støjkrav til regulering af bygge- og anlægsaktiviteter i projektet. Evt. miljøgodkendelsespligtige anlæg forventes pålagt støjvilkår, der tager udgangspunkt i Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier. Anlægsstøjen er derfor vurderet i forhold til de støjkrav, der normalt anvendes ved vurdering af anlægsstøj, hvor der i dagtimerne har været anvendt en støjgrænse på 70 dB(A). Uden for dagtimerne kl. 7-18 er støjbelastningen ved naboer vurderet i forhold til en støjgrænse på  $L_{Aeq} = 40$  dB(A). De 40 dB er også anvendt ved vurdering af belastningen uden for dagperioden i sommerhusområdet Hyldtofte Østersøbad, Rødbyhavn og feriecenteret Lalandia.

### 12.1.4 Grænseværdier for støj i driftsfasen - jernbane

Miljøstyrelsen har fastsat vejledende grænseværdier for støj fra jernbaner. De fremgår af et tillæg fra juli 2007 til Miljøstyrelsens vejledning nr. 1/1997, "Støj og vibrationer fra jernbaner". De vejledende grænseværdier udtrykker en støjbelastning, der efter Miljøstyrelsens vurdering er miljømæssig og sundhedsmæssig acceptabel og er gengivet i Tabel 12.3.

*Tabel 12.3 Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for støj fra jernbaner. Grænseværdien er "frit felt", dvs. uden bidrag fra refleksion i bygningens egen facade*

Områdetype	Grænseværdi
Rekreative områder i det åbne land (sommerhusområder, campingpladser)	$L_{den} = 59$ dB
Rekreative områder i eller nær byområder (bydelsparker, kolonihaver, nyttehaver, turistcampingpladser)	$L_{den} = 64$ dB



Områdetype	Grænseværdi
Boligområder (boligbebyggelse, daginstitutioner m.v., udendørs opholdsarealer)	$L_{den} = 64$ dB $L_{Amax} = 85$ dB (ved boliger)
Offentlige formål (hospitaller, skoler o.l.)	$L_{den} = 64$ dB
Liberale erhverv (hoteller, kontorer m.v.)	$L_{den} = 69$ dB

### 12.1.5 Grænseværdier for støj i driftsfasen - motorvej

Miljøstyrelsen har opstillet vejledende støjgrænser for støj fra veje. De fremgår af Miljøstyrelsens vejledning nr. 4/2007, "Støj fra veje" og er gengivet i Tabel 12.4 .

Tabel 12.4 Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for støj fra veje. Grænseværdien er "frit felt", dvs. uden bidrag fra refleksion fra bygningens egen facade

Områdetype	Grænseværdi
Rekreative områder i det åbne land, campingpladser o.l.	$L_{den} = 53$ dB
Boligområder, børnehaver, vuggestuer, skoler og undervisningsbygninger, plejehjem, hospitaller o.l. Desuden kolonihaver, udendørs opholdsarealer og parker.	$L_{den} = 58$ dB
Hoteller, kontorer mv.	$L_{den} = 63$ dB

### 12.1.6 Grænseværdier for støj i driftsfasen - færge

Støj fra færge i havn og aktiviteter i relation til færgedriften behandles som virksomhedsstøj. De vejledende støjgrænser for virksomheder er beskrevet i Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1984, "Ekstern støj fra virksomheder" og er gengivet i De anførte støjgrænser i **Error! Not a valid bookmark self-reference.** er ækvivalente konstante støjniveauer midlet over følgende referencetidsrum:

- Dag, mandag til fredag kl. 07-18: 8 sammenhængende timer med mest støj.
- Dag, lørdag kl. 07-14: 7 sammenhængende timer med mest støj.
- Dag, lørdag kl. 14-18: 4 sammenhængende timer med mest støj.
- Dag, søndag kl. 07-18: 8 sammenhængende timer med mest støj.
- Aften, alle dage kl. 18-22: 1 time med mest støj.
- Nat, alle dage kl. 22-07: 0,5 time med mest støj.

### 12.1.7 Støjbelastede boliger

Boliger vurderes som støjbelastede, hvis støjen ved den mest belastede del af boligen overstiger de vejledende grænseværdier beskrevet i Tabel 12.3, Tabel 12.4 og **Error! Not a valid bookmark self-reference.** En bolig med udnyttet tagetage, hvor støjen overstiger de vejledende grænseværdier, betragtes derfor som støjbelastet, selvom grænseværdierne er overholdt i stueetagen.

Tabel 12.5.

De anførte støjgrænser i **Error! Not a valid bookmark self-reference.** er ækvivalente konstante støjniveauer midlet over følgende referencetidsrum:

- › Dag, mandag til fredag kl. 07-18: 8 sammenhængende timer med mest støj.
- › Dag, lørdag kl. 07-14: 7 sammenhængende timer med mest støj.
- › Dag, lørdag kl. 14-18: 4 sammenhængende timer med mest støj.
- › Dag, søndag kl. 07-18: 8 sammenhængende timer med mest støj.
- › Aften, alle dage kl. 18-22: 1 time med mest støj.
- › Nat, alle dage kl. 22-07: 0,5 time med mest støj.

### 12.1.8 Støjbelastede boliger

Boliger vurderes som støjbelastede, hvis støjen ved den mest belastede del af boligen overstiger de vejledende grænseværdier beskrevet i Tabel 12.3, Tabel 12.4 og **Error! Not a valid bookmark self-reference.** En bolig med udnyttet tagetage, hvor støjen overstiger de vejledende grænseværdier, betragtes derfor som støjbelastet, selvom grænseværdierne er overholdt i stueetagen.

Tabel 12.5 Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for støj fra virksomheder. Grænseværdien er "frit felt", dvs. uden bidrag af en lydrefleksion fra bygningens facade.

Områdetype	Grænseværdi (dB)		
	Dag	Aften	Nat
Områder for blandet bolig- og erhvervsbebyggelse, centerområder (bykerner).	$L_{Aeq,8h} = 55$	$L_{Aeq,1h} = 45$	$L_{Aeq,1/2h} = 40$
Etageboligområder.	$L_{Aeq,8h} = 50$	$L_{Aeq,1h} = 45$	$L_{Aeq,1/2h} = 40$
Boligområder for åben og lav boligbebyggelse.	$L_{Aeq,8h} = 45$	$L_{Aeq,1h} = 40$	$L_{Aeq,1/2h} = 35$
Sommerhusområder og offentligt tilgængelige rekreative områder. Særlige naturområder.	$L_{Aeq,8h} = 40$	$L_{Aeq,1h} = 35$	$L_{Aeq,1/2h} = 35$

Tabel 12.6 Oversigt over bygningstyper, der indgår i støjundersøgelse og opgørelse af antal støjbelastede boliger og støjfølsomme bygningsanvendelser

Bygningsanvendelse	BBR bygningskategorier	
	Kode	Betegnelse
Parcel- og rækkehuse, stuehuse m.m.	110	Stuehus til landbrugsejendom
	120	Fritliggende enfamiliehus
	130	Række-, kæde- eller dobbelthus
	190	Anden bygning til helårsbebyggelse
Etageboliger og kollegielejligheder	140	Bolig i etageboligbebyggelse

Bygningsanvendelse	BBR bygningskategorier	
	Kode	Betegnelse
	150	Kollegieværelse/lejlighed
Døgninstitution	160	Døgninstitution
Undervisning og forskning	420	Undervisning og forskning
Hospital, sygehus og lignende	430	Hospital, sygehjem, fødeklinik mv.
Daginstitution	440	Daginstitution
Anden institution	490	Bygning til anden institution
Sommerhus	510	Sommerhus

Støjundersøgelserne omfatter en opgørelse af antallet af støjbelastede boliger og andre støjfølsomme bygninger. De bygningstyper, der indgår i støj- og vibrationsberegningerne, er baseret på oplysninger fra Bygnings- og Boligregistret (BBR) samt Officielle Standard Adresser og Koordinater (OSAK) fra den Offentlige Informationsserver (OIS). Ligeledes er information om udnyttet tagetage indarbejdet, således at boliger med udnyttet tagetage betragtes som bolig med en ekstra etage. Opgørelsen af støjbelastede boliger mm. omfatter følgende støjfølsomme bygningsskategorier jf. Tabel 12.6.

### 12.1.9 Grænseværdier for vibrationer og strukturlyd i anlægsfasen

Lolland Kommune har ingen vibrationskrav til regulering af bygge- og anlægsaktiviteter i projektet. Vibrationskravene vil blive håndteret i forbindelse med en eventuel miljøgodkendelse af det enkelte anlæg. Dog vurderes, om nærliggende bygninger udsættes for bygningsskadelige vibrationer i forhold til de vejledende grænseværdier, der er angivet i Tabel 12.9.

### 12.1.10 Grænseværdier for vibrationer og strukturlyd i driftsfasen

Miljøstyrelsen har fastsat vejledende grænseværdier for vibrationer og strukturlyd i det eksterne miljø. De fremgår af Miljøstyrelsens vejledning nr. 9/1997, "Lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer i eksternt miljø".

De vejledende grænseværdier for vibrationer er knyttet til et indendørs niveau på gulv, og er fastsat ud fra genevirkningen overfor mennesker. Grænseværdierne er udarbejdet til planlægningsbrug, og anvendes ved udlægning af nye vibrationsfølsomme områder. Tabel 12.7 sammenfatter de vejledende grænseværdier for vibrationer.

*Tabel 12.7 Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for vibrationer. Niveauerne gælder for det maksimale KB-vægtede accelerationsniveau med tidsvægtning Slow*

Anvendelse	Vægtet accelerationsniveau
Boliger i boligområde (hele døgnet) Boliger i blandet bolig/erhvervsområde kl. 18-07 Børneinstitutioner og lignende	$L_{aw} = 75 \text{ dB}$
Boliger i blandet bolig/erhvervsområde kl. 07-18 Kontorer, undervisningslokaler, o.l.	$L_{aw} = 80 \text{ dB}$
Erhvervsbebyggelse	$L_{aw} = 85 \text{ dB}$

De vejledende grænseværdier for strukturlyd er baseret på et indendørs målt støjniveau 1-1,5 meter over gulvet i en periode på 10 minutter, hvor  $L_{pA,LF}$  er lavfrekvent støj (10-160 Hz) og  $L_{pG}$  er infralyd (5-20 Hz).

Til vurderinger af bygningssskadelige vibrationer er det dansk praksis at følge anvisningerne i den tyske norm DIN 4150 (del 3): "Erschütterungen im Bauwesen". Normen angiver de vibrationsniveauer, som bygninger i de nævnte kategorier under normale omstændigheder bør kunne klare. Bygningssskadelige vibrationer i det aktuelle projekt er vurderet i forhold til svingningshastighederne i Tabel 12.9.

Tabel 12.8 Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for strukturlyd.  $L_{pA,LF}$  er lavfrekvent støj (10-160 Hz) og  $L_{pG}$  er infralyd (5-20 Hz)

Anvendelse		Indendørs støjniveau
Beboelsesrum, herunder i børneinst. og lignende	Aften/nat (kl. 18-07)	$L_{pA,LF} = 20 \text{ dB}$ , $L_{pG} = 85 \text{ dB}$
	Dag (kl. 07-18)	$L_{pA,LF} = 25 \text{ dB}$ , $L_{pG} = 85 \text{ dB}$
Kontor, undervisningslokaler og andre støjfølsomme rum i virksomheder		$L_{pA,LF} = 30 \text{ dB}$ , $L_{pG} = 85 \text{ dB}$
Andre lokaler i virksomheder		$L_{pA,LF} = 35 \text{ dB}$ , $L_{pG} = 90 \text{ dB}$

Tabel 12.9 Forudsatte krav til bygningssskadelige vibrationer i projektet. Svingningshastighederne er gældende på bygningsfundament

Anvendelse	Grænseværdi
Erhvervs- og industribyggeri	$V_{peak} = 20 \text{ mm/s}$
Boliger	$V_{peak} = 5 \text{ mm/s}$
Fredede bygninger	$V_{peak} = 3 \text{ mm/s}$

### 12.1.11 Beregning af støj i anlægsfasen

Støjbelastning fra anlægsarbejde beregnes efter beregningsmetoden angivet i Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1993, "Beregning af ekstern støj fra virksomheder".

Beregningerne udføres ved hjælp af beregningsprogrammet SoundPLAN, hvor metoden er implementeret.

Beregning af støj i driftsfasen sker i en 3D beregningsmodel indeholdende terræn, bygninger og andre relevante objekter for lydudbredelsen. Denne model benyttes også som grundlag for beregning af støj i anlægsfasen.

Ved beregning af støjudbredelse i det åbne land er der regnet med udbredelse over akustisk blødt terræn. Ved beregning af støjudbredelse i tæt bebyggede byområder er der regnet med delvis udbredelse over akustisk hårdt terræn og delvis udbredelse over akustisk blødt terræn. Lydudbredelse over vand beregnes som akustisk hård overflade.

Støjen fra hver enkelt arbejdsproces er vurderet ved brug af kildestyrke, arbejdsrytme og driftstid for hver aktivitet og materieltype, som anvendes. Støjen er vurderet over det aktuelle referencetidsrum. Støj fra forskellige anlægsaktiviteter som finder sted på samme tid er summeret til en kumuleret støjbelastning.

Støjbelastningen fra anlægsaktiviteterne er ikke tillagt genetillæg for støjens eventuelle indhold af tydeligt hørbare toner eller impulser. Det må forventes, at støjen fra bl.a. ramning indeholder tydeligt hørbare impulser og de beregnede støjbelastninger skal derfor tillægges et 5 dB impulstillæg inden de sammenlignes med de vejledende grænseværdier. I hvilket område, der skal gives et impulstillæg kan først afklares ved en konkret vurdering på stedet, idet andre lyde kan maskere impulserne, så de ikke er tydeligt hørbare, typisk i afstande over 1 kilometer fra kilderne.

Her følger beskrivelse af aktiviteter for sænketunnel og skråstagsbro.

### Sænketunnel

De aktiviteter, som må forventes at give anledning til anlægsstøj i forbindelse med etablering af sænketunnellen, er:

- › Nedtagning af vindmøller i Syltholm vindmøllepark
- › Landopfyldning og terrænreguleringer
- › Etablering af produktionsfaciliteter for tunnelelementer
- › Arbejdshavn og produktionsområde
- › Drift af arbejdshavn og tunnelelementfabrik
- › Månedlig nedknusning af fejlproduktion af beton
- › Lokal transport af materialer og beton
- › Arbejdspladser og adgangsveje i øvrigt
- › Etablering af motorvej og jernbane, herunder ramning af fundamenter til køreledningsmaster
- › Udgravning til tunnelportal
- › Demontering og fjernelse af anlægsfaciliteter m.m. inkl. nedknusning af beton fra fundamenter m.m.

For hver aktivitet er angivet kildestyrke og driftstid samt anvendt maskineltype. Driftstiden er angivet som % af den enkelte arbejdsdag. Data for kildestyrker og

driftstider er baseret på erfaring fra tidligere projekter, støjtabellen og leverandørdata. Kildestyrker er koordineret med de øvrige rådgivere på denne VVM-undersøgelse.

Tabel 12.10 Støjkloder i anlægsperioden og deres lydstyrke og driftstid

Aktivitet	Kilder	Kildestyrke	Drift	Kommentar
Støj i anlægsfasen		LwA	%-drift	Kommentar
<b>2.2 Landopfyldning</b>				
Tilførsel	Pramme	104	25	24 timers drift
Jordfordeling	Dozer	108-112	100	Døgndrift for at håndtere de store mængder opgravet jord
<b>2.3 Etablering af produktionsfaciliteter (muligt layout)</b>				
Jordarbejder	Dumpere	104	100	forudsat to samtidig
	Dozere	108-112	100	To samtidig
Arbejdshavn	Grab på skib	115	25	
	Dozer	108-112	100	
	Ramning kajspuns	125	25	
Fundering af haller m.m.	Pæleramning	125	25	Kun i dagtimerne
Glideramper ("Skidding beams")	Ramning	125	25	Kun i dagtimerne
Sluseporte	Ramning	125	25	Kun i dagtimerne
Produktionshaller				Alm. byggestøj, kun lokalt støjende
Tunnelportalområde	Dozer	108-112	25	
Nyt havdige/jordvold	Dozer	108-112	100	
<b>2.4 Produktion i anlægsfasen</b>				
Materialer til beton	Skibe	104	10	25 skibe/måned
Losning af skibe	Kraner m.m.	112	75	10-12 timer; LwA er angivet pr. kran
<b>2.4.1 Tunnelementproduktion</b>				
Blæse cement		107-115	75	
Betonblanding	Dumpere	104	75	
Transport af beton	Lastbiler	105		Maks. 300 pr. døgn til portalområde og ind i tunnel
<b>2.4.2 Tunnelportal og ramper</b>				
Spuns omkring areal	Vibratory hammer	119-125	50	Nedramning af spuns
Jordarbejder	Dozer	108-112	100	Jordarbejder
	Dumper	104	50	
Materialer til beton	Lastbil/dumper	105	25	Tilkørsel af materialer
Beton til portal	Lastbil	105	25	Færdigblandet beton til portalforme
<b>2.5 Nedtagning af produktionsfaciliteter</b>				
Betonfundamenter	Betonhammer	108-110	100	Dagtimer
Spunsjern	Scredder	104-108	25	Dagtimer
Arbejdshavn	Optrækning af spuns	105	25	



Aktivitet	Kilder	Kildestyrke	Drift	Kommentar
Jordarbejder	Dozer	108-112	100	

### Skråstagsbro

De aktiviteter, som må forventes at give anledning til støj i forbindelse med opførelse af en skråstagsbro, er:

- › Arbejdspladser og adgangsveje
- › Produktionsområde
- › Etablering af motorvej og jernbane, herunder ramning af fundamenter til kørestrømsmaster
- › Placering af sænkekasser og funderingspiller
- › Montering af nedre og øvre stålbrodæk
- › Etablering af spor på bro
- › Etablering af motorvej på bro.

For hver aktivitet er angivet kildestyrke og driftstid af anvendt maskinel. Driftstiden er angivet som % af den enkelte arbejdsdag. Data for kildestyrker og driftstider er baseret på erfaring fra tidligere projekter, støjtabbogen og leverandørdata. Kildestyrker er koordineret med de øvrige rådgivere (COWI 2013).

Tabel 12.11 *Kildestyrke og driftstid for arbejdsområde og adgangsveje*

Arbejdsmetoder	Kildestyrke L <sub>WA</sub> [dB]	Driftstid
Gravemaskine	109	5 %
Lastbil	105	10 %
Dozer	116	5 %
Tårnkran	110	20 %
Generator	95	5 %

Tabel 12.12 *Kildestyrke og driftstid for produktionsområde*

Arbejdsmetoder	Kildestyrke L <sub>WA</sub> [dB]	Driftstid
Transportbånd	119	25 %
Tårnkraner	110	25 %
Stor skibskran	112	25 %
Skibstrafik	104	10 %

Tabel 12.13 *Kildestyrke og driftstid for ramning i forbindelse med etablering af jernbane*

Arbejdsmetoder	Kildestyrke L <sub>WA</sub> [dB]	Driftstid
Rambuk	126	75 %
Borebil	110	5 %

Lastbil	106	25 %
---------	-----	------

Tabel 12.14 Kildestyrke og driftstid for etablering af motorvej

Arbejdsmetoder	Kildestyrke L <sub>WA</sub> [dB]	Driftstid
Tromler	105	25 %
Læssemaskine	106	50 %
Rambuk	126	10 %
Asfaltudlægger	110	50 %
Dumper	111	50 %
Grader	103	25 %

Tabel 12.15 Kildestyrke og driftstid for placering af sænkekasser og funderingspiller

Arbejdsmetoder	Kildestyrke L <sub>WA</sub> [dB]	Driftstid
Pramme med kraner	104	50 %
Borerig	117	50 %
Tårnkraner	110	50 %
Slæbebåde	110	50 %

Tabel 12.16 Kildestyrke og driftstid for montering af nedre og øvre stålbrodæk

Arbejdsmetoder	Kildestyrke L <sub>WA</sub> [dB]	Driftstid
Store skibskraner	112	100 %

Tabel 12.17 Kildestyrke og driftstid for etablering af spor på bro

Arbejdsmetoder	Kildestyrke L <sub>WA</sub> [dB]	Driftstid
Sporbygningsmaskine	109	10 %
Bulldozer	117	10 %
Ballastaflæsning	119	10 %
Skinneslibning	111	10 %
Ballastkørsel	104	10 %
Ballastfordelingsmaskine	118	10 %

Stopperetmaskine	116	10 %
Skinnesav	112	10 %

Tabel 12.18 Kildestyrke og driftstid for etablering af motorvej på bro

Arbejdsmetoder	Kildestyrke $L_{WA}$ [dB]	Driftstid
Tromler	105	25 %
Læssemaskine	106	50 %
Rambuk	126	10 %
Asfaltudlægger	110	50 %
Dumper	111	50 %
Grader	103	25 %

### 12.1.12 Beregning af støj i driftsfasen

Støjundersøgelserne er udført i en korridor omkring motorvej og jernbane omfattende 0-alternativet samt den faste forbindelse. Støjundersøgelserne er gennemført ved brug af en 3D beregningsmodel. Der er anvendt beregningsmetoden Nord2000 for støj fra vejtrafik og jernbanetraffic, og støjen er beregnet som årsmiddelværdien,  $L_{den}$ . Støj fra jernbane er yderligere beregnet som maksimalværdi,  $L_{Amax}$ .

$L_{den}$  beregnes på grundlag af støjen i perioderne dag (kl. 07-19), aften (kl. 19-22) og nat (kl. 22-07) hver for sig.  $L_{den}$  som er middelværdien for hele døgnet beregnes herefter, ved at støjen i natperioden tillægges 10 dB, og støjen i aftenperioden 5 dB. På den måde får støj om aftenen og om natten mere indflydelse på døgnmiddelværdien. Det svarer ifølge Miljøstyrelsen bedre til den måde, støj opleves på.

$L_{Amax}$  er støjens maksimale niveau i løbet af et typisk døgn og beregnes for den mest støjende, normalt forekommende togtype ved togets maksimale hastighed. I 0-alternativet er  $L_{Amax}$  beregnet på baggrund af et regionaltog med en hastighed på 120 km/t og længden 105 m.  $L_{Amax}$  beregninger for den faste forbindelse baseres på et godstog, hvor hastigheden er 140 km/t og længden 835 m.

Støjkortlægningen omfatter delområder af undersøgelsesområdet, og er udført på to måder:

- 1 Beregning af støjens udbredelse. Beregningsresultaterne foreligger som støjkonturer, der viser støjens udbredelse omkring motorvej og jernbane. Støjkonturerne viser årsmiddelværdier for  $L_{den}$  i højden 1,5 meter over terræn. For støj fra jernbane beregnes også  $L_{Amax}$ . Ved beregning af støjkonturer indgår refleksioner fra alle bygningers facader. Støjkonturerne viser derfor belastningen på udendørs arealer.  
Ved de enkelte bygninger kan støjkonturerne vise et støjniveau, der ikke direkte kan sammenlignes med den vejledende fritfelts grænseværdi, fordi refleksioner kan give værdier op til 3 dB højere.
- 2 Beregning af støjen på facader. Resultaterne af facadestøjberegningerne er anvendt til optælling af antallet af støjbelastede boliger. Ved disse beregninger

er lydrefleksion i boligens egen facade udeladt, og resultaterne er derfor direkte sammenlignelige med de vejledende grænseværdier.

Støjberegningerne er udført med beregningsprogrammet SoundPLAN. Version 7.0 opdateret 14. juli 2011 er benyttet til motorvejsstøj, mens version 7.0 opdateret 4. april 2012 er benyttet til alle beregninger af jernbanestøjen, idet der er indarbejdet nogle kritiske opdateringer vedrørende jernbanestøj i denne version.

Tabel 12.19 Kildestyrker til beregning af støj fra færge i havn

Støjkilde på færge	Kildestyrke
Diesel motor, tomgang	$L_{WA} = 105 \text{ dB}$
Diesel motor ventilation	$L_{WA} = 94 \text{ dB}$
Ventilation af bildæk	$L_{WA} = 112 \text{ dB}$

Til beregning af ekstern støj fra færgen indgår der udover støjkilder fra trafikken ved betalingsanlægget også støjkilder fra selve færgen, mens den ligger i havn. Støjberegningerne er baseret på Miljøstyrelsens rapport "Noise from ships in ports. Possibilities for noise reduction". I rapporten er relevante støjkilder for skibe i havn angivet. Det har ikke været muligt at få verificeret, om disse støjdata svarer til de konkrete kildestyrker fra Scandlines færger. Det er antaget, at kildestyrkerne også gælder i år 2025 og 2030.

Driftsstøjen fra færgen er beregnet på baggrund af de betydende støjkilder på færgen. Øvrige kilders bidrag har ikke væsentlig indflydelse på det samlede støjniveau. De støjkilder, som indgår i beregningerne, fremgår af Tabel 12.19.

Støj fra færgedriften er beregnet med programmet SoundPLAN version 7.0 opdateret 14. juli 2011.

Det trafikale grundlag til støj- og vibrationsundersøgelserne er baseret på prognose fra Femern Bælt A/S, modtaget 7. februar 2013.

Beregningsmodellen omfatter en 3D terrænmodel i en udvalgt korridor langs motorvej, jernbane og færge. Terrænmodellen er baseret på højdedata. I modellen er terrænet forudsat at være akustisk blødt, da strækningen primært består af åbent land og jordbrug.

Bygninger, motorvej, banetracé og andre relevante objekter for den akustiske udbredelse er indarbejdet i modellen. Bygningsgeometrierne er sammenkørt med adressedata fra Bygnings- og Boligregistret. For den faste forbindelse er linjeføringerne modtaget fra Femern A/S.

### 12.1.13 Beregning af vibrationer i anlægsfasen

Beregning og vurdering af vibrationers udbredelse er forbundet med stor usikkerhed. Udbredelsen af vibrationer afhænger af undergrundens sammensætning og

beskaffenhed, og de vibrationsgener, der opleves indendørs i bygninger, afhænger af den konkrete bygningskonstruktion og funderingsforhold. Begrænsning af vibrationer fra anlægsarbejder til de omkringliggende bygninger er normalt ikke muligt. Den eneste reelle mulighed vil være at begrænse kildestyrken af arbejdsprocesserne.

I projektet vil særligt vibrationsbelastende anlægsarbejder blive vurderet i forhold til bygningssskadelige vibrationer med udgangspunkt i svingningshastighederne opgivet i Tabel 12.9. Erfaringsmæssigt er bygninger 20-50 meter væk fra vibrationsbelastende anlægsarbejder ikke udsat for bygningssskadelige vibrationer. Dog kan helt lokale jordbundsforhold betyde, at vibrationer kan være generende i større afstand. Derfor vurderes, at anlægsarbejderne ikke vil medføre vibrationsgener.

#### 12.1.14 Beregning af vibrationer i driftsfasen

Der findes ikke en etableret, officiel metode til at beregne vibrationer fra en togpassage. Beregningsmetoden anvendt i dette projekt er en semiempirisk vibrationsmodel udviklet af Atkins. Modellen er baseret på målinger fra jernbaneprojekter og retningslinjer angivet i "Vibrationer fra jernbaner", orientering nr. 10 fra 1989 udarbejdet af Miljøstyrelsens referencelaboratorium for støjmålinger samt Nordtest method NT ACOU 082 fra 1991 "Vibration and shock, evaluation of annoyance". Vibrationsmodellen bestemmer niveauer af komfortvibrationer baseret på de mest almindelige togtyper og bygningskonstruktioner langs banen.

Vibrationsmodellen for vej er baseret på vibrationskildestyrker fra lastbiler, der kører på en belægning med ujævnheder ved forskellige hastigheder. Modelleringen af vibrationers udbredelse fra kilde til modtager er den samme som for tog.

Vibrationer fra færge er modelleret med udgangspunkt i vibrationer i skibsskrog fra dieselmotor i tomgang. Derefter modelleres overgang fra skrog til vand, udbredelse i vand og overgang fra vand til jord. Den videre vibrationsudbredelse er identisk med udbredelsesmodellen for vibrationer fra tog.

Det er antaget, at boligbebyggelserne har terrændæk samt eventuelle etager er med trædæk. Et mere stift etagedæk vil betyde mindre vibrationer. Indflydelse fra eventuel kælder er bestemt ud fra oplysninger i Bygnings- og Boligregistret med hensyn til størrelse.

På grund af manglende viden om indflydelse fra dæmning eller afgravning på vibrationsudbredelsen er der anvendt en vibrationsudbredelse som kun tager hensyn til den vandrette afstand samt geometrisk spredning og tab i jorden.

For boliger med flere etager er der angivet højeste beregnet vibrationsniveau af samtlige etager, mens der for lejligheder er beregnet vibrationsniveau for hver etage.

I 0-alternativet jernbane, er vibrationsberegningerne baseret på et persontog (IC3) med hastigheden 120 km/t og en længde på 400 m samt et regionaltog med 120

km/t med længden 105 m. For den faste forbindelse, er vibrationsberegningerne baseret på et godstog, hvor hastigheden er 140 km/t og længden 835 m.

Vibrationsberegninger for motorvejen er baseret på en lastbil med hastigheden 80 km/t, der kører på en belægning, hvor ujævnheden er 10 mm. Dette gælder både for 0-alternativet og den faste forbindelse.

Vibrationer fra færgen i både 0-alternativet og den faste forbindelse er beregnet mens færgen er i havn, og dens dieselmotorer kører i tomgang.

## 12.2 Miljøkonsekvenser og afværgeforanstaltninger

Støj- og vibrationsundersøgelserne for den faste forbindelse omfatter støj og vibrationer under anlæg af hver af de to løsninger sænketunnel eller skråstagsbro samt støj og vibrationer fra motorvejs- og jernbanetrafikken samt Scandlines færger. Den faste forbindelse undersøges for to trafikale scenarier: 1) Med fortsat færgedrift og 2) Uden færgedrift. Med fortsat færgedrift har Femern A/S vurderet, at trafikken fordeler sig ligeligt på færge og den faste forbindelse. Hvis færgedriften stopper, vil al trafik benytte den faste forbindelse.

### 12.2.1 Ekstern støj på land i anlægsfasen for en sænketunnel

En række aktiviteter i anlægsfasen være støjende og påvirke omgivelserne i kortere eller længere tid. Anlægsaktiviteterne varierer gennem anlægsfasen.

Der er beregnet støj for følgende aktiviteter, hvor det vurderes, at støjen vil kunne være belastende. :

- › Nedtagning af vindmøller
- › Etablering af arbejdspladser og adgangsveje
- › Etablering af tunnelportal, inkl. udgravning til rampe
- › Etablering af arbejdshavn, inkl. udgravning
- › Anlæg og udformning af landområde (starter i vest, slutter i øst)
- › Etablering af tunnelementfabrik
- › Marine anlægsaktiviteter, herunder udgravning af tunnelrende
- › Anlæg af jernbane og motorvej
- › Drift af arbejdshavn og tunnelementfabrik
- › Nedtagning af tunnelementfabrik og fjernelse af arbejdshavn og øvrige arbejdsarealer samt nedknusning af beton fra fundamenter mm

Vurderingerne viser, at kun nogle af disse aktiviteter vil bidrage med væsentlige støjbelastninger. På trods heraf er det valgt at præsentere vurdering af støj for alle de listede aktiviteter for herigennem at give et så komplet billede af støj i anlægsfasen som muligt. De fleste anlægsaktiviteter foregår kun i dagtimerne, men der er



aktiviteter, som er tidskritiske eller må foregå kontinuert og derfor hele døgnet. Der er i forbindelse med disse aktiviteter gjort rede for, om det giver særlige udfordringer i forhold til støj.

Hver af de nævnte aktiviteter omfatter drift af forskellige støjkilder. Til hver støjkilde er tilknyttet et lydeffektniveau  $L_w$ , som i dB beskriver kildestyrken. I de nævnte aktivitetsperioder anvendes disse kildestyrke, aktivitetens varighed og om kilderne er i drift hele døgnet eller kun i dagtimerne. Endelig er for hver støjkilde fastlagt om kilden er i kontinuert drift eller kun en vis procentdel af tiden

I støjudbredelsesberegninger er derefter anvendt et typisk frekvensspektrum for de enkelte støjkilder. Kilstyrken og frekvensspektret er baseret på et standard støjbibliotek eller nyere erfaringstal. Alle kildestyrker er valgt konservativt (worst case) således at støjen ikke undervurderes. De anvendte lydeffektniveauer og de forudsatte driftstider og perioder er vist neden for.

På dette tidlige projektstade hvor projektet ikke er detaljplanlagt, må støjberegningerne baseres på det bedst mulige estimat. Den kommende entreprenør kan vælge at anvende andre maskiner, arbejdsmetoder mv. og dermed andre støjkilder til de forskellige aktiviteter. Det vurderes, at nye støjkilder ikke medfører mere støj end dem, der er lagt til grund for de udførte støjberegninger.

Støjberegningerne viser, hvor meget støj der vil være i området. Der er i beskrivelsen særligt fokus på følgende områder:

- › Rødbyhavn øst
- › Rødbyhavn vest
- › Lalandia feriecenter og sommerhusområde
- › Hyldebofte Østersøbad (sommerhusområde)
- › Camp, der etableres i anlægsfasen til arbejderne.

Den beregnede støjbelastning i anlægsfasen er sammenlignet med de støjniveauer, der normalt benyttes ved vurdering af støj fra byggepladser. Støj fra anlægsaktiviteter inden for normal arbejdstid (det vil sige mellem kl. 7 - 18 på hverdage) er vurderet i forhold til 70 dB. For alle andre perioder er sammenlignet med 40 dB. Dette svarer til de værdier, som en række af landets kommuner anvender for anlægsstøj.

Da produktionen på tunnelementfabrikken kan sammenlignes med en driftssituation, er støjen herfra sammenlignet med Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for ekstern støj fra virksomheder.

For at mindske støj i anlægsfasen vil der så vidt muligt blive indarbejdet følgende afværgeforanstaltninger i projektet:

- › Hvor det er hensigtsmæssigt og muligt, foretages nedvibrering af spuns i stedet for nedramning

- › Jordvold omkring tunnelementfabrikken etableres på et tidligt tidspunkt i anlægsfasen. Volden giver især støjbeskyttelse af camp.

Da omfanget af afværgeforanstaltninger ikke har kunnet fastlægges allerede nu, er støjberegningerne foretaget uden ovenstående afværgeforanstaltninger, medmindre andet er angivet neden for. Denne tilgang er valgt for at undervurdere støjbelastningen.

Camp vil blive udformet, så støjkrav (i medfør af bygningsreglementet BR10) vil blive overholdt indendøre ved f.eks. forbedret lydisolations af facader.

Tidsplanen nedenfor (Tabel 12.20) viser etablering af det nye landområde og diger, udgravning til arbejdshavn, tunnelementfabrik, portal og ramper samt produktion af tunnelementer og tunnelarbejder. Den er baseret på skøn over varighed, rækkefølge og den tekniske beskrivelse af de støjende aktiviteter. De anvendte skøn er valgt således, at mindre justeringer i aktiviteterne ikke vil ændre konklusionerne i dette afsnit.

Tabel 12.20 De vurderede og støjbereggede aktiviteter i kyst-til-kyst-projektets anlægsfase

Aktivitet	Hvornår	Varighed	Om dagen/ Hele døgnet	Beskrivelse af aktiviteter med væsentlige støjkilder
Nedtagning af vindmøller	Anlægsår 0 - 1	3 – 3,5 måneder	Om dagen	Demontering af mølledele med mobilkraner (1 - 2 dage pr. mølle)
			Om dagen	Sprængning og bortgravning af betonfundamenter 2 - 3 dage pr. mølle
Etablering af arbejdspladser og adgangsvveje	Anlægsår 0 - 6	Ca. 3 måneder pr. vej	Om dagen	Diverse jordarbejder, som ikke påvirker omgivelserne væsentligt, primært med dumpere og dozere
Etablering af tunnelportal og ramper	Anlægsår 0 - 1	4 måneder	Hele døgnet	Jordarbejder + ramninger (dog kun i dagtimer)
	Anlægsår 2 - 3	17 måneder	Hele døgnet	Tilførsel og transport af materiale til ballastbeton
Etablering af arbejdshavn, inklusive udgravning	Anlægsår 0 - 2	4 - 5 måneder	Hele døgnet (tidskritisk aktivitet)	Ydre dæmninger / stenkastninger. Jord og sten aflæsses fra pramme og fordeles
		2 - 4 måneder	Hele døgnet	Etablering af kajanlæg og havn: Pælefundering og spunsning
Anlæg og udvikling af landopfyldning	Anlægsår 0 - 3	1 - 3 måneder i de enkelte delområder	Hele døgnet	Opfyldning sker fra pramme. Jorden fordeles med f.eks. gravemaskine og dozer
	Anlægsår 2 - 6		Om dagen	Færdiggørelse af landskab i perioder
Etablering af tunnelementfabrik	Anlægsår 0 - 3	1 måned	Om dagen	Støbehaller. Pæleramning af fundamenter
		1 måned	Om dagen	Glideramper nærmest støbehaller. Spunsning og pæleramning + jordarbejder
		1 måned	Om dagen	Glidporte, spunsning til fundering, samt diverse jordarbejder
		1 måned	Om dagen	Flydeporte. Spunsning til fundering, samt diverse jordarbejder

Aktivitet	Hvornår	Varighed	Om dagen/ Hele døgnet	Beskrivelse af aktiviteter med væsentlige støjkilder
		6 måneder	Om dagen	Glideramper. Pæleramning til fundering samt jordarbejder
Marine anlægsaktiviteter, herunder udgravning af tunnelrende	Anlægsår 0 - 3	17 måneder	Hele døgnet	Udgravningen nærmest land er medtaget under tunnelportal; de øvrige arbejder påvirker ikke støjen på land
Anlæg af jernbane	Anlægsår 2 - 3	Kortere perioder i delområderne	Om dagen	Jordarbejder og underlag
	Anlægsår 4	Hvert fundament, få uger	Om dagen	Pæleramning til fundering af køreledningsmaster
Drift af arbejdshavn og tunnelelement-fabrik	Anlægsår 2 - 5	Kontinueret	Hele døgnet/ Om dagen	Tilsejling af materiale og lokal transport med dumpere. Søsætning af færdigstøbte elementer
Nedtagning af tunnelelement-fabrik	Anlægsår 5 - 6	6 måneder	Om dagen	Nedbrydning af beton
		1 måned	Om dagen	Nedbrydning af stålkonstruktioner
		Nogle måneder	Om dagen	Jordarbejder
Nedtagning af arbejdshavn	Anlægsår 5 - 6	2 - 3 måneder	Om dagen	Nedknusning af beton
			Om dagen	Jordarbejder
	Anlægsår 5 - 6	Nogle måneder i de enkelte delområder	Om dagen	Sprængning og bortgravning af betonfundamenter 2 - 3 dage pr. mølle

### Støjkort

De i Tabel 12.20 nævnte aktiviteter er blevet vurderet støjmæssigt. For de aktiviteter, hvor det er vurderet, at der er risiko for, at den gennemsnitlige støjbelastning overstiger 70 dB om dagen eller 40 dB om natten, er den beregnede støjdbredelse vist på støjkort.

Tydeligt hørbar pludselig støj (impulser) vil normalt udløse et 5 dB tillæg til den målte eller beregnede støj, og der skal ved vurdering af støj for aktiviteter, hvor der indgår ramninger eller sprængninger tillægges de nævnte 5 dB til de værdier, der er beregnet på støjkortene. 5 dB impulstillægget skal medtages i vurderingerne så længe impulserne er tydeligt hørbare. Det er normalt tilfældet tæt på kilderne. På større afstand vil mange andre lyde maskere impulserne. Hvornår impulserne ikke længere er tydeligt hørbare kan først afgøres subjektivt under anlægsarbejdet, men vi vurderer, at i afstande over en kilometer, skal der ikke tillægges impulstillæg. Ingen af de udpegede støjfølsomme områder ligger nærmere end en kilometer fra de støjkilder, som kan medføre impulsstøj.

De øvrige aktiviteter, hvor støjen ikke overstiger 70 dB eller 40 dB uden for dagtimerne, er støjmæssigt beskrevet nedenfor, men uden støjkort. I det omfang flere støjende aktiviteter finder sted samtidig og påvirker samme støjfølsomme område, er det den summerede støjbelastning, der er vist i støjkortene.

Aktiviteterne er beskrevet i kronologisk rækkefølge.

### Nedtagning af vindmøller

31 af de 38 møller i Syltholm Vindmøllepark nedtages for at skabe plads til anlægsaktiviteterne. Demontering og bortkørsel af vindmøllerne vurderes ikke at belaste naboerne med støj over 70 dB og vil kun finde sted i dagtimerne. Ved fjernelse af vindmøllerne sprænges fundamenterne, mens kabler i jord opgraves og fjernes.

Når fundamenter sprænges, vil det lokalt medføre kortvarig støj. På nuværende tidspunkt foreligger der ingen detaljer om de forventede sprængninger. Da eksplosionerne er kortvarige, vil det lydbidrag, de afgiver, ikke ændre det ækvivalente støjniveau i dagperioden, og de vil derfor ikke indgå i beregningen af støjniveauet, selv om sprængningerne vil skulle tillægges et impulstillæg på 5 dB til den målte eller beregnede støj, jf. ovenfor. Den enkelte mølle forventes at kunne fjernes på nogle dage, ekskl. fjernelse af fundamenter. Alle møller forventes fjernet i løbet af 3 – 3,5 måneder.

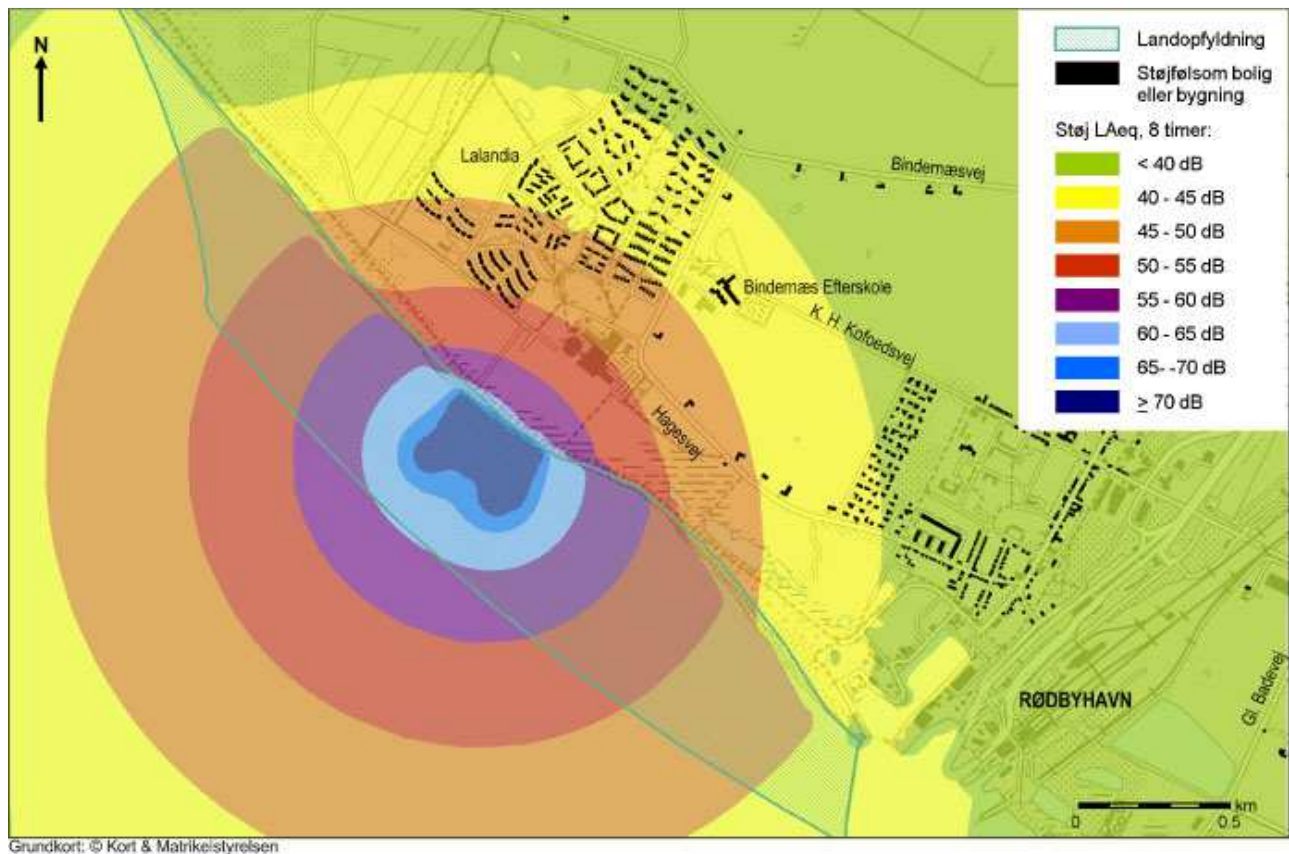
### Anlæg af det vestlige landområde

Der vil være anlægsarbejde på det vestlige landområde i to faser. I første fase etableres en stensætning med landopfyldning bag denne. Opfyldningen sker fra pramme, og havbundssedimenter fordeles med entreprenørmaskiner som dumpere og dozere. Der er tale om store jordmængder, der sejles in. Fordelingen forventes derfor at foregå hele døgnet i nogle måneder i de forskellige områder inden for det første 1 - 1,5 år. Som følge af dette vil også kortvarigt forekomme aktiviteter tæt på de støjfølsomme områder Rødbyhavn, Lalandia og Hyldtofte Østersøbad.

I en senere fase af anlægsperioden vil landskabet blive endeligt udformet. Sidstnævnte vil ske i dagperioden og vurderes ikke at belaste støjfølsomme omgivelser.

Der er beregnet støj for første fase i de perioder, hvor anlægsaktiviteterne sker tættest på de støjfølsomme områder. Da der forventes aktiviteter hele døgnet, er støjen vurderet i forhold til 40 dB.

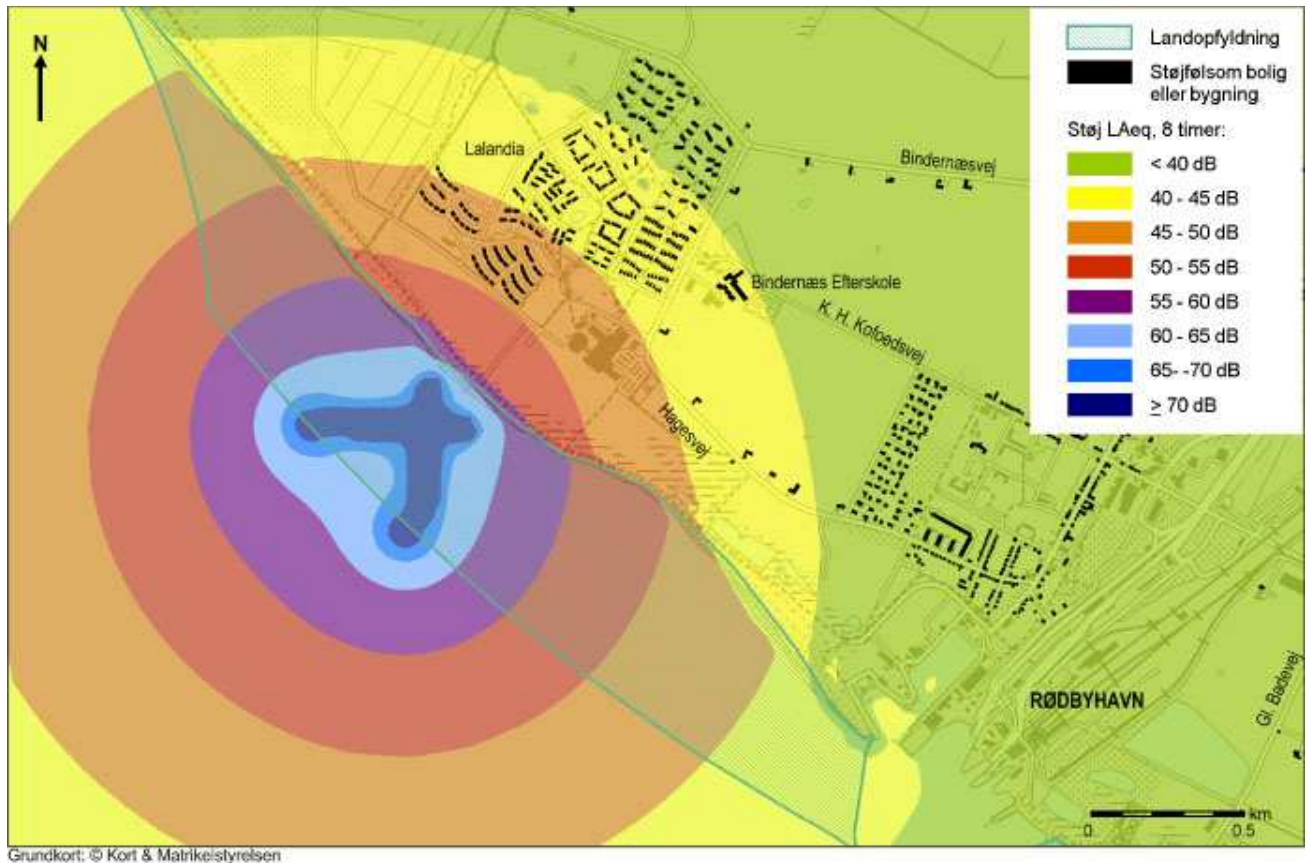
Den beregnede støj vist på Figur 12.1 er baseret på en situation, hvor entreprenørmaskiner med tilhørende pramme i 24 timers drift håndterer sedimentet umiddelbart ud for Lalandia. Der er tale om så store jordmængder, at der skal arbejdes i 24 timers drift. Beregningen viser, at mens denne aktivitet finder sted, kan en stor del af Lalandia blive udsat for støj over 40 dB. Bygninger tættest på kysten kan blive belastet med en støj på over 50 dB. Aktiviteten vurderes som nævnt at vare 2 - 3 måneder.



Figur 12.1 Støj fra landopfyldning tæt på Lalandia døgnet rundt

I Figur 12.2 er vist en situation, hvor der arbejdes på den samme del af landopfyldning, men længere fra Lalandia. Når maskinerne ikke arbejder tæt på Lalandia, vil støjen falde med ca. 5 dB, og kun få bygninger vil være belastet med støj over 45 dB. De sydligste bygninger og sommerhuse omkring Lalandia vil blive belastet med 40 – 45 dB. Det samme gælder Bindemæs Efterskole, som vil blive belastet med støj mellem 40 og 45 dB i denne anlægsperiode.





Figur 12.2 Støj fra landopfyldning længere fra Lalandis døgnet rundt

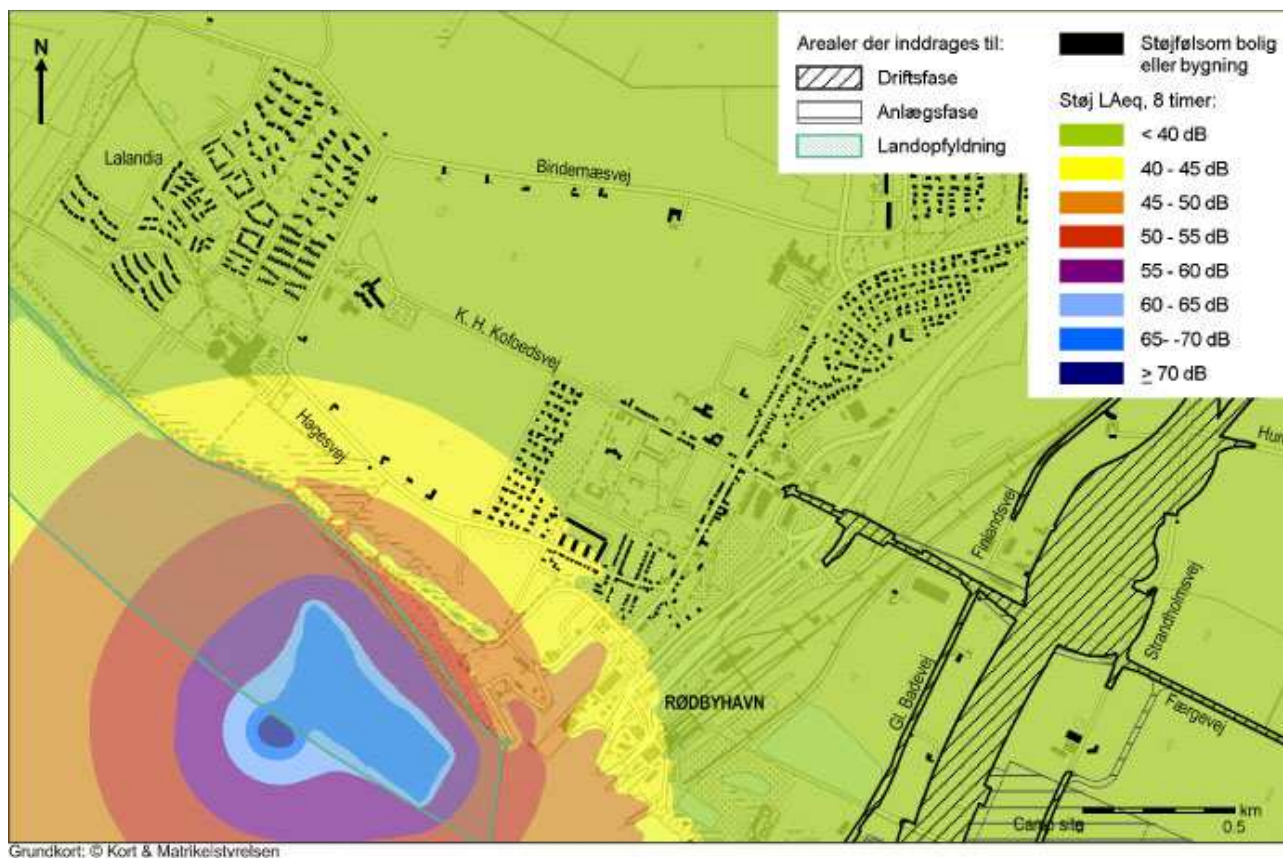
Jordopfyldningen forventes at flytte sig mod øst. Derfor må alle bygningerne på Lalandia nærmest kysten samt de sydlige dele af Rødbyhavn forventes at opleve disse støjpåvirkninger, mens landopfyldningen finder sted. På Figur 12.3 er vist en beregning, hvor arbejdet sker tæt på Rødbyhavn by. Her ses, at de mest kystnære boliger kan opleve støj i intervallet 45 – 50 dB, mens dele af Rødbyhavn kan opleve støj på 40 – 45 dB.

For at sammenligne lydtrykket for boliger, når støjen er værst, med kendte lokale kilder, henvises til miljøkortlægningen. her ses, at den sydlige del af Rødbyhavn by i dag har en støjbelastning fra færgedriften på op til 50 – 55 dB, mens en markant del af Rødbyhavn by bliver påvirket med 40 – 45 dB i den værste halve natte-time.

#### Etablering af tunnelementfabrik

Tunnelementfabrikken vil blive etableret tidligt og omfatter en række aktiviteter. De aktiviteter, der vurderes at give den største støjbelastning af omgivelserne, er ramning af pæle til fundering og jordflytning generelt. Der planlægges en intensiv periode med ramning. Den samlede periode med ramninger er estimeret til et år. I de første måneder vil ramningerne ske tæt på Hyldtofte Østersøbad. Jordflytning vil ske ad flere omgange.

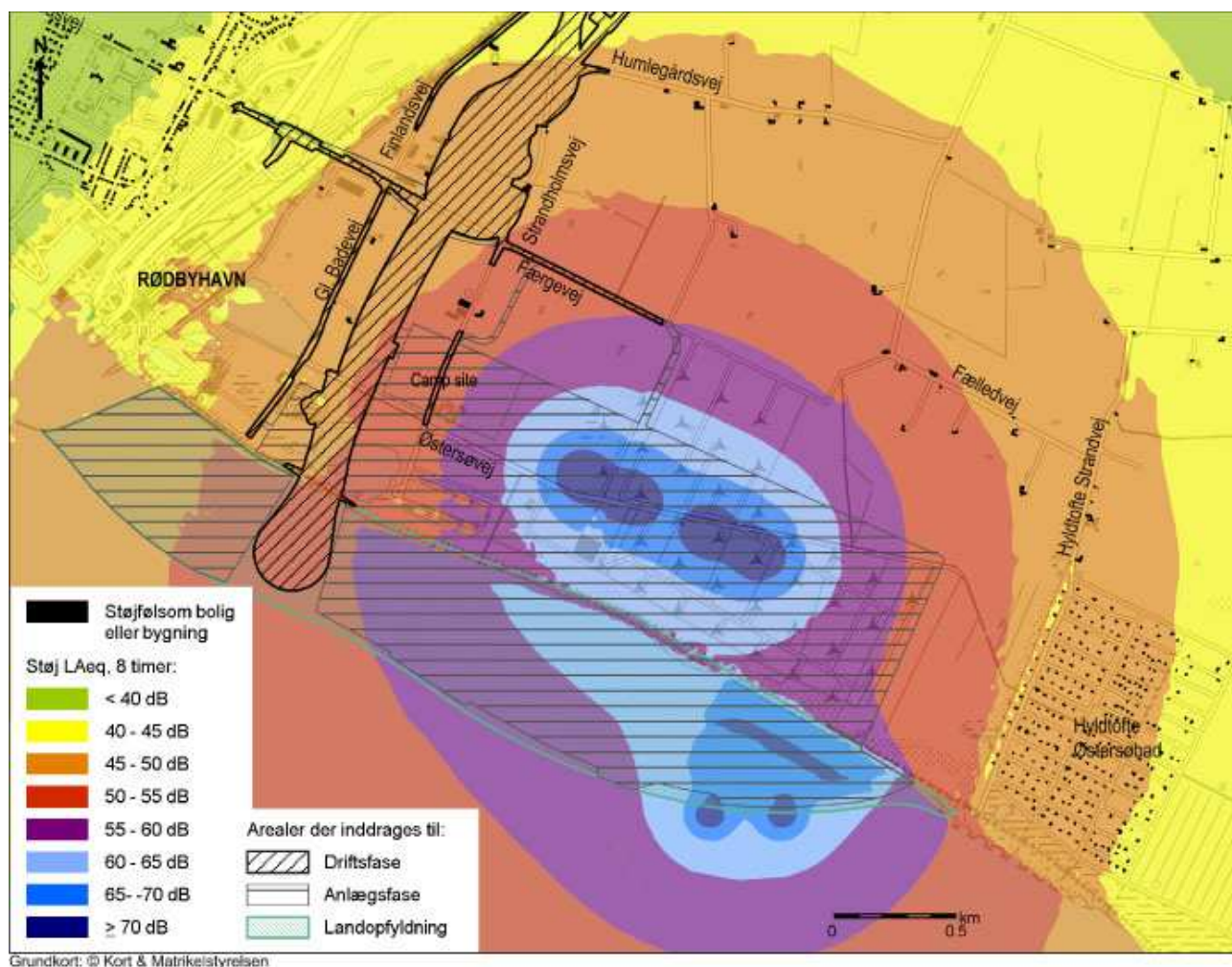




Figur 12.3 Støj fra landopfyldning tæt på Rødbyhavn døgnet rundt

Der er beregnet støjbelastning for en situation, hvor der anvendes 12 rambukke, som i gennemsnit foretager ramning i 25 pct. af tiden. Ramningen vil ske inden for normal arbejdstid, og støjens karakter indeholde impulser, som vil være særligt generende. Samtidig udføres jordarbejde i området. Støjkortet i Figur 12.4 viser en beregning af de summerede støjpåvirkninger af samtidig ramning og landopfyldning tæt på Hyldtofte Østersøbad. Landopfyldningen er forudsat at ske samtidig fra to pramme og jordflytningen sker med to dumpere og to dozere

Det fremgår af støjkortet, at støj fra jordarbejde og ramninger vil belaste sommerhuse i Hyldtofte Østersøbad samt spredt bebyggelse nord for produktionsområdet med op til 50 dB. Enkelte boliger, primært langs Fælledvej, bliver påvirket med støj op til 55 dB. Camp bliver påvirket med støj op til 60 dB. Til de beregnede støjbelastninger skal tillægges et impulstillæg på 5 dB. Da pæleramning forudsættes at foregå inden for normal arbejdstid, kan det konkluderes, at støjfølsomme områder selv med 5 dB impulstillægget ikke bliver belastet over 70 dB i dagperioden.

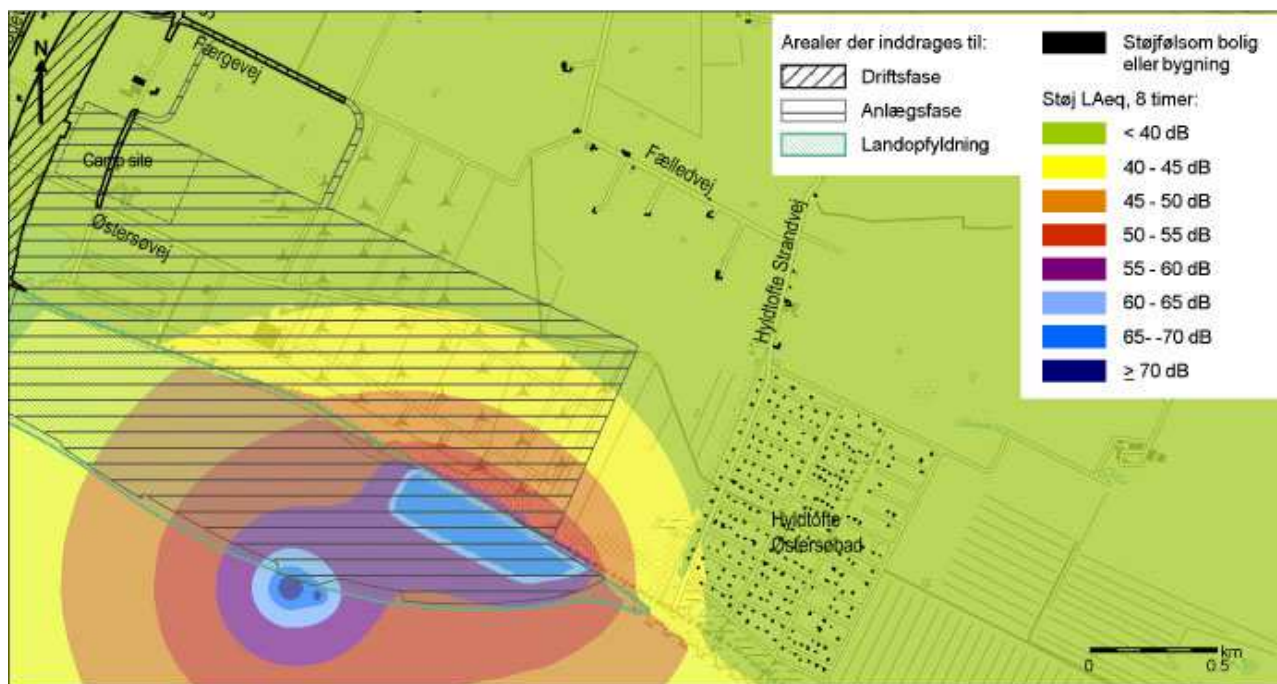


Figur 12.4 Støj fra pæleramning til tunnelementfabrikken – primært til støbehaller - samtidig med landopfyldning tæt på Hyldtofte Østersøbad (førstnævnte kun om dagen, sidstnævnte hele døgnet)

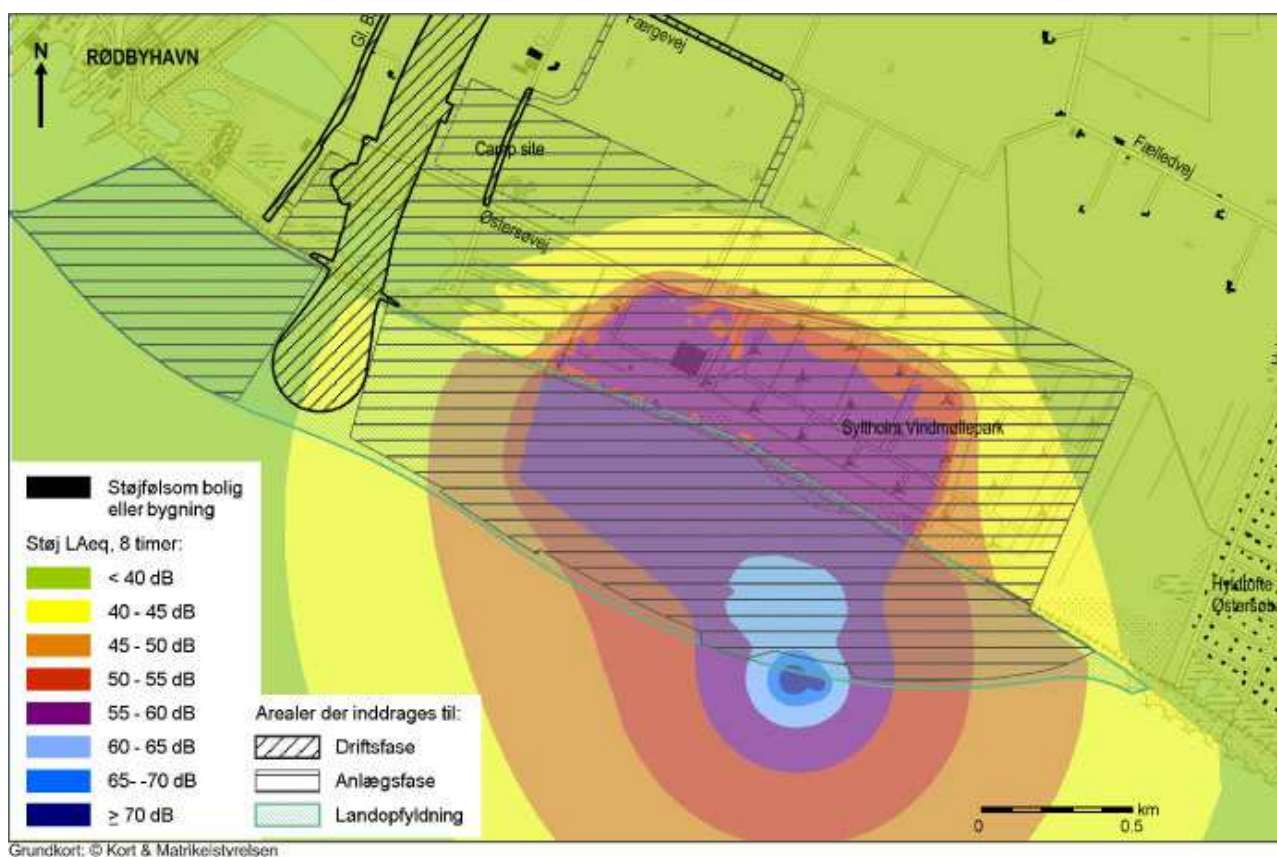
Parallelt med etablering af tunnelementfabrikken etableres et midlertidigt havdige omkring hele produktionsområdet. I takt med, at diget etableres, vil det reducere støjbelastningen lidt i omgivelserne. Denne støjdæmpende effekt er ikke indregnet i ovenstående støj kort. Diget vil blive etableret i løbet af 4 – 6 måneder i kote 7,5 - 10. Det midlertidige dige har ikke nogen markant effekt på udbredelsen af støj mod Hyldtofte Østersøbad, men primært effekt for området tæt bag ved diget. Årsagen hertil er, at der allerede vest for Hyldtofte Østersøbad langs en afvandingskanal findes et dige, som delvist skærmer for støj, og at anlægsaktiviteterne finder sted i hele området og derfor også langt fra diget.

Om natten vil etableringen af havnen fortsætte, men der vil ikke blive rammet. Støjkilderne er typisk pramme med grab, dumpers og dozers. Aktiviteterne vil bevæge sig over hele arealet, og derfor vil der kun i nogle måneder være aktiviteter tæt på det støjfølsomme område ved Hyldtofte Østersøbad. Der er beregnet støj i de perioder, hvor anlægsaktiviteterne er nærmest de respektive områder. Da der forventes 24 timers aktiviteter, er 40 dB(A) grænsen anvendt ved vurderingerne.





Figur 12.5 Støj fra tidlige anlægsarbejder tæt på Hyldtofte Østersøbad



Figur 12.6 Støj fra udgravning af havnebassiner

På Figur 12.5 ses en situation, hvor anlægsarbejdet på arbejdspladsen sker tættest på Hyldtofte Østersøbad. Med de anvendte kilder er dette billede en worst case situation. Beregninger viser, at støjen i det sydvestligste hjørne af sommerhusområdet

det Hyldtofte Østersøbad forventes at ligge på mellem 40 - 45 dB i den periode, hvor der arbejdes tættest på Hyldtofte Østersøbad. I resten af sommerhusområdet forventes støjen at ligge på under 40 dB. Der er også beregnet støj fra de indledende jordarbejder i forbindelse med etablering af arbejdshavnen, hvilket dog ikke er vist på figuren. Disse arbejder vurderes ikke at belaste boliger med over 40 dB.

Figur 12.6 viser støjbelastningen under udgravninger til havnebassin. Det ses, at udgravning af havnebassiner ikke vil påvirke støjfølsomme områder.

#### Marine anlægsaktiviteter

Støjbelastning i de beboede områder på land forårsaget af marine anlægsaktiviteter vurderes hverken at overskride 70 dB inden for normal arbejdstid (kl. 7 - 18 på hverdage) eller 40 dB på alle andre tidspunkter. Dette skyldes, at der er langt til beboede områder, at aktiviteterne foregår over et stort område, og at kilderne ikke har en høj kildestyrke. Støjpåvirkning fra marine anlægsaktiviteter er ikke beregnet.

Der er foretaget separate vurderinger af virkninger af undervandsstøj på fisk og havpattedyr (FEBEC 2013 og FEMA 2013).

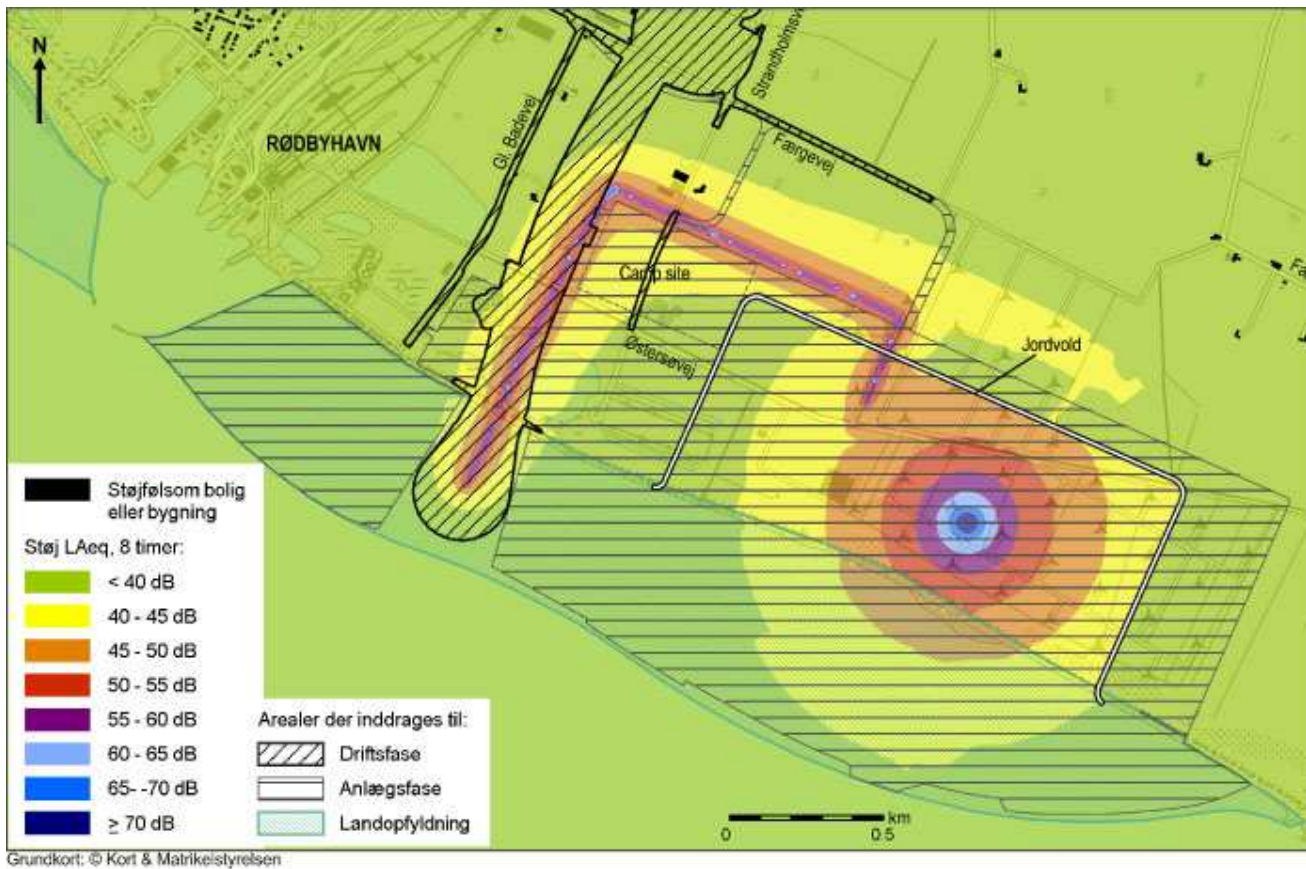
#### Drift af arbejdshavn og tunnelelementfabrik

Arbejdshavnen og tunnelelementfabrikken vil være i drift i ca. 2,5 år og omfatte følgende aktiviteter:

- › Materialer til betonproduktion forventes sejlet til arbejdshavnen. Der forventes i gennemsnit 25 skibe pr.måned, og hvert skib losses ved kaj i 10 - 12 timer når som helst på døgnet.
- › Fra kajområdet vil grus og sten blive transporteret på lukket transportbånd til betonblandestationerne, der er placeret udendørs mellem produktionshallerne. Denne aktivitet vil foregå kontinuert døgnet rundt alle ugens dage
- › Det kan komme på tale at blæse cement fra siloer ved kaj frem til betonblandestationerne; alternativt transporteres cementen på dumpere eller lignende.
- › Nedknusning af spild og kasseret betonproduktion. Femern A/S har skønnet at det vil dreje sig om ca. 1% svarende til knapt 50.000 m<sup>3</sup> beton i løbet af de 2,5 års produktion. Det forventes, at der placeres et nedknusningsanlæg midt i betonproduktionsområdet, som typisk vil behandle fejlproduktioner én gang om måneden, dvs. ca. 1.500 m<sup>3</sup> beton eller 3.800 tons/måned. Med en skønnet kapacitet af nedknusningsanlægget på 250-400 tons/time betyder det at anlægget skal være i drift en til to arbejdsdage om måned. Nedknusningen vil kun finde sted i dagtimerne.

Når det nye tunnelelement er korrekt koblet til det forrige tunnelelement i tunnelrenden, støbes der omkring samling og element. Beton hertil transporteres igennem tunnel med betonbiler, ligesom de afmonterede skot køres ud af tunnelen og tilbage til støbehaller – alternativt tilsejles betonen. Der vil således være en del lastbiltrafik mellem tunnelmunding, blandestationer og støbehaller. Denne trafik er skønnet til 200 lastbiler pr.døgn.

Figur 12.7 viser den kumulative støj, mens tunnelelementfabrikken er i drift. Som det ses, er de støj inde på produktionsområdet samt fra lastbiltrafik mellem produktionsområdet og tunnelportalområdet, og der køres hele døgnet.



Figur 12.7 Støj fra drift af arbejdshavn og tunnelelementfabrik (hele døgnet)

Støjbelastning fra tunnelelementproduktionen omfattende de aktiviteter, der er nævnt oven for, er beregnet og vurderet i forhold til Miljøstyrelsens vejledende grænser for ekstern støj fra virksomheder. Da de mest støjende aktiviteter planlægges at foregå indendørs, viser beregningerne, at støjbelastningen ikke vil overstige de vejledende grænseværdier for omgivelserne. Dog vil campen, som skal fungere som midlertidig bolig for arbejderne på projektet, være belastet med op til 50 dB på boligfacaderne. Det er støjen fra lastbiltrafik mellem produktionsområdet og tunnelportalområdet, som er årsag til denne belastning. Som beskrevet vil et midlertidigt dige blive etableret inden tunnelelementfabrikken vil være i drift. Diget vil tillige fungere som støjvold og afskærme stueetagen i campen, men ikke etager herover. Som beskrevet tidligere vil Campen og omgivelserne til campen blive udformet således, at støjkrav (i medfør af bygningsreglementet) vil blive overholdt indendøre. Bortset fra campen vil ingen andre støjfølsomme områder blive belastet over 40 dB.

Den ene eller to dage om måneden, hvor nedknusningen af fejlproduktion af beton finder sted, betragtes miljømæssigt ikke som en del af tunnelproduktionens daglige drift. Den skal derfor vurderes i forhold til de anvendte grænseværdier for anlægsstøj. Nedknusningen finder kun sted i dagtimerne og støjberegninger viser, at i af-



stande over ca. 65 meter vil støjbidraget være under 70 dB. Der er ingen støjfølsom bebyggelse inden for denne afstand fra nedknusningsanlægget.

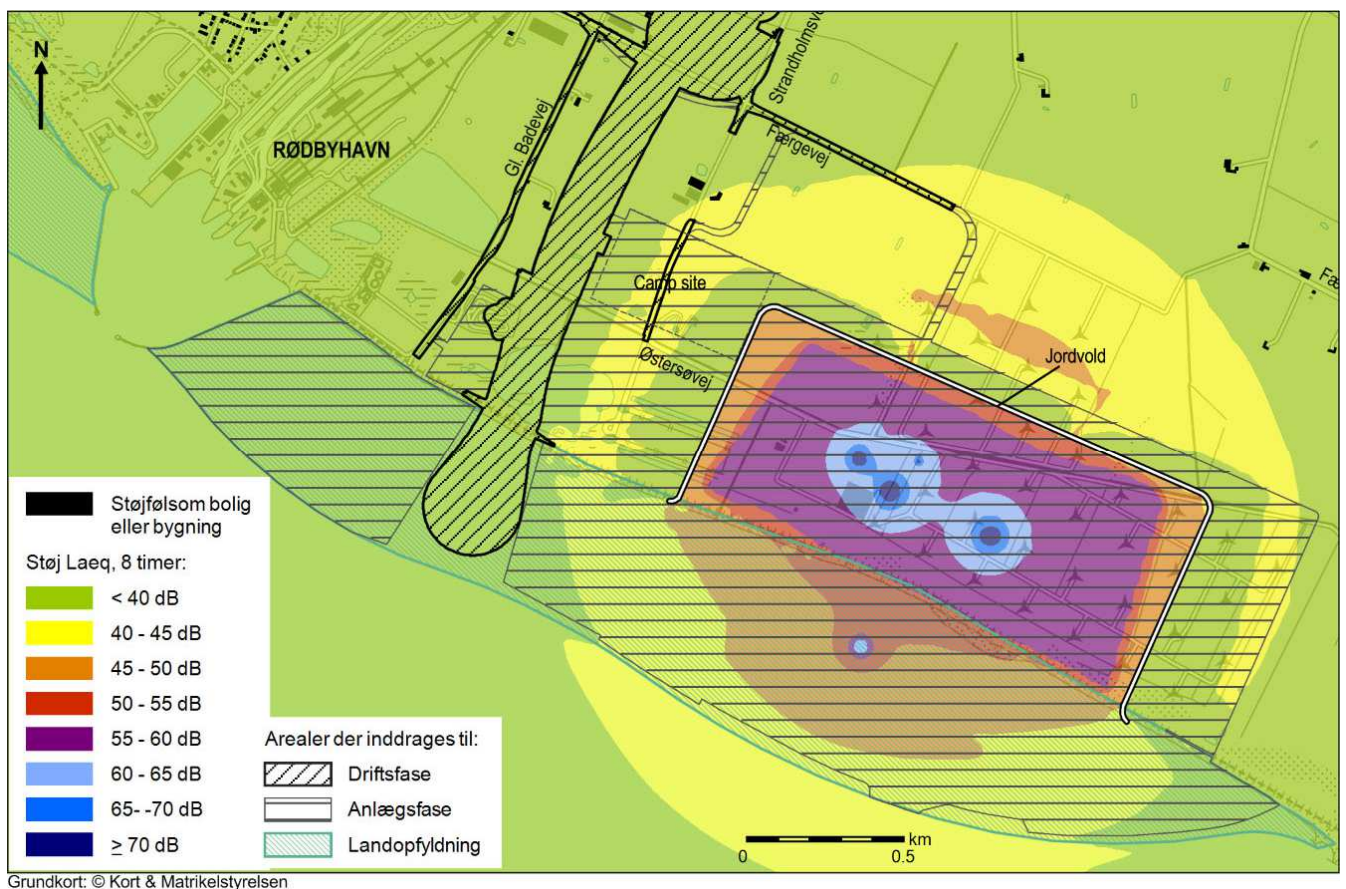
Ovenstående støjkort viser støjbelastningen fra den daglige drift af tunnelementproduktionen (uden det månedlige bidrag fra nedknusning).

### Anlæg af jernbane og motorvej og betalingsanlæg

Arbejdet med anlæg af jernbane og motorvej og betalingsanlæg vil foregå over hele anlægsperioden. Ramning af fundamenter til køreledningsmaster for jernbanen er vurderet at være den mest støjende aktivitet. Denne finder sted inden for normal arbejdstid og vurderes ikke at belaste boliger over 70 dB. Hvert fundament forventes etableret i løbet af nogle få uger.

Derudover er det vurderet, at kortvarige jordarbejder i områder tæt på bebyggelser kan medføre støj. Jordarbejderne vil foregå inden for normal arbejdstid og vurderes ikke at overstige 70 dB.

Der skal sidst i anlægsperioden fjernes 400 meter eksisterende motorvej, som bliver overflødig. Det vil ske i løbet af nogle få måneder og kun i dagtimerne og det vurderes, at støjen herfra ikke vil belaste nogen boliger med over 70 dB.



Figur 12.8 Støj fra nedtagning og nedknusning af tunnelementfabrik (kun om dagen)



### Nedtagning af tunnelementfabrik

Når produktionen af tunnelementer er afsluttet, fjernes faciliteterne igen. Det forventes at vare 9 - 12 måneder. Den mest støjende delaktivitet vil være fjernelse af betonfundamenter og optagning af spunsjern. Disse aktiviteter vil foregå inden for normal arbejdstid. Der forventes anvendt betonhammer, nedknuser, kraner og måske sprængning af fundamenter. Der vil kun blive arbejdet med denne aktivitet i dagtimerne og støjen herfra vil ikke belaste boliger med over 70 dB.

Støjkortet viser, at nedtagning af produktionsområdet ikke vil belaste støjfølsomme beboelsesområder med over 40 dB. Dog vil sprængninger give en kortvarig, høj støjimpuls. De vil ikke medføre en korrigeret støjbelastning i dagperioden over 70 dB.

### Kumuleret støjbelastning

De beregnede støjbelastninger i de forskellige aktivitetsperioder er ikke sammenlagt med ekstern støj fra andre aktiviteter i nærmiljøet såsom RGS90, tilbageværende vindmøller, færges og lufthavn samt lokal trafik. Dette skyldes, at der gælder forskellige støjindikatorer og vurderingskriterier for disse støjkloder, og at der ikke er en anerkendt metode til sammenlægning og vurdering af støjbelastningerne.

Den mest markante af disse eksisterende kilder er RGS90's jordrenseanlæg, der i forbindelse med anlæg af Femern Bælt-forbindelsen planlægges flyttet længere mod nord. Støjbelastningen fra RGS90 i den nye placering er beregnet og viser, at den værste støjbelastning vil være ved nedknusning af byggeaffald, som forventes at ske nogle få dage om året, men næppe mere end 8 - 10 dage pr. år. Støjberegningerne viser, at Miljøstyrelsens vejledende støjgrænser for virksomhedsstøj overholdes. Når nedknusning finder sted, vil området med campen, nærmest RGS90, blive belastet med op til 57 dB inden for normal arbejdstid, men ikke over 40 dB uden for normal arbejdstid. Det må på grund af den begrænsede hyppighed betragtes som en lille støjgene.

Støj fra lokal trafik i området i anlægsperioden vil ikke overskride Miljøstyrelsens vejledende støjgrænse for vejtrafik, idet trafikmængder og hastigheder er relativt beskedne (typisk 500 - 2.000 køretøjer som gennemsnitlig døgntrafik (ÅDT)).

## 12.2.2 Vibrationer i anlægsfasen

Der forventes ikke bygningskadelige vibrationer i anlægsfasen, da boliger umiddelbart op af anlægsområdet allerede er overtaget eller forventes at blive det.

### 12.2.3 Støj i anlægsfasen, skråstagsbro

For skråstagsbro er der beregnet anlægsstøj for etablering af jernbane, motorvej og stålbro. Da anlægsarbejdet flytter sig i takt med færdiggørelsen vil den enkelte bolig ikke opleve støjpåvirkning i hele anlægsperioden, men ofte kun i et par uger eller nogle måneder.

### Arbejdsområde og adgangsveje

Arbejdspladsaktiviteter vil pågå hele anlægsperioden. Det er oplyst, at aktiviteterne primært vil foregå i dagtimerne.

### Produktionsområde

Produktionsområde vil være aktivt i ca. 6 år. Det er oplyst, at de støjende aktiviteter primært vil foregå i hallerne og dermed ikke vil genere omgivelserne unødigt.

### Etablering af jernbane

Etablering af jernbane vil foregå i sidste del af anlægsperioden (anlægsår 4-6). Etablering af jernbane består af jordarbejder, sporunderbygning, ballast bygning af spor. Derudover er der ramning af fundamenter til køreledningsmaster og opsætning af køreledninger. Det er oplyst, at aktiviteterne vil foregå i dagtimerne. Anlægget vil flytte sig i perioden, således at de enkelte beboere kun oplever støj i en periode på et par uger. Støjen vil blive dæmpet ved forboring eller stampning tæt på boliger.

### Etablering af motorvej

Etablering af motorvej vil foregå gennem hele anlægsfasen, men kun foregå i dagtimerne. Anlægget vil flytte sig i perioden, således at de enkelte beboere kun oplever støj i kortere perioder.

### Placering af sænkekasser og funderingspiller

Placering af sænkekasser og funderingspiller vil foregå over en periode på ca. 1 år. Det er oplyst, at aktiviteterne primært vil foregå i dagtimerne.

### Montering af nedre og øvre stålbrodæk

Montering af nedre og øvre stålbrodæk vil foregå over en periode på ca. 1 år. Det er oplyst, at aktiviteterne primært vil foregå i dagtimerne.

### Etablering af spor på bro

Etablering af motorvej på bro vil foregå over en periode på ca. 2 år. Etablering af jernbane består af udlægning af stabilt grus og skærver, samt bygning af spor. Derudover er der opsætning af køreledninger. Det er oplyst, at aktiviteterne primært vil foregå i dagtimerne, og bygning af spor vil give anledning til de højeste støjniveauer. Anlægget vil flytte sig i perioden, og der bor ingen tæt på anlægsarbejdet.

### Etablering af motorvej på bro

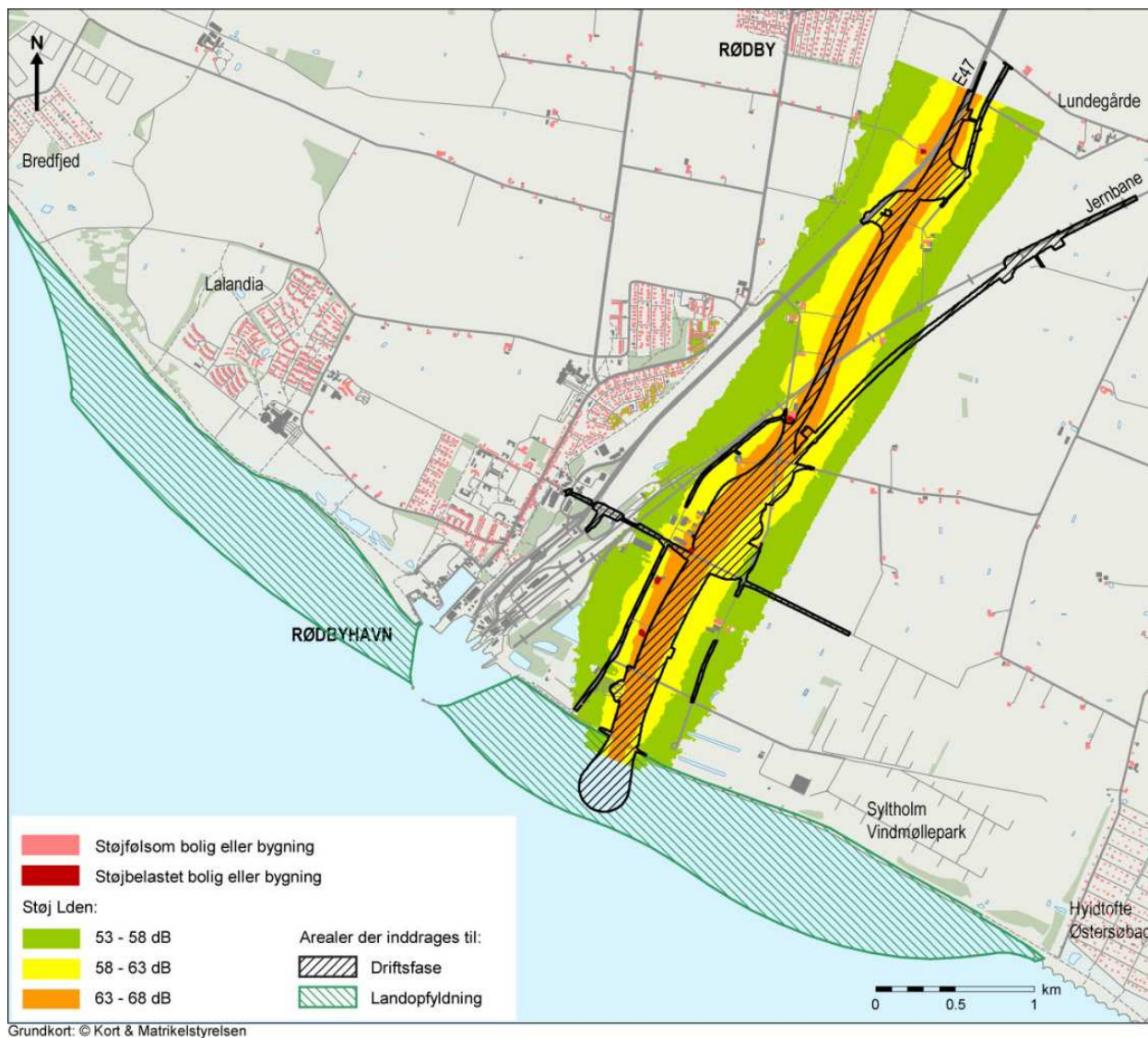
Etablering af motorvej på bro vil foregå over en periode på ca. 2 år. Det er oplyst, at aktiviteterne primært vil foregå i dagtimerne.

## 12.2.4 Støj i driftsfasen

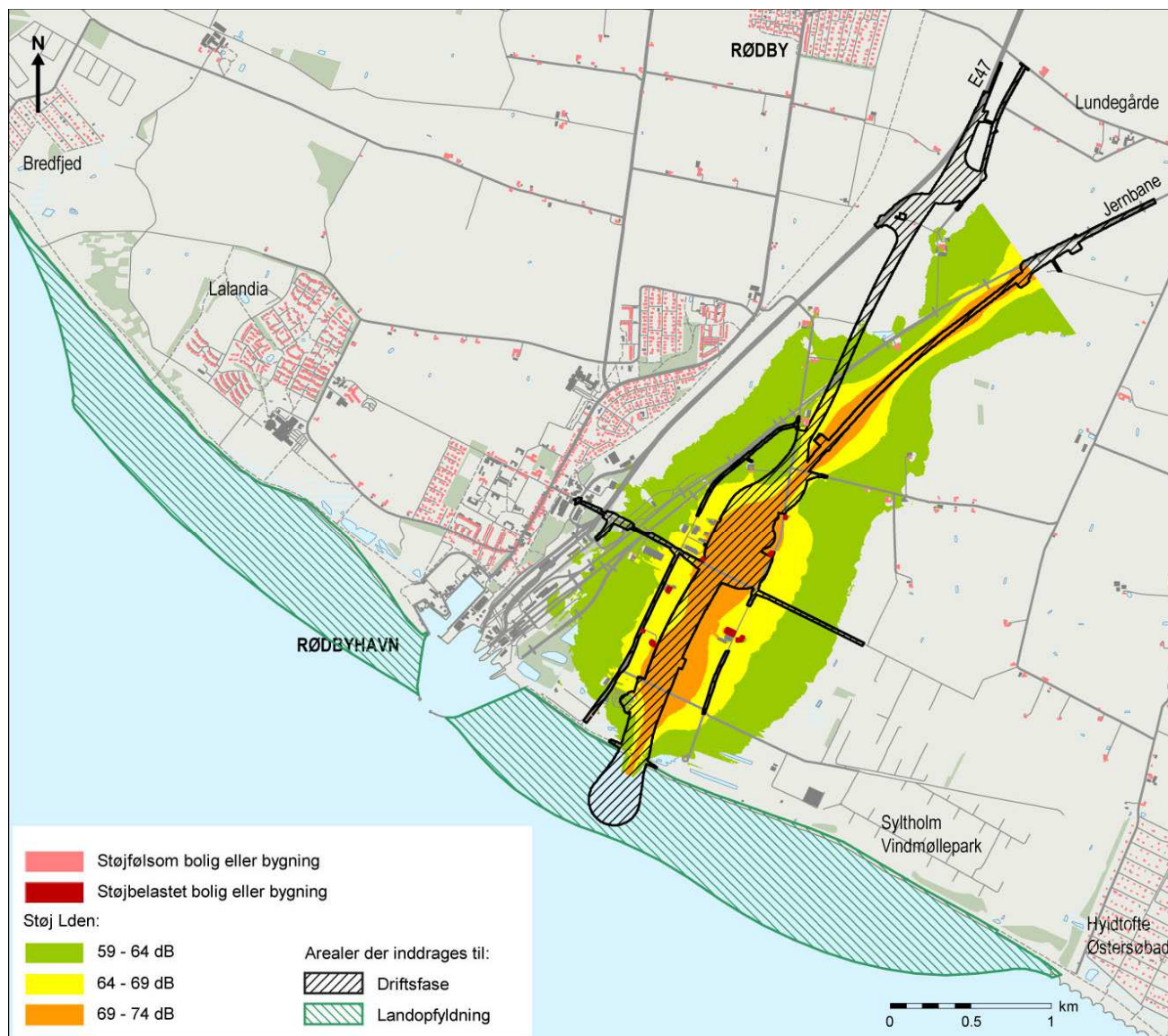
Støjforholdene er belyst ved en opgørelse af antallet af støjbelastede boliger og støjfølsomme bygningsanvendelser. Herudover er støjforholdene dokumenteret i støjkort, der viser støjens udbredelse.

Støjbelastningen er vurderet i forhold til Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier:

- > Jernbane,  $L_{den} = 64$  dB og  $L_{Amax} = 85$  dB.
- > Motorvej,  $L_{den} = 58$  dB.
- > Færge,  $L_{eq,8h} = 45$  dB,  $L_{eq,1h} = 40$  dB og  $L_{eq,1/2h} = 35$  dB.



Figur 12.9 Støjudbredelse fra motorvej ved sænketunnel i 2025 (ingen færge)

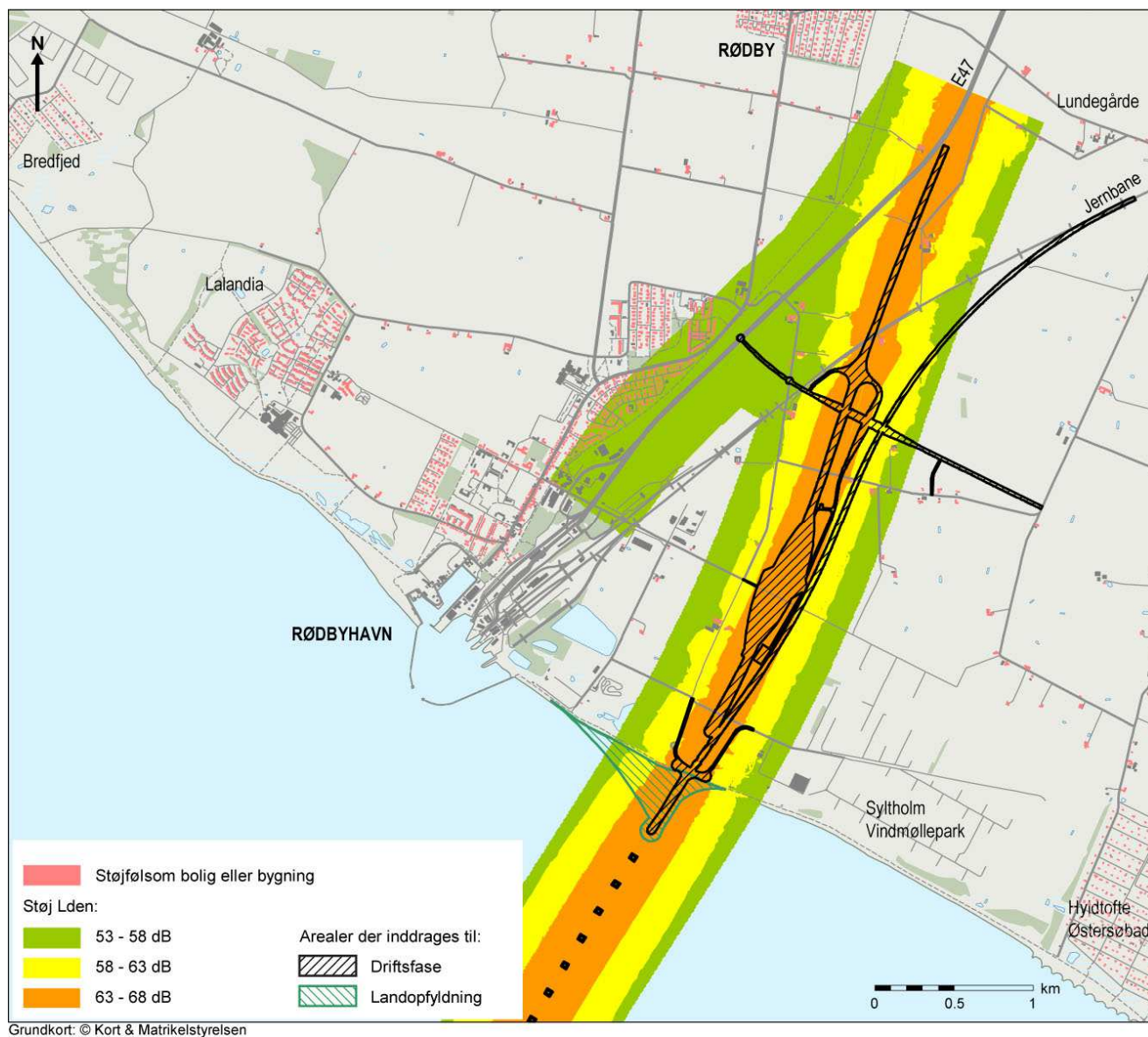


Figur 12.10 Støjdbredelse fra jernbane ved sænketunnel i 2025

Tabel 12.21 Sænketunnel år 2025, antal støjbelastede boliger opdelt på bygningsanvendelse, hvor grænseværdierne  $L_{den}$ ,  $L_{Amax}$ ,  $L_{Aeq,8h}$ ,  $L_{Aeq,1h}$  og  $L_{Aeq,1/2h}$  er overskredet

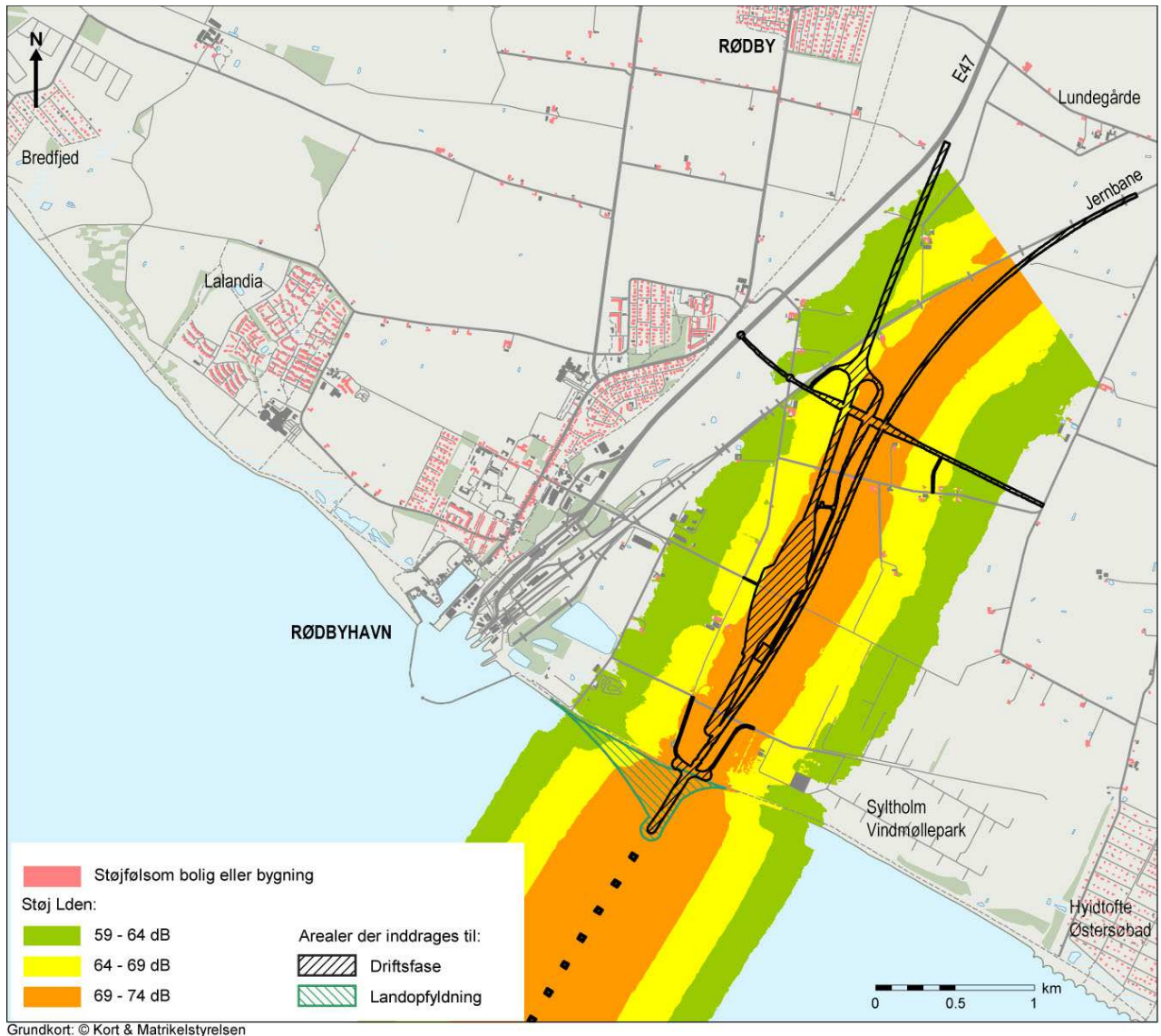
Sænketunnel (scenarie F, G og H)							
Bygningsanvendelse	Jernbane		Motorvej		Færges		
	$L_{den}$	$L_{Amax}$	Med færge	Ingen færge	Dag	Aften	Nat
Parcel- og rækkehuse, stuehuse m.m.	8	-	43	5	40	109	253
Etageboliger og kollegielejligheder	-	-	-	-	2	17	20
Anden institution	-	-	-	-	3	4	12
<b>Boligenheder i alt</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>43</b>	<b>5</b>	<b>45</b>	<b>130</b>	<b>285</b>





Grundkort: © Kort & Matrikelstyrelsen

Figur 12.11 Støjudbredelse fra motorvej ved skråstagsbro i 2025 (ingen færge)



Figur 12.12 Støjudbredelse jernbane ved skråstagsbro i 2025

Tabel 12.22 Skråstagsbro år 2025, antal støjbelastede boliger opdelt på bygningsanvendelse, hvor grænseværdierne  $L_{den}$ ,  $L_{Amax}$ ,  $L_{Aeq,8h}$ ,  $L_{Aeq,1h}$  og  $L_{Aeq,1/2h}$  er overskredet

Skråstagsbro (scenarie D, E og F) år 2025							
Bygningsanvendelse	Jernbane		Motorvej		Færgе		
	$L_{den}$	$L_{Amax}$	Med færgе	Ingen færgе	Dag	Aften	Nat
Parcel- og rækkehuse, stuehuse m.m.	12	2	47	8	40	109	253
Etageboliger og kollegielejligheder	-	-			2	17	20
Anden institution	-	-	-	-	3	4	12
<b>Boligenheder i alt</b>	<b>12</b>	<b>21</b>	<b>47</b>	<b>8</b>	<b>45</b>	<b>130</b>	<b>285</b>



Støjbelastning fra færgedriften er uafhængig af, om der etableres en sænketunnel eller skråstagsbro, idet Femern A/S har vurderet, at trafikmængden vil være den samme i begge løsningsforslag.

### 12.2.5 Vibrationer i anlægsfasen

Begrænsning af udbredelsen af komfortvibrationer fra anlægsarbejder til de omkringliggende ejendomme er i praksis meget vanskeligt. Den eneste reelle mulighed er at begrænse kildestyrken af vibrationerne ved valg af andre arbejdsprocesser.

For at begrænse generne vil vibrationsbelastende aktiviteter så vidt muligt blive udført i dagtimerne, og muligt vibrationsdæmpende teknik og udstyr anvendt.

Ved særligt vibrationsbelastende anlægsarbejder i kort afstand fra boliger vil entreprenøren blive pålagt at overvåge vibrationsniveauet. I forbindelse med ramning af fundamenter for kørestrømsmaster kan forboring eller stampning være et middel til at reducere vibrationsbelastningerne for naboerne.

Det vurderes at der ikke vil forekomme bygningsskadelige vibrationer ved anlæg af skråstagsbro eller sænketunnel, idet afstand fra ramning eller nedvibrering til nærmeste bygninger er væsentlig større end de 20-30 meter, som normalt er den maksimale afstand, hvor der er konstateret bygningsskadelige vibrationer.

Med henblik på at kunne dokumentere om der opstår vibrationsskader på bygninger, vil der inden anlægsstart blive udført fotoregistrering af bygninger tæt på arbejdsstederne.

### 12.2.6 Vibrationer i driftsfasen

Vibrationsforholdene er belyst ved en opgørelse af antallet af boliger, hvor grænseværdierne for vibrationer og strukturlyd overskrides. Beregningerne viser, at der ingen boliger vil blive belastet over de vejledende grænseværdier.

Tabel 12.23 Skråstagsbro år 2025, antal boliger hvor grænseværdierne for vibrationer og strukturlyd er overskredet. \* Der er tale om de samme boliger

Skråstagsbro (scenarie D og E)			
Bygningsanvendelse	Jernbane	Motorvej	Færge
Vibrationer, $L_{aw} > 75$ dB	1*	-	-
Lavfrekvent støj, $L_{pA,LF} > 20$ dB	1*	-	-
Infralyd, $L_{pG} > 85$ dB	-	-	-
<b>Boligheder i alt</b>	<b>1</b>	-	-

Tabel 12.24 Skråstagsbro år 2030, antal boliger hvor grænseværdierne for vibrationer og strukturlyd er overskredet. \* Der er tale om de samme boliger

Skråstagsbro (scenarie D og E)			
Bygningsanvendelse	Jernbane	Motorvej	Færge
Vibrationer, $L_{aw} > 75$ dB	1*	-	-
Lavfrekvent støj, $L_{pA,LF} > 20$ dB	1*	-	-
Infralyd, $L_{pG} > 85$ dB	-	-	-
<b>Boligenheder i alt</b>	<b>1</b>	-	-

Der er ingen overskridelser af bygningskadelige vibrationer.

## 12.3 0-alternativet (2025)

Støj- og vibrationsundersøgelserne for 0-alternativet omfatter eksisterende kilder (motorvej, færge, jernbane).

I undersøgelsesområdet forekommer der også støj fra Lolland-Falster Airport, Syltholm Vindmøllepark og RGS 90 samt ved særlig lejligheder gokartbanen. Det antages, at disse kilder stadig eksisterer i 0-alternativet. Der er ikke beregnetstøj-udbredelse for disse, men i stedet anvendt støjbelastning fra eksisterende miljøgodkendelser.

### 12.3.1 Støj fra Lolland-Falster Airport

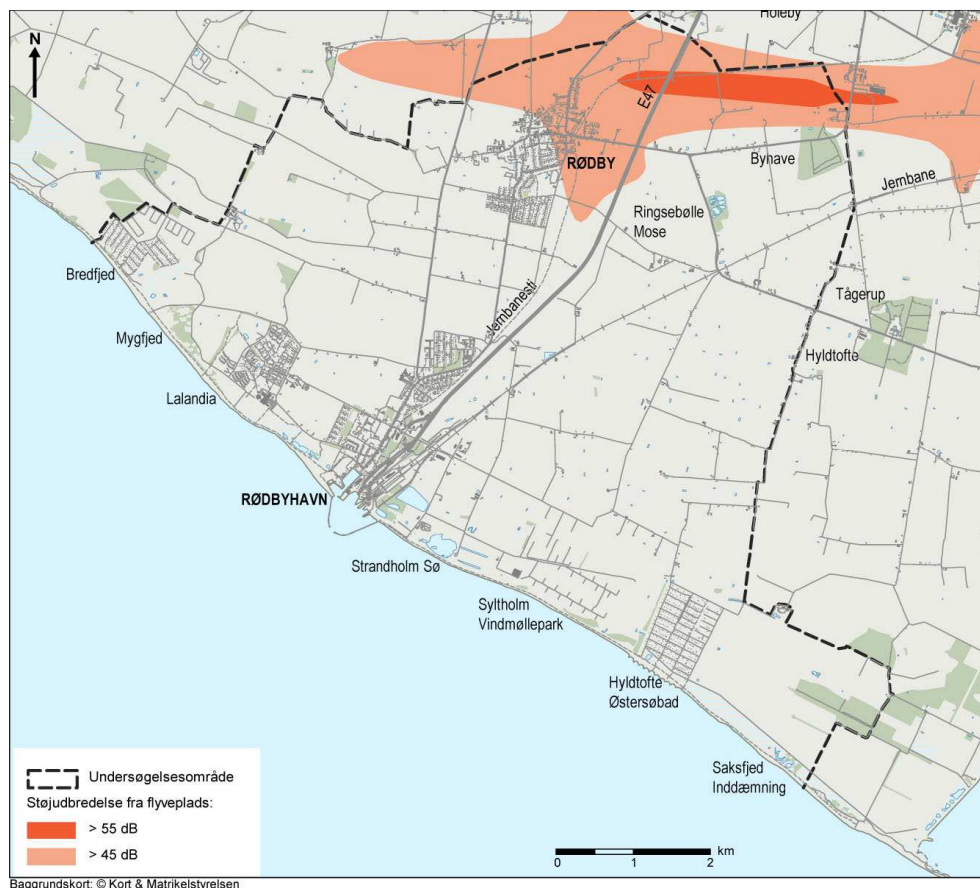
Lolland-Falster Airport ligger nær ved Rødby. Den har 1200 x 30 m landingsbane med lysanlæg. Flyvepladsen er godkendt som international lufthavn med flyvning fra alle lande. Den anvendes primært af mindre propel- og jettfly, helikoptere, erhvervsflyvning og taxi flyvning, både indenrigs og udenrigs med et årligt operationsantal på 10.-15.000.

Der er intet fast luftfartsselskab tilknyttet flyvepladsen.

Lolland-Falster Airport stiller flyvepladsens faciliteter til rådighed ved særlige arrangementer. Bl.a. afholdes der 3-4 gange om året Legal Streetrace, hvor der er mulighed for at køre race i bil under kontrollerede forhold.

Lolland-Falster Airport drives af Lolland og Guldborgsund kommuner i fællesskab.

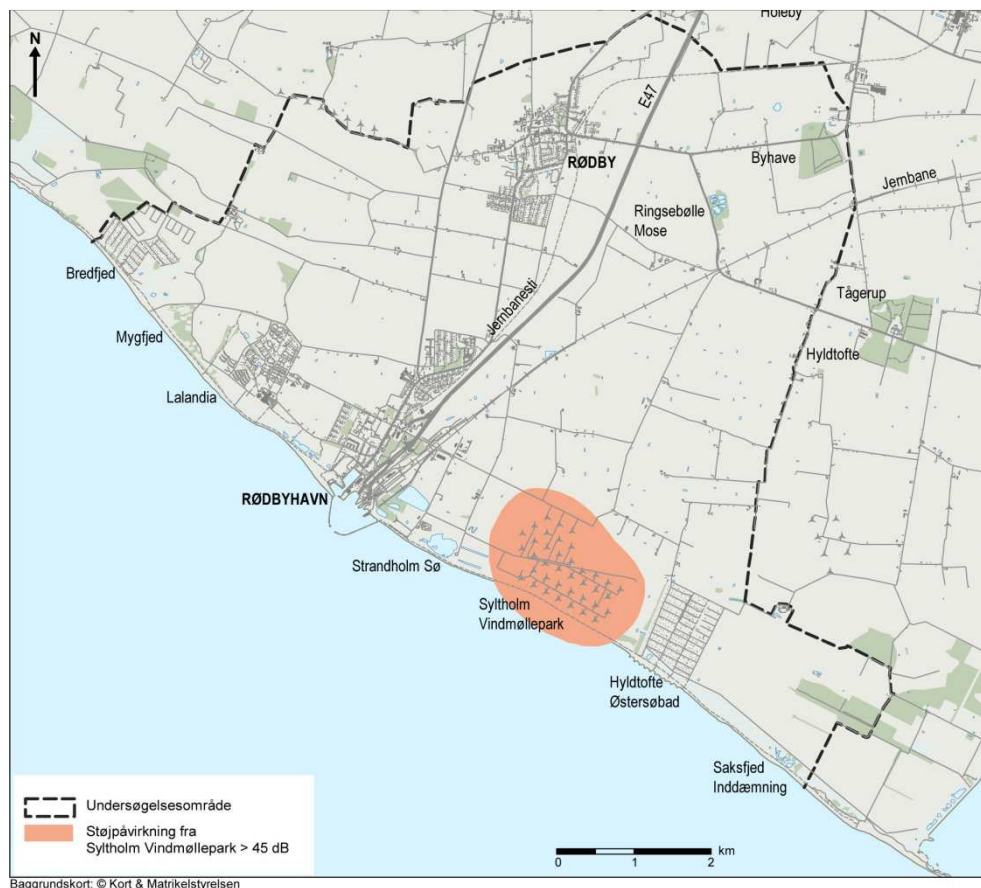
Neden for viser støjbelastningen, som skal sammenlignes med Miljøstyrelsens vejledende støjgrænse  $L_{den} = 45$  dB. Det ses at støjbelastningen ikke berører støjkonsekvensområdet for Femern A/S projektstrækninger.



Figur 12.13 Støjudbredelse fra Lolland-Falster Airport (jf. kommuneplanen)

### 12.3.2 Støj fra Syltholm Vindmøllepark

Anlægget er oprindeligt behandlet i lokalplan 803.2 (18. november 1996) og senere i lokalplan 803.3 (27. november 2003). Sidstnævnte fastlægger rammerne for opstilling af vindmøller ved Syltholm Vindmøllepark til erstatning for bortsanerede enkeltstående møller. Støjbelastningen fra Syltholm Vindmøllepark er gengivet fra lokalplanen i Figur 12.14. 31 af de oprindelige 38 møller fjernes i øvrigt som en del af Femern Bælt-projektet.



Figur 12.14 Støjpåvirkning fra Syltholm Vindmøllepark lokalplan 803.3. Støjpåvirkningen i det farvede område er større end 45 dB som er Miljøstyrelsens vejledende støjgrænse. Der er ikke støjfølsomme bygninger inden for dette område.

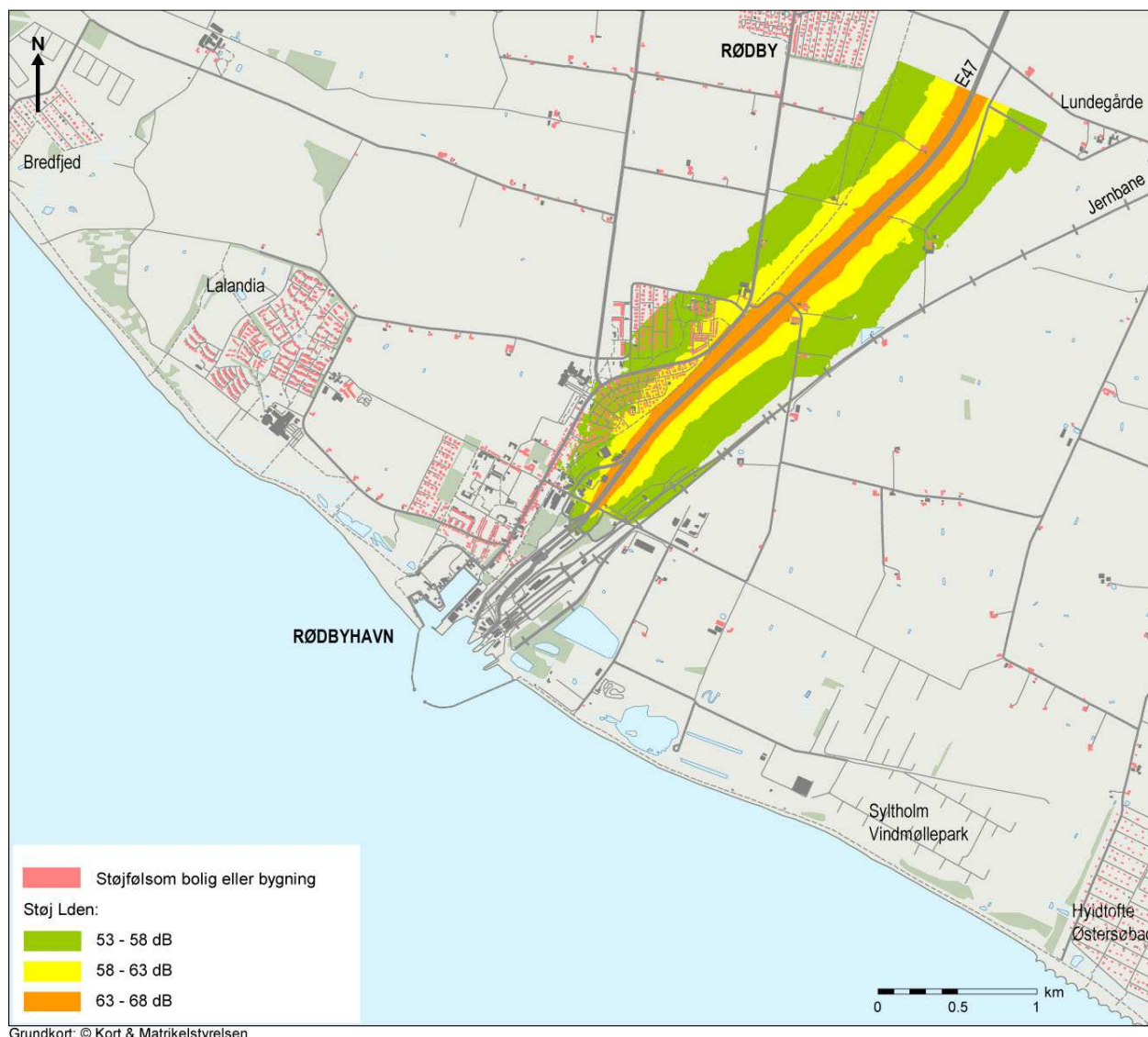
### 12.3.3 Støj fra RGS 90

I miljøgodkendelsen (27. september 2011, ny på vej) for RGS90 er anlæggets støjvilkår fastlagt. Støjbidraget fra anlægget må i intet punkt udenfor egen grund overstige 60 dB(A) målt udendørs. Uden for anlæggets tilhørende konsekvensområde, må det ækvivalente korrigerede støjniveau i intet punkt overstige værdierne omtalt i Tabel 12.25. RGS 90 flyttes som en del af Femern Bælt-projektet til et område nord for anlægsområdet.

Tabel 12.25 RGS90 støjkrav fastsat i miljøgodkendelsen

Tidsrum	Områdetype	
	Fritliggende boliger	Sommerhusområde
Mandag til fredag kl. 07-18	50 dB(A)	40 dB(A)
Lørdag kl. 07-14	50 dB(A)	40 dB(A)
Lørdag kl. 14-18	45 dB(A)	35 dB(A)

Tidsrum	Områdetype	
	Fritliggende boliger	Sommerhusområde
Søn- og helligdage	45 dB(A)	35 dB(A)
Aften alle dage kl. 18-22	45 dB(A)	35 dB(A)
Nat alle dage kl. 22-07	40 dB(A)	35 dB(A)
Maksimalværdien af støjniveaulet må om natten ikke overstige:	55 dB(A)	50 dB(A)

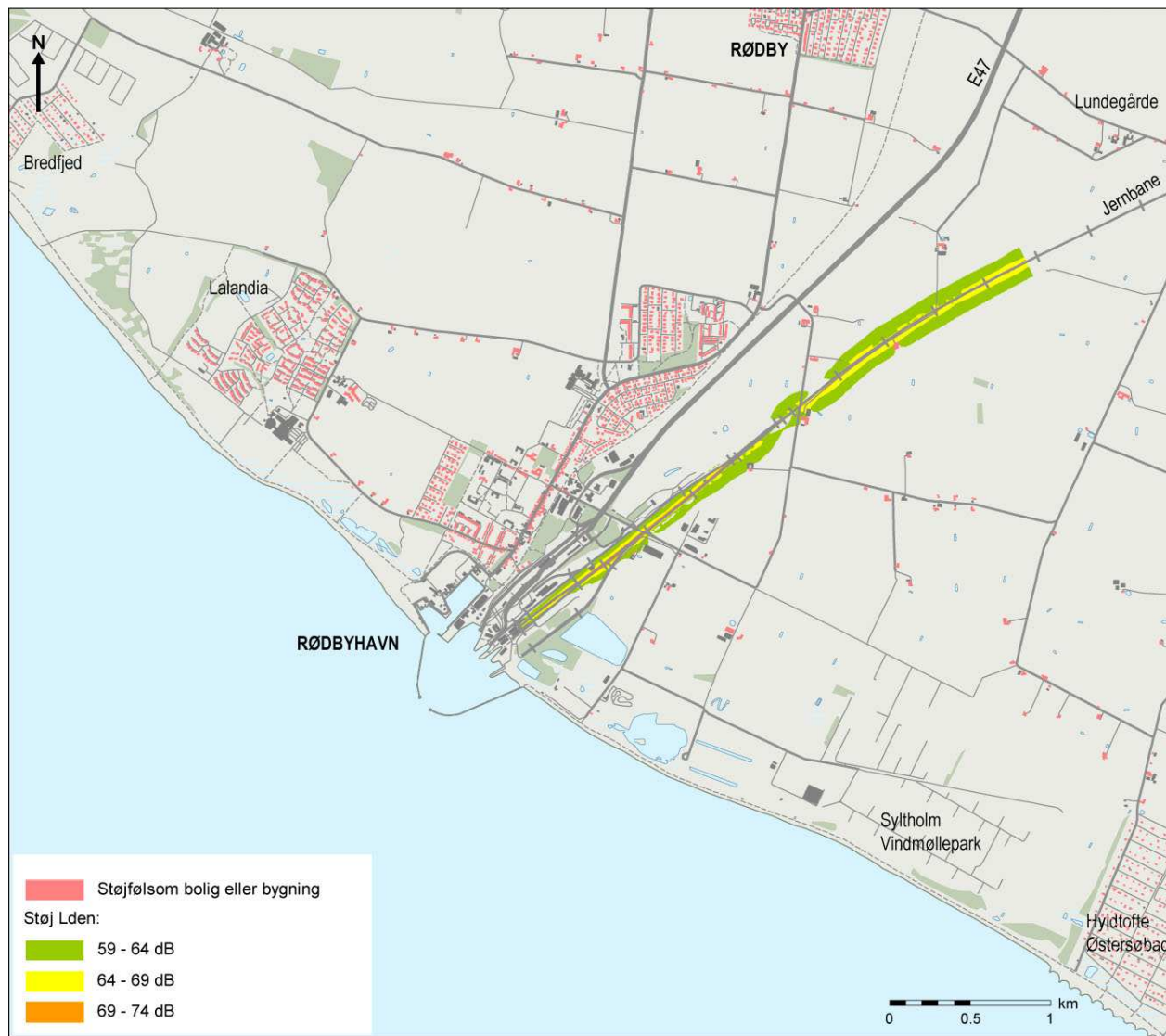


Figur 12.15 Støjudbredelse fra motorvej i 0-alternativet 2025



### 12.3.4 Støj fra motorvej, jernbane og færge

Støjforholdene er belyst ved en opgørelse af antallet af støjbelastede boliger og støjfølsomme bygningsanvendelser. Herudover er støjforholdene dokumenteret i støjkort, der viser støjens udbredelse.

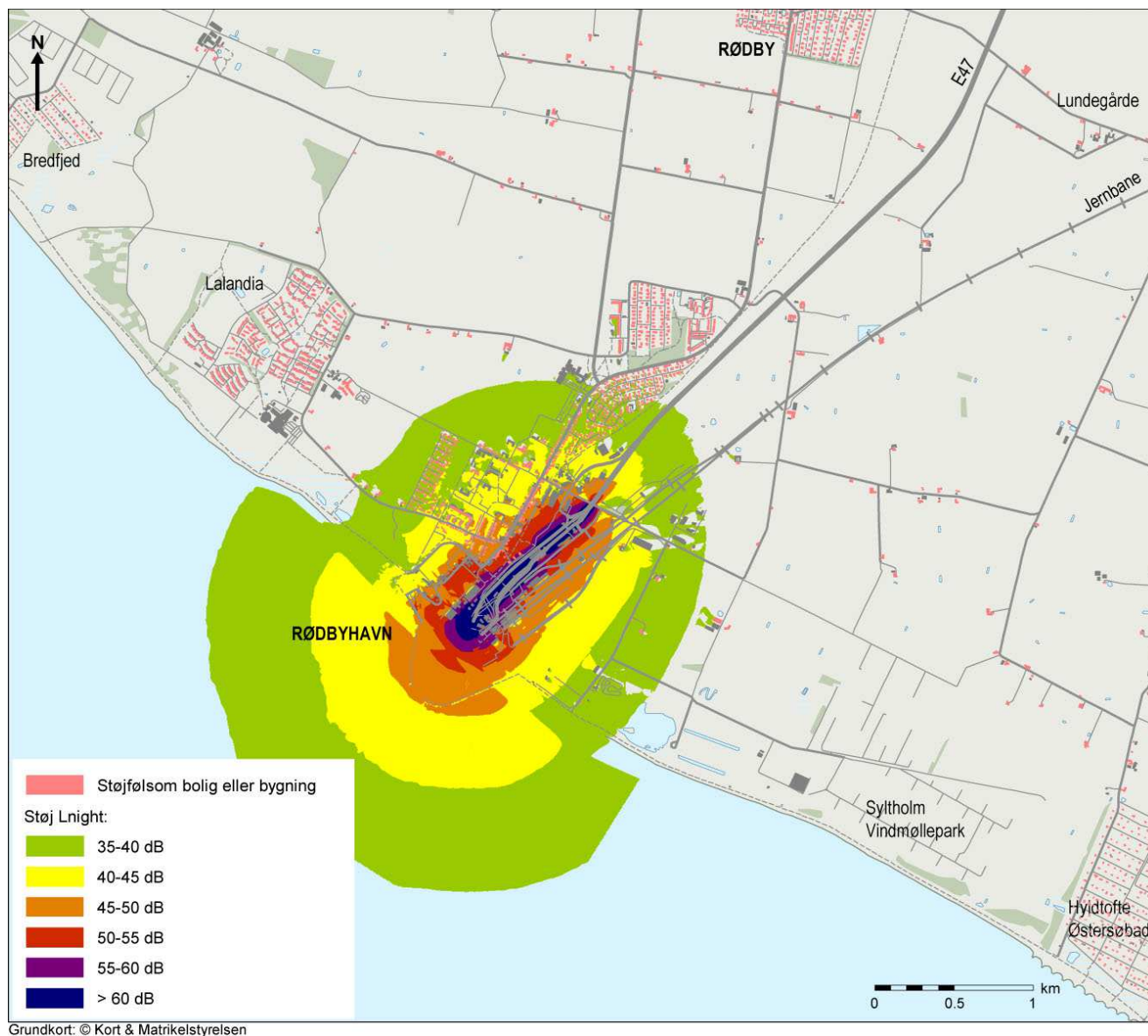


Figur 12.16 Støjudbredelse fra jernbane i 0-alternativet 2025

I Tabel 12.26 og Tabel 12.27 er vist antallet af boliger med støjbelastning større end Miljøstyrelsens vejledende grænseværdierne for:

- > Jernbane,  $L_{den} = 64$  dB og  $L_{Amax} = 85$  dB.
- > Motorvej,  $L_{den} = 58$  dB.
- > Færge,  $L_{Aeq,8h} = 45$  dB,  $L_{Aeq,1h} = 40$  dB og  $L_{Aeq,1/2h} = 35$  dB.





Figur 12.17 Støjudbredelse fra færge (nat-grænseværdier) i 0-alternativet 2025

Tabel 12.26 0-alternativ år 2025, antal støjbelastede boliger opdelt på bygningsanvendelse, hvor grænseværdierne  $L_{den}$ ,  $L_{Amax}$ ,  $L_{Aeq,8h}$ ,  $L_{Aeq,1h}$  og  $L_{Aeq,1/2h}$  er overskredet

Bygningsanvendelse	Jernbane		Motorvej	Færge		
	$L_{den}$	$L_{Amax}$		Dag	Aften	Nat
Parcel- og rækkehuse, stuehuse m.m.	1	1	60	64	87	293
Etageboliger og kollegielejligheder	-	-	-	2	14	20
Anden institution	-	-	-	3	1	12
<b>Boligenheder i alt</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>60</b>	<b>69</b>	<b>102</b>	<b>325</b>

Tabel 12.27 0-alternativ år 2030, antal støjbelastede boliger opdelt på bygningsanvendelse, hvor grænseværdierne  $L_{den}$ ,  $L_{Amax}$ ,  $L_{Aeq,8hr}$ ,  $L_{Aeq,1h}$  og  $L_{Aeq,1/2h}$  er overskredet

Bygningsanvendelse	Jernbane		Motorvej	Færge		
	$L_{den}$	$L_{Amax}$		Dag	Aften	Nat
Parcel- og rækkehuse, stuehuse m.m.	1	1	70	74	92	303
Etageboliger og kollegielejligheder	-	-	10	6	14	20
Anden institution	-	-	-	3	2	13
<b>Boligenheder i alt</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>80</b>	<b>83</b>	<b>108</b>	<b>336</b>

### 12.3.5 Vibrationer fra motorvej, jernbane og færge

Vibrationsforholdene er belyst ved en opgørelse af antallet af boliger, hvor grænseværdierne for vibrationer og strukturlyd overskrides. Beregningsresultaterne er vist i Tabel 12.28 og Tabel 12.29

Tabel 12.28 0-alternativ år 2025, antal boliger hvor grænseværdierne for vibrationer og strukturlyd er overskredet.

Bygningsanvendelse	Jernbane	Motorvej	Færge
Vibrationer, $L_{aw} > 75$ dB	0	-	-
Lavfrekvent støj, $L_{pA,LF} > 20$ dB	1	-	-
Infralyd, $L_{pG} > 85$ dB	-	-	-
<b>Boligenheder i alt</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Tabel 12.29 0-alternativ år 2030, antal boliger hvor grænseværdierne for vibrationer og strukturlyd er overskredet.

Bygningsanvendelse	Jernbane	Motorvej	Færge
Vibrationer, $L_{aw} > 75$ dB	0	-	-
Lavfrekvent støj, $L_{pA,LF} > 20$ dB	1	-	-
Infralyd, $L_{pG} > 85$ dB	-	-	-
<b>Boligenheder i alt</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Der er ingen overskridelser af grænseværdi for bygningskadelige vibrationer.

## 12.4 Kumulative virkninger

I anlægsperioden vil der være en række forskellige støjkloder. Den beregnede støj i de forskellige aktivitetsperioder viser den samlede støjbelastning fra støjkloder, som er i drift samtidig.

Derimod er anlægsstøjen ikke sammenlagt med den eksterne støj fra andre kloder i området som RGS90, de få tilbageværende vindmøller, færgerne og lufthavn samt lokal trafik. Det skyldes, at Miljøstyrelsens vejledninger anviser forskellige støjindikatorer, forskellige vurderingsperioder og grænseværdier. Desuden er der ingen anerkendt metode til at sammenlægge og vurdere en sådan sammenlagt støjbelastning. Der er dog heller ikke stort overlap mellem støjzonerne for de forskellige støjkloder.

Når den faste forbindelse er åbnet, vil nogle få boliger være udsat for støj fra både motorvejstrafik og jernbanetrafik.

## 12.5 Klimascenarium (2125)

De forventede klimaforandringer består bl.a. i en havspejlsstigning og højere gennemsnitstemperatur. Hverken med en fast forbindelse som bro eller tunnel vil disse klimaændringer have betydning for de støjmessige forhold i 2125.

## 12.6 Dekommissionering

Arbejdet med at fjerne de strækninger af motorvejen og evt. lokale veje samt jernbanestrækninger, som ikke skal bruges fremover, vurderes ikke at medføre støjpåvirkning af de omkringliggende arealer som overskrider Miljøstyrelsens vejledende støjgrænser.

Demontering af tunnelementfabrikken og de øvrige arbejdsområder, herunder arbejdshavn er vurderet støjmessigt. Arbejdet vil kun ske i dagtimerne og ingen beboelser vil blive belastet over 70 dB.

## 12.7 Sammenligning af alternativer

I anlægsfasen vil de mest støjende aktiviteter være anlæg af produktionsfaciliteterne samt transport af materialer.

Der er ikke de store forskelle på antallet af støjbelastede boliger ved valg af en tunnel- frem for en broløsning. Støjudbredelsen på havet vil dog selvsagt være større for bro end for tunnel.

Generelt vil den faste forbindelse reducere støjbelastningen og antallet af støjbelastede boliger, især hvis færgedriften ophører.

Samlet vurderes støjkonsekvenserne som ikke væsentlige, bortset fra anlægsperioden.

Antallet af boliger, som enten er vibrationsbelastet eller belastet af lavfrekvent støj, er helt marginalt og stort set ens for sænketunnel og skråstagsbro.

Tabel 12.30 Sammenligning af sænketunnel og skråstagsbro

Vurderede miljøforhold	Sænketunnel	Skråstagsbro
Støj (og vibrationer) i anlægsfasen	Ramning i forbindelse med etablering af tunnelement-fabrik og arbejdshavn. Nedramning af fundamenter til køreledningsmaster	Nedramning af fundamenter til køreledningsmaster Anlæg af spor på bro
Støj (og vibrationer) i driftsfasen	Ingen væsentlig forskel i antallet af støjbelastede boliger	

Tabel 12.31 Relativ sammenligning af virkningerne af sænketunnel og skråstagsbro

Vurderede miljøforhold	Sænketunnel	Skråstagsbro
Støj og vibrationer	(+)	

For hvert miljøforhold er det relativt set mest miljøvenlige alternativ identificeret og vægtet efter skalaen: 0 = ingen væsentlig miljømæssig fordel; (+) = lille miljømæssig fordel; + = miljømæssig fordel; ++ = stor miljømæssig fordel.

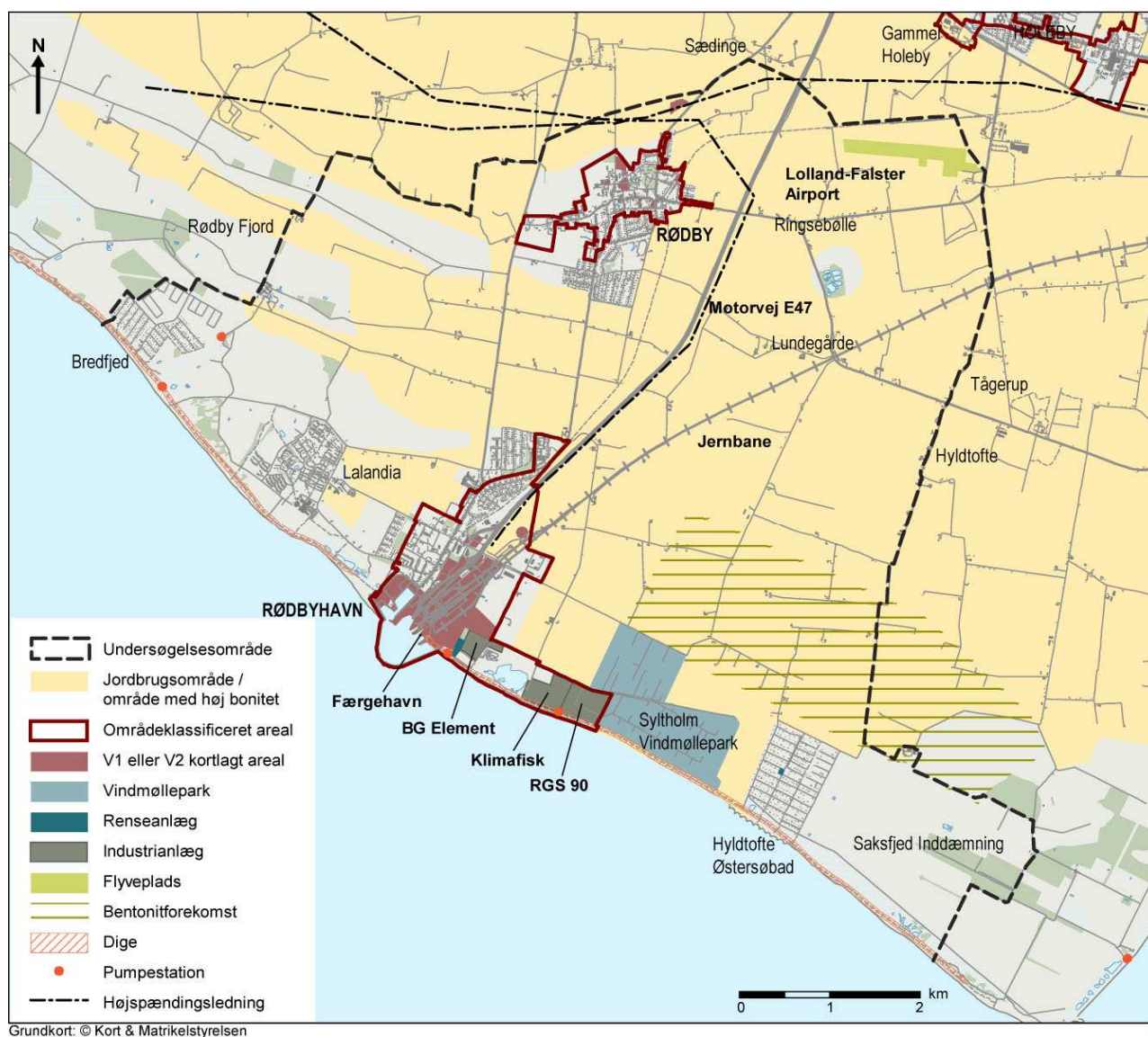
## 12.8 Eventuelle mangler

Anlægsaktiviteter er vurderet ud fra de tilgængelige oplysninger. Beregninger er udført på planlægningsniveau, dvs. der kan forekomme ændringer og eller tilføjes til arbejdsprocesserne, som dog vurderes kun at få ubetydelig støjmæssig betydning.

Det vurderes, at beregning af anlægsstøjen er retvisende. De perioder og aktiviteter som i nærværende miljørapport er vurderet at kunne medføre væsentlige gener, vil blive indarbejdet i en støjhåndteringsplan, som det bliver pålagt de valgte entreprenører at udarbejde inden anlægsarbejderne påbegyndes.

### 13 Materielle goder m.m.

De materielle goder, der behandles her, omfatter, Lolland-Falster Airport, Rødbyhavn Færgeshavn, E47-motorvejen samt jernbanen til Rødbyhavn, Syltholm Vindmøllepark, højspændingsledning, rensningsanlæg, dige, pumpestationer og afvandingssystem, industrianlæg, råstofforekomst og jordbundens dyrkningsværdi (bonitet).



Grundkort: © Kort & Matrikelstyrelsen

Figur 13.1 Oversigtskort over de materielle goder og forurenede jord (COWI 2013)



Derudover behandles områdeklassificeret jord og kortlagt forurenede jord.

Emner som landsbyer, erhvervsbygninger, institutioner og byer er i relevant omfang behandlet i forbindelse med befolkning. Rangerterrænet er ikke behandlet yderligere, da der ikke forventes at være påvirkninger af området som materielle gode. Der er udlagt en korridor til fremtidig placering af gasledninger hhv. øst og vest om Rødbyhavn. Da arealreservationen ikke er udnyttet, er den ikke medtaget som et materielle gode.

## 13.1 Metode for miljøvurderingen

Vurdering af de to projekialternativers påvirkning tager udgangspunkt i de kortlagte materielle goder og forurenede jord inden for undersøgelsesområdet. De kortlagte elementer og områder kan ses af Figur 13.1, mens selve kortlægningen findes i en særskilt miljøkortlægningsrapport (COWI 2013).

Der tages afsæt i kortlægningen og elementernes/områdernes betydning, hvorfor resultaterne fra miljøkortlægningen er opsummeret i nedenstående afsnit. Påvirkningerne og deres alvorlighed er vurderet ud fra en række kriterier, der er anført nedenfor.

Miljøkonsekvenserne vurderes og beskrives i forhold til grad, alvorlighed og væsentlighed. I den nedenstående metodegennemgang forklares de anvendte begreber.

### 13.1.1 Områdernes betydning og følsomhed

I forbindelse med miljøkortlægningen (COWI 2013) er en række materielle goder og forurenede jord inden for undersøgelsesområdet kortlagt, og emnernes betydning er blevet vurderet.

De enkelte elementers/områdernes betydning er vurderet ud fra betydning på regionalt plan og i forhold til afhængighed af den nuværende placering. Der er anvendt en firetrinsskala til klassificering af betydningen - meget stor, stor, middel og lille. Der er dog ikke nogen emner af meget stor betydning.

På kortet kan man se, at diget og pumpestationerne samt renseanlæggene nær kysten er vurderet til at være af stor betydning. Infrastruktur anlæggene (motorvej, jernbane, færgehavn og flyveplads) er ligeledes vurderet at være af stor betydning.

Af middel betydning er Syltholm Vindmøllepark og en bentonitforekomst øst for Rødbyhavn. Udstrækningen af sidstnævnte er ifølge Lolland Kommune ved at blive revideret. De to industri anlæg RGS 90 og BG Element er vurderet af middel betydning, da de kan flyttes. Der kan være omkostninger forbundet med dette, ligesom en ny placering kan udløse krav om VVM-undersøgelse. Betydningen af virksomheden Klimafisk er ikke vurderet, da anlægget ikke er i drift. Ligeledes er højspændingsledningerne af middel betydning, da de næppe vil blive flyttet, og opstilling af nye luftledninger kan være VVM-pligtigt.

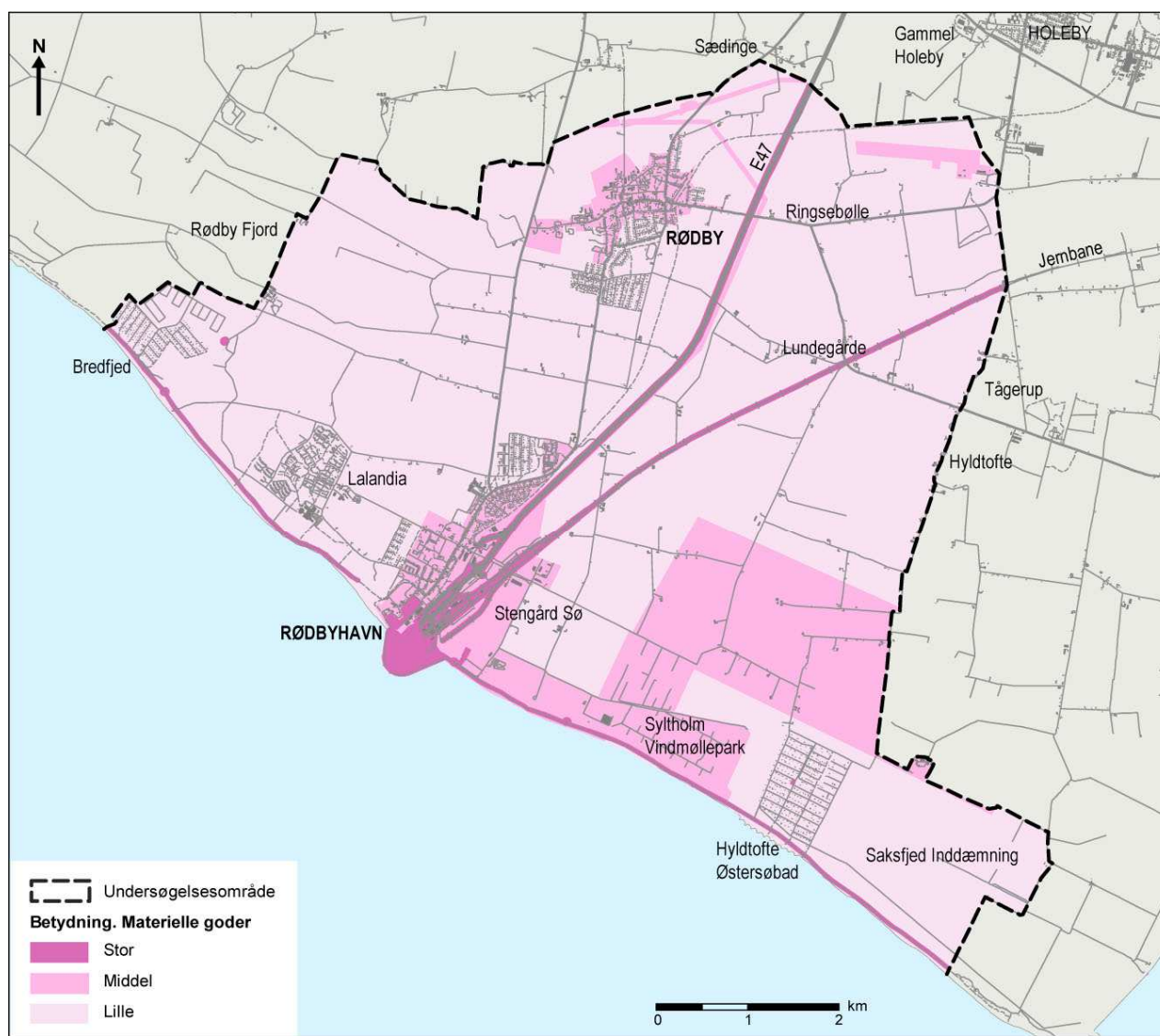


Nogle områder er allerede i dag forurenede eller potentielt forurenede. De er vurderet til at have middel betydning. Det skyldes, at anlægsarbejdet kan være omkostningsfuldt, fordi forurenede jord skal klassificeres, køres bort og renses.

De resterende områder er jordbrugsområder, der er vurderet til at have lille betydning. Det skyldes, at der findes lignende jordbundsforhold i store dele af Østdanmark. Derfor er der ikke tale om særlige landbrugsmæssige forhold inden for projektområdet, omend jordbundens dyrkningsmæssige værdi (bonitet) er høj.

Begrundelser for vurderingen af elementernes betydning kan ses af kortlægningsrapporten (COWI 2013).

Betydningen af de materielle goder i 0-alternativet (2025) forventes at være som i dag. Man må dog forvente, at vindmøllerne i Syltholm Vindmøllepark vil være udskiftet eller nedtaget. Det skyldes, at møllerne blev opført i 1996, og at der normalt regnes med en levetid på 20-25 år for vindmøller (Energistyrelsen 2009).



Figur 13.2 Vurderet betydning af de materielle goder

*De materielle goders følsomhed i forhold til en specifik placering og rolle i regionale sammenhænge er indarbejdet i vurderingen af deres betydning. Elementernes/områdernes følsomhed over for tab som konkret påvirkning, er indarbejdet i kriterierne for vurdering af påvirkningsgrad jf.*

Tabel 13.1.

### 13.1.2 Relevante miljøbelastninger

I forhold til de materielle goder vurderes følgende at udgøre mulige miljøpåvirkninger i anlægs- og driftsfasen:

- › Fjernelse af et element. I anlægsfasen kan aktiviteterne og produktionsfaciliteterne/arbejdshavnen betyde, at nogle elementer må fjernes, da arealerne permanent eller midlertidigt inddrages til projektet.
- › Flytning af element kan være nødvendigt, hvor man ønsker at opretholde en funktion, men den eksisterende placering betyder, at funktionen ikke kan opretholdes.
- › Påvirkning/ændring af funktion vil forekomme, hvor det nye anlæg begrænser den hidtidige anvendelse. Eksempelvis vil motorvejen til Rødbyhavn ændre funktion, når den nye forbindelse åbner.
- › Begrænsning i forhold til indvinding og anvendelse af råstoffer og jord. Anlæggets konkrete placering kan begrænse indvindingsinteresserne samt hindre fortsat landbrugsmæssig anvendelse.
- › Anlægsarbejdet kan forringe landbrugsjordens dyrkningsværdi, idet færdsel med tunge maskiner kan forårsage jordkomprimering, hvorved transport af ilt og vand mv. i jorden hæmmes. Der kan også ske ændringer i adgangsforholdene til de enkelte dyrkningsarealer, såvel midlertidigt som varigt.

Øvrige forhold med grænseflader til materielle goder behandles i forskellige afsnit. Byområder, bosætningsstruktur og erhverv behandles under afsnit om befolkning, og pumpestationernes kapacitet behandles i forbindelse med overfladevand.

Ejendomme og fordelingsnet til eksempelvis vand, el og spildevand samt konsekvenser for disse er behandlet i Femerns VVM-redegørelse (Femern 2012d).

### 13.1.3 Kriterier for miljøvurdering

Kriterierne for at vurdere en miljøvirknings påvirkningsgrad fremgår af

Tabel 13.1. Der er hovedsageligt tale om tab af områder/goder. I anlægsfasen skelnes mellem permanente tab, hvor det ikke er muligt at retablere området/elementet efter endt arbejde, og tab, der vil være mulige at retablere.

Tabel 13.1 Oversigt over de belastninger og kriterier, der bruges til at vurdere påvirkning af de materielle goder.

Funktionselement	Kriterier for vurdering af påvirkning		Påvirkningsgrad (størrelse/ intensitet)
	Anlægsfasen	Driftsfasen	
Elementer/områder med materielle værdier for samfundet	<b>Tab af materielle goder</b>		
	Lokalt, permanent tab - gennem udgravning / ødelæggelse i anlægsfasen (ikke muligt at retablere)	Lokalt, permanent tab - fra bygværket	<b>Meget høj</b>
	Lokalt, midlertidigt tab - gennem udgravning / ødelæggelse i anlægsfasen (muligt at retablere) - gennem midlertidig jordkomprimering	Ændret funktion - afledt af bygværket	<b>Baseres på individuel konkret vurdering</b>

### 13.1.4 Miljøpåvirkningens grad og alvorlighed

Påvirkningsgraden er vurderet på en firetrinsskala med kategorierne: Meget høj, høj, middel og lille. Hvor der er tale om et konkret permanent tab af materielle goder, er påvirkningsgraden meget høj. Dette skyldes, at de materielle goder kan være svære at erstatte, særligt hvis der er tale om en permanent påvirkning, der eksempelvis begrænser et områdes eller elements funktion.

Ved lokale, midlertidige tab, hvor det er muligt at retablere det ødelagte, samt for elementer, hvor anlæggets opførelse medfører ændret funktion, kræves en konkret vurdering af påvirkningsgraden. Dette gælder eksempelvis for vindmølleparken, der nedlægges under tunnelprojektets anlægsfase, men kan retableres efterfølgende. Miljøpåvirkningens alvorlighed vurderes konkret på baggrund af påvirkningsgraden og områdets eller elementets betydning og angives som: Meget alvorlig, alvorlig, middel alvorlig, mindre alvorlig og ubetydelig.

I Tabel 13.2 ses en matrix, hvor krydsningen af betydning og påvirkningsgrad angiver, hvor alvorlig påvirkningen er. Eksempelvis vil påvirkningen for et område, der er af lille betydning og påvirkes i meget høj grad (f.eks. ved beslaglæggelse af areal), anses for at være mindre alvorlig.

Tabel 13.2 I tabellen ses, hvordan påvirkningsgrad og et områdes betydning bruges til at bestemme, hvor alvorlig konsekvensen af en påvirkning er

Betydning \ Påvirkningsgrad	Meget stor	Stor	Middel	Lille
Meget høj	Meget alvorlig	Alvorlig	Middel alvorlig	Mindre alvorlig
Høj	Alvorlig	Alvorlig	Middel alvorlig	Mindre alvorlig
Middel	Middel alvorlig	Middel alvorlig	Middel alvorlig	Mindre alvorlig
Lille	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Ubetydelig

### 13.1.5 Miljøkonsekvensens væsentlighed

Med vurdering af væsentligheden af en miljøkonsekvens er vurderingen hævet op på et overordnet niveau, idet det angives og beskrives, om konsekvenserne er væsentlige i det samlede billede. Konsekvensernes væsentlighed er baseret på vurdering af påvirkningerne, og beskrives for hvert af emnerne for de to projekialternativers påvirkninger på de materielle goder og jordforurening. Konsekvensernes væsentlighed vurderes for både anlægsfasen og driftsfasen og angives i en sammenfatning.

## 13.2 Miljøkonsekvenser og afværgesforanstaltninger

Påvirkninger og konsekvenser i anlægs- og driftsfasen er vurderet for hver af de to alternativer. Påvirkningerne i anlægsfasen, som kan være af tidsbegrænset, reversibel og ikke-reversibel karakter, er knyttet til byggearbejdet, produktionsfaciliteterne/arbejdshavn og anlæg af landopfyldningsområdet i forbindelse med tunnelprojektet. Driftsfasen repræsenterer permanente påvirkninger, herunder arealinddragelse til selve anlægget.

De vurderede materielle goder er inddelt i tekniske anlæg og infrastruktur (flyveplads, motorvej, jernbane, færgehavn, vindmøllepark, renseanlæg, dige og pumpestationer) samt råstoffer og jord (jordbrugsområders dyrkningsværdi og bentonitforekomster samt områdeklassificeret jord).

De kortlagte V1 og V2 områder berøres ikke af de to projekialternativer i hverken anlægs- eller driftsfase, hvorfor de ikke vurderes i de nedenstående afsnit.

### 13.2.1 Sænketunnel anlægsfasen

Anlægsfasen for sænketunnelen er estimeret til 6½ år med første anlægsår i 2015. Anlægsarbejdet for tunnelens tilslutnings- og rampeanlæg er knyttet til anlæg af nye traceer for motorvej og jernbane, opførelse af betalingsanlæg, opførelse og brug af produktionsfacilitet samt opfyldning af nye landområder langs kysten med overskudssediment.

#### Tekniske anlæg og infrastruktur

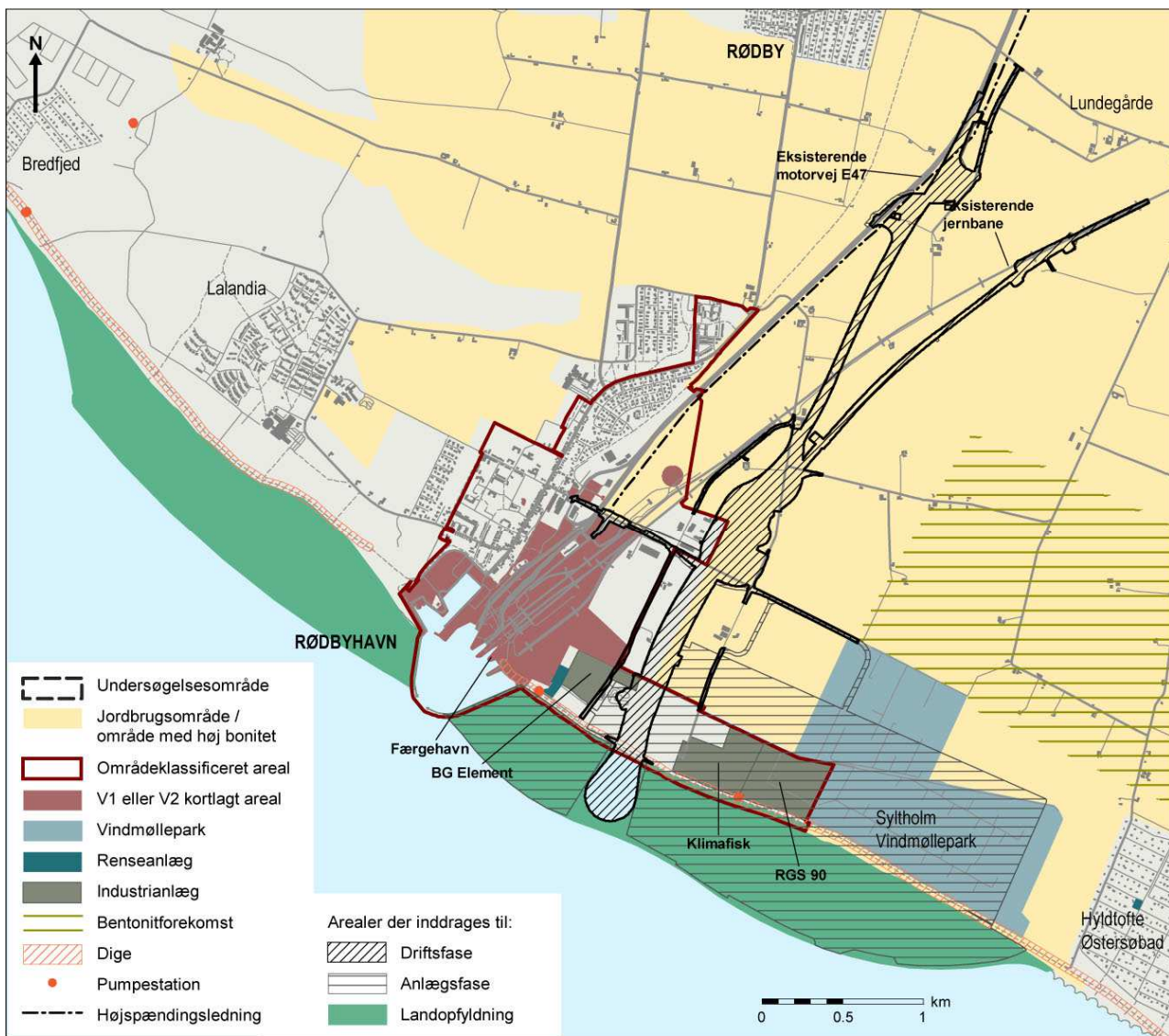
Flyveplads: Lolland-Falster Airport påvirkes ikke af anlægsarbejdet, hvorfor det ikke er relevant at vurdere påvirkningsgrad og alvorlighed.

Infrastruktur: Infrastrukturanlæggene, som motorvejen og jernbanen udgør, vil blive påvirket af anlægsarbejdet, når de nye linjeføringer skal krydse og kobles til de gamle. Desuden vil de blive påvirket af den øgede trafik, som transport af materialer og arbejder til anlægsområdet medfører. Færgehavnen vurderes ikke at blive nævneværdig påvirket i anlægsfasen, men trafikken til og fra havnen kan blive øget i en periode. Derudover vurderes infrastrukturen ikke at blive påvirket. Påvirkningsgraden vurderes at være lille og mindre alvorlig.



Højspændingsledninger: Disse ligger uden for det område, der påvirkes af projektet. Dog skal der ved anlæg af tilkoblingen til den nye motorvej tages hensyn til den ledning, der løber langs motorvejen mellem Rødby og Rødbyhavn. Påvirkningsgrad og alvorlighed er ikke vurderet.

Vindmøllepark: I anlægsfasen nedrives 31 af de i alt 38 vindmøller i vindmølleparken ved Syltholm, da produktionsfaciliteterne anlægges på ca. 100 ha af vindmølleparkens areal. I den op til 6½ år lange anlægsfase vil en begrænset mængde eller intet el produceres. Lokalplanen for vindmøllerne ved Syltholm blev vedtaget i 1996 (Lolland Kommune 1996) og møllerne blev opført kort efter. Da vindmøller generelt har en levetid på 20-25 år, er de ældste vindmøller tæt på at være udtjente, når anlægsarbejdet igangsættes. Det vil formodentlig kræve ny VVM-undersøgelse eventuelt at opstille nye vindmøller efter anlægsarbejdet. Påvirkningsgraden vurderes derfor at være meget høj, og da vindmølleparken er af middel betydning, vurderes påvirkningen at være middel alvorlig.



Figur 13.3 De materielle goder og sænketunnelens arealinddragelse i anlægs- og driftsfasen

Renseanlæg: Renseanlægget øst for Rødbyhavn og den tilknyttede pumpestation påvirkes i anlægsfasen af de forventede større mængder spildevand fra byggearbejdet. Samtidig vil udledning fra renseanlægget via pumpestationen til havet skulle flyttes længere ud på grund af landopfyldningen. Påvirkningen medfører ikke et egentligt tab af renseanlægget eller dets funktion. Det er oplyst af Femern, at renseanlægget vil øge kapacitet til at rense de større mængder. Derfor er påvirkningen vurderet til at være middel og mindre alvorlig.

Dige og pumpestationer: Diget vil blive midlertidigt flyttet bag om produktionsfaciliteten., og pumpestationen ved Strandholm Pumpelag (øst for tunnelportalen) vil blive nedlagt. De afvandingskanaler, der ligger i området, vil blive forlagt. Selvom det er forudsat, at hele afvandingen opretholdes, er det vurderet, at påvirkningsgraden er meget høj, og at påvirkningen er alvorlig. Et udløb til havet fra pumpestationen vest for Lalandia vil derudover blive flyttet længere ud som konsekvens af landopfyldningen.

Industrialæg: BG Element producerer bl.a. jernbetonpæle og er placeret umiddelbart vest for tunnelportalen. Et mindre hjørne vil blive inddraget til anlæg af portalen. Det forladte anlæg Klimafisk vil blive revet ned. Jordrensningsanlægget RGS 90 har anmodet om forlods ekspropriation, idet de ligger i det område, der vil blive inddraget til produktionsfacilitet. Der er derfor udarbejdet en separat VVM-redegørelse for de nye placeringer. Påvirkningsgraden vurderes at være høj, bl.a. fordi RGS 90 skal flyttes, og jorden må forventes oprenset. Derfor er påvirkningen vurderet som middel alvorlig.

#### Råstoffer og jord

Jordbrugsområde: Af jordbrugsområdet inddrages ca. 150 ha i selve anlægsfasen til placering af produktionsfaciliteterne. Der vil forekomme øget færdsel med anlægsmaskiner i hele anlægsområdet, hvilket kan forårsage jordkomprimering. Mulige foranstaltninger for at nedbringe og afhjælpe jordkomprimering (f.eks. udlægning af køreplader og løsning af jorden efterfølgende). Ligeledes vil jorden ved produktionsfaciliteterne blive påvirket af den ca. 6½-årige periode, hvor der er opført bygninger, udgravet mv. på et større areal. Det vil ikke være muligt at retablere den nuværende jordbundsstruktur, men jorden vil blive dybdepløjet. Herved vil jordkomprimeringen ikke have væsentlige konsekvenser for en retablering af området til en tilstand, der ligner den nuværende. Egentlige forureninger vil efterfølgende blive renses op. Påvirkningsgraden vurderes at være middel og mindre alvorlig.

Bentonitforekomst: Bentonitforekomsten befinder sig under et 13-36 m tykt lag moræneler og vil ikke blive påvirket af anlægsarbejdet, ud over den konkrete arealinddragelse, der er beskrevet under driftsfasen. Påvirkningen vurderes derfor at være lille og mindre alvorlig.

Områdeklassificeret jord: Hvis jorden på de 58 ha, der er områdeklassificeret, skal flyttes eller graves bort i anlægsfasen, skal jorden undersøges for eventuel forureningstype og -grad. En 132 kV ledning, der nedlægges i en kabelrende, som er 2 m bred og 1,5 m dyb, etableres på en delstrækning, der er områdeklassificeret. Kabeltracéet vil desuden komme til at ligge i/krydse offentlige vejarealer samt krydse baneterrænet øst for Færgevej. Baneterrænet øst for Færgevej er ikke kortlagt i



henhold til lov om forurennet jord, men det kan ikke udelukkes, at der lokalt kan være forurennet.

I fald undersøgelserne viser, at jorden er forurennet, skal den, afhængig af forureningstype og -grad eventuelt oprenses, før den kan anvendes til andre formål. Det er dog ikke umiddelbart behov for at flytte jorden fra området. Påvirkningsgraden vurderes at være middel, idet det i anlægsfasen vil blive afklaret, om jorden er forurennet. På den baggrund vurderes påvirkningen af en eventuel bortgravning at være middel alvorlig, selvom det lokalt er en forbedring, at jorden renses.

Landopfyldning: Opgravede havsedimenter fra etableringen af sænketunnellen og tunnelramperne nyttiggøres til opfyldningsarbejderne for de nye landområder. Ca. 8 km af digets forside (som samlet er 63 km langt) vil blive delvist tildækket med de opgravede havsedimenter.

Sediment- og havbundsundersøgelser i Femern Bælt (FEMA 2011) har generelt vist lave indhold af tungmetaller og organiske forbindelser (HCB (hexachlorbenzen) ), DDT, polychlorerede biphenyler (PCB), PAH (sum af tjærestoffer) og TBT (tributyltin) med enkelte overskridelser i det øveste sedimentlag. Generelt er indholdet under det vejledende aktionsniveau for klappning af havmaterialer (Miljøministeriet 2008) og Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier for de stoffer, som der er udarbejdet kriterier for (Miljøministeriet 2010b).

Opgravning af havsedimenter mv. og opfyldningsarbejderne vil blive udført i henhold til gældende regler og retningslinjer.

For konsekvenser ved landopfyldningen se i afsnit 6 Landskab og jordbund.

### 13.2.2 Sænketunnel driftsfasen

Når anlægsarbejderne er færdige, vil der i forhold til 0-alternativet være nogle varige anlæg i området øst for Rødbyhavn. Der er tale om en ny motorvej, et nyt jernbanespor, betalingsanlæg, tunnelportal og landopfyldning. Anlægget og de materielle goder ses af kortet Figur 13.3.

#### Tekniske anlæg og infrastruktur

Flyveplads: Flyvepladsen, Lolland-Falster Airport ligger nord for det område, der berøres af anlægget, og hverken flytrafik eller flyvepladsen forventes at blive påvirket af tunnel-projektet. Det er derfor ikke relevant at vurdere påvirkningsgrad og alvorlighed.

Infrastruktur: Hovedtrafikårenerne udgøres af motorvejen og jernbanen til Rødbyhavn samt færgehavnen. Begge de landfaste strukturer påvirkes i høj grad, idet det er dem, der ændres, men både vejen og jernbanens funktion opretholdes med de nye linjeføringer. Trafikken ophører på de sydligste 4 km af den eksisterende jernbane, og stationen bliver nedlagt og erstattet af ny ved Holeby (ikke en del af denne VVM). Færgesejlsdansen bliver formodentlig nedlagt, når den faste forbindelse åbner. Det er dog ikke afklaret, hvad færgehavnen med bygninger i givet fald skal bruges til. Påvirkningsgraden vurderes at være middel og påvirkningen middel al-

vorlig, da der ikke er tale om egentlig tab, men funktionsændring af infrastruktur-anlæggene.

Højspændingsledninger: Der er ingen påvirkninger på højspændingsledninger i området. Det er derfor ikke relevant at vurdere påvirkningsgrad og alvorlighed.

Vindmøllepark: Vindmølleparken ved Syltholm er ikke direkte påvirket ved drift af tunnelen, men under anlægsfasen fjernes vindmøllerne til fordel for produktionsfaciliteterne. Området vil blive retableret, så der er mulighed for at genopføre eller opstille nye vindmøller på området. Dette kræver en ny VVM-undersøgelse. Det er vurderet, at vindforholdene ikke vil være markant ændrede som følge af sænketunnel, inklusive landopfyldning. På den baggrund vurderes det, at påvirkningsgraden er lille, og at påvirkningen er mindre alvorlig.

Renseanlæg: I Lolland Kommunes forslag til spildevandsplan fremgår det, at renseanlægget ved Hyldtofte Østersøbad skal nedlægges i 2012-13 (Lolland Kommune 2011b). Områdets spildevand skal derefter ledes til renseanlægget i Rødbyhavn. Samtidig vil sanitært spildevand fra mandskabsfaciliter blive ledt til renseanlægget ved Rødby Havn. I forbindelse med anlægsfasen bliver renseanlægget optimeret og kapaciteten udvides, så behovet kan imødekommes i såvel anlægs- som driftsfasen. Renseanlægget øst for Rødbyhavn og den tilknyttede pumpestation ligger kystnært. Med landopfyldningen vil afstanden til havet - og dermed længden af udløbsledningen fra renseanlægget - blive øget med mindst 500 m. Der kan desuden være behov for en ny udledningstilladelse, hvis mængderne for fremtiden vil overstige de mængder, der i dag er givet tilladelse til. Dette vil blive søgt håndteret inden for denne VVM-undersøgelse (ikke i nærværende rapport) såvel i forhold til VVM og Natura 2000-kravene. Belastningen medfører ikke et egentligt tab af renseanlægget, pumpestationerne eller deres funktion. Derfor er påvirkningen vurderet til at være middel og konsekvensen mindre alvorlig.

Dige og pumpestationer: Pumpestationen ved Strandholm Pumpelag (øst for tunnelportalen) findes ikke i driftsfasen, hvor en ny pumpe med tilhørende afvandringsgrøfter vil sikre, at det lavtliggende område fortsat afvandes. Da funktionen fortsat opretholdes, omend af en ny pumpestation øst for tunnelportalen, vurderes påvirkningen at være lille og påvirkningen er mindre alvorlig. Pumpestationens virke i forhold til overfladevand og ændrede åløb er beskrevet i kapitel 9 Overfladevand. Den omlagte del af diget retableres uden om tunnelportalen. Udløbet fra pumpestationerne ved Bredfjed forlænges.

Industrianlæg: Jordrensninganlægget RGS 90 vil være flyttet i driftsfasen. Der er lavet en separat VVM-undersøgelse for den nye placering af anlægget. Det forladte anlæg Klimafisk vil være fjernet, og et mindre hjørne af virksomheden BG Elements grund er inddraget. Påvirkningsgraden er middel og påvirkningen derfor middel alvorlig.

#### Råstoffer og jord

Jordbrugsområde: Det udpegede jordbrugsområde er sammenfaldende med de områder, der har høj bonitet (dyrkningsværdi), og heraf inddrages 53 ha til placering af de nye linjeføringer for vej- og jernbane. Anlægget har også en vis barriereeffekt

i forhold til adgangsforholdene mellem landbrugsområder øst og vest for motorvej og jernbanerne. Der vil dog blive etableret nye lokale veje, og den eksisterende tværgående vej (Færgevej) opretholdes. De tilbageværende landbrugsjorde forudsættes at blive arronderet hensigtsmæssigt i forbindelse med ekspropriationsforretningen. Den nye motorvej og jernbane vil medføre, at rabatjorden langs disse for fremtiden kan blive forurennet af støv, sprøjtemidler samt eventuelle spild af miljøfremmede stoffer.

For de konkrete områder der inddrages, er påvirkningen meget høj, mens den set i forhold til den samlede forekomst af jordbrugsområder i regionen er vurderet at være middel. Da jordbrugsområdet er af lille betydning, er påvirkningen mindre alvorlig.

Jordbrugsområdets økonomiske værdi behandles i den efterfølgende konkrete planlægning gennem ekspropriationsforretninger samt aftaler om jordfordeling.

Bentonitforekomst: Linjeføringerne for vej og jernbane og betalingsanlægget optager 25 ha af det område, der er reserveret som interesseområde i forhold til indvinding af bentonit. Da kvaliteten af bentonitten er tvivlsom, og en stor del af den kortlagte forekomst fortsat vil være tilgængelig efter anlæg af den faste forbindelse, vurderes påvirkningsgraden at være middel, hvorved påvirkningen er mindre alvorlig.

Områdeklassificeret jord: Hvis området fortsat er udlagt som erhvervsområde, vil området sandsynligvis blive områdeklassificeret i driftsfasen. Påvirkningsgraden vurderes at være lille, da det ikke er en ændring i forhold til 0-alternativet. På den baggrund vil påvirkningerne af at anlægge vejbane og tunnelrampe mv. på området være mindre alvorlige.

Landopfyldning: For konsekvenser i driftsfasen, se under afsnit 6 Landskab og jordbund.

### 13.2.3 Opsamling og vurdering af væsentlighed

Som det ses af Tabel 13.3 vil de væsentligste påvirkninger forekomme i anlægsfasen. I driftsfasen vurderes påvirkningerne kun at være af lille til middel grad og konsekvenserne at være mindre eller ikke alvorlige.

For flere typer af materielle goder vil der forekomme påvirkninger, der er middel alvorlige, men ingen af påvirkningerne er vurderet som væsentlige. Dette skyldes, at funktionen af de materielle goder kan opretholdes eller genskabes. Dette gælder for pumpestationen ved Strandholm Pumpelag og størstedelen af vindmølleparken der nedlægges i anlægsfasen. Disse væsentlige konsekvenser kompenseres ved at anlægge en ny pumpestation og ved, at det efter anlægsfasen vil være muligt at opføre vindmøller på arealet igen. Jordrensningsanlægget RGS90 må flyttes, og der er fundet en ny lokalitet og udarbejdet VVM-redegørelse for den nye placering.

Tabel 13.3 Oversigt over påvirkningsgrad og alvorlighed for påvirkningerne på de enkelte materielle goder

Sænketunnel	Påvirkningsgrad / alvorlighed		Væsentlig Ja / nej
	Driftsfase	Anlægsfase	
Flyveplads/flytrafik (middel betydning)	Ikke relevant	Ikke relevant	-
Infrastruktur anlæg (stor betydning)	Middel / middel alvorlig	Lille / mindre alvorlig	Nej
Højspændingsledning (Middel betydning)	Ikke relevant	Ikke relevant	-
Vindmøllepark (middel betydning)	Lille / mindre alvorlig	Meget høj / middel alvorlig	Nej
Renseanlæg (stor betydning)	Middel / mindre alvorlig (øst for Rødbyhavn)	Middel / mindre alvorlig (øst for Rødbyhavn)	Nej
Dige og pumper (stor betydning)	Lille / mindre alvorlig	Meget høj / alvorlig (Strandholm Pumpelag)	Nej
Industrianlæg (middel betydning)	Middel / middel alvorlig	Høj / middel alvorlig	Nej
Jordbrugsområde (lille betydning)	Middel / mindre alvorlig	Middel / mindre alvorlig	Nej
Bentonitforekomst (middel betydning)	Middel / mindre alvorlig	Lille / mindre alvorlig	Nej
Områdeklassificeret jord (middel betydning)	Lille / mindre alvorlig	Middel / middel alvorlig	Nej

### 13.2.4 Sænketunnel afværgeforanstaltninger

For at mindske tunnelprojektets væsentlige konsekvenser for de materielle goder er der indarbejdet afværgeforanstaltninger. Der er tale om følgende tiltag:

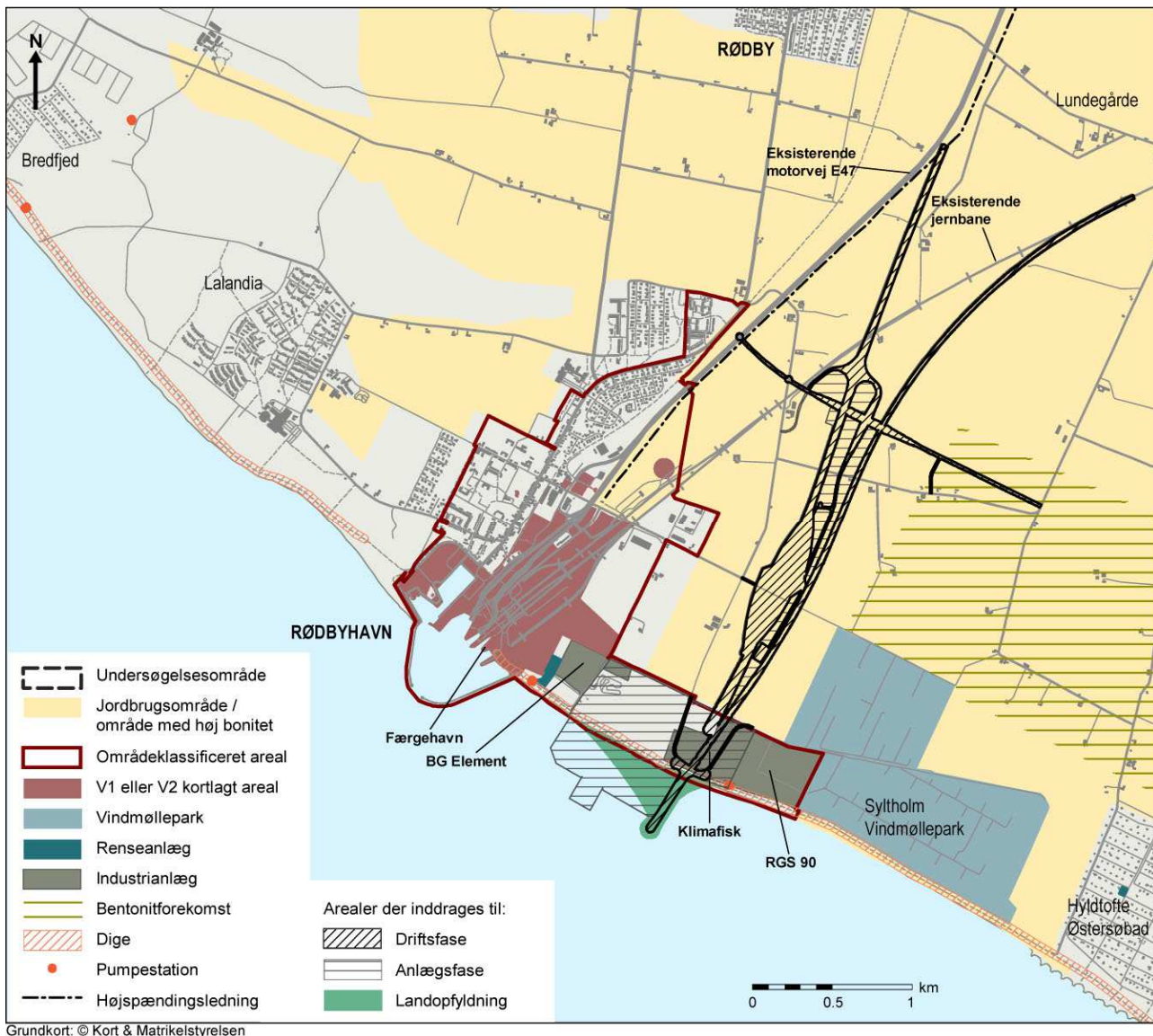
- › De nye løsninger i forhold til renseanlæg, dige, afvanding og pumpestationer vil være etableret, inden de eksisterende bygninger og arealer påvirkes, og funktionerne ophører.
- › Efter anlægsfasen vil det igen være muligt at opstille vindmøller på arealerne ved Syltholm Vindmøllepark
- › Der er fundet en ny lokalitet til jordrensningsanlægget RGS90, og der er udarbejdet VVM-redegørelse for anlæggets nye placering
- › Der vil blive udarbejdet en miljøhandlingsplan for, hvordan jord skal håndteres under anlægsfasen. Dette omfatter både jord fra områdeklassificerede arealer og uforudsete forureninger, som eventuelt konstateres under anlægsarbejdet.
- › I en miljøplan bliver der udarbejdet retningslinjer, der sikrer at jordbrugsområderne kan anvendes til landbrugsmæssig drift efter anlægsfasen. I planen vil

det eksempelvis blive sikret, at der ikke efterlades jord med traktose, forurening eller byggeaffald i jorden.

Herudover vurderes der ikke at være behov for afværgeforanstaltninger.

### 13.2.5 Skråstagsbro anlægsfasen

Anlægsfasen i dette projekt er estimeret til 6 år med første anlægsår i 2015. Anlægsfasen for projektet omfatter anlæg af de nye traceer for motorvej, jernbane og tilslutningsveje, opførelse af betalingsanlæg, anlæg af halvøen samt anlæg af produktionsfacilitet for bro og arbejdshavn vest for broen.



Figur 13.4 De materielle goder og skråstagsbroens arealinddragelse i anlægs- og driftsfasen

#### Tekniske anlæg og infrastruktur

Flyveplads: Lolland-Falster Airport påvirkes ikke af anlægsarbejdet for broen. Flytrafikken kan dog påvirkes, når de 272 m høje pyloner opføres. Når pylonerne er



opført, vil påvirkningen være som beskrevet for driftsfasen nedenfor. Påvirkningsgraden er middel og mindre alvorlig.

Infrastruktur: Motorvejen og jernbanen vil blive påvirket af anlægsarbejdet, når de nye linjeføringer skal krydse og kobles til de eksisterende strukturer, samt af den øgede trafik til og fra anlægsområdet. Færgehavnen vurderes ikke at blive nævneværdigt påvirket i anlægsfasen, dog kan der også her forventes lidt øget trafik. Derudover vurderes infrastruktur anlæggene ikke at blive påvirket. Påvirkningsgraden vurderes at være lille, og påvirkningen mindre alvorlig.

Vindmøllepark: Anlægsarbejdet i forbindelse med broen påvirker ikke Syltholm Vindmøllepark direkte, og det forventes, at vindmøllernes drift kan fortsætte i den ca. 6 år lange anlægsfase. Derfor vurderes det, at påvirkningsgraden er lille, og påvirkningen mindre alvorlig.

Renseanlæg: Renseanlægget øst for Rødbyhavn påvirkes ikke direkte af broen i anlægsfasen, men det forventes, at der vil blive tilledt mere spildevand fra arbejds-havnen og anlægsarbejdet i øvrigt. Påvirkningen medfører ikke væsentlige ændringer af renseanlægget eller dets funktion.. Derfor er påvirkningen vurderet til at være middel og mindre alvorlig.

Dige og pumpestationer: Ingen af pumpestationerne i området vil blive direkte berørt af broen, men en del af diget vil blive midlertidigt flyttet, og oplandene vil blive ændret som følge af brorampernes fragmenterende virkning. Dette er behandlet i kapitel 9 Overfladevand. I forhold til digets og pumpernes funktion vurderes påvirkningsgraden at være lille og påvirkningen mindre alvorlig.

Industrialnæg: Jordrensingsanlægget RGS 90 påvirkes ikke af anlægsfasen. Industrialnægget Klimafisk vil blive fjernet, mens en mindre del (1,2 ha) af virksomheden BG Elements område vil blive inddraget til arbejds-havnen i anlægsfasen. Påvirkningsgraden er lille og påvirkningen mindre alvorlig.

#### Råstoffer og jord

Jordbrugsområde: Til arbejdsområder for anlæg af vej, jernbane og betalingsanlæg inddrages midlertidigt 33 ha af jordbrugsområdet i anlægsfasen. Der må forventes færdsel med anlægsmaskiner på landbrugsjorde, hvilket kan forårsage jordkomprimering. For at begrænse bl.a. erosion og jordkomprimering vil der blive udarbejdet en miljøplan, så de områder, der inddrages i anlægsfasen, vil kunne retableres og efterfølgende anvendes til landbrugsmæssige formål. Derudover er der ikke yderligere påvirkninger end beskrevet i driftsfasen, hvorfor påvirkningsgraden vurderes at være middel, og påvirkningen at være mindre alvorlig.

Bentonitforekomst: Til anlægsarbejdet inddrages midlertidigt yderligere et areal på 23 ha af jorden over bentonitforekomsten. Forekomsten befinder sig under et 13-36 m tykt lag moræneler og påvirkes ikke af anlægsarbejdet. Påvirkningen vurderes derfor at være lille og mindre alvorlig.

Områdeklassificeret jord: Arbejds-havnen anlægges inden for 43 ha af områdeklassificeret jord i det kystnære område. Hvis jorden skal flyttes eller graves bort i for-

bindelse med den midlertidige havn, skal jorden undersøges for forurening og eventuel forureningstype og -grad. Hvis undersøgelserne viser, at jorden er forurennet, skal den afhængig af forureningstype og -grad eventuelt oprensnes, før den kan anvendes andre steder. Der er dog ikke umiddelbart behov for at flytte jorden fra området. Påvirkningsgraden vurderes at være middel, idet det i anlægsfasen kan blive afklaret, om jorden er forurennet. På den baggrund vurderes påvirkningen af en eventuel bortgravning at være middel alvorlig.

Landopfyldning: Havsedimenter fra de områder, hvor der skal udføres dæmninger og uddybninger for at kunne sejle ind til land og til arbejdshavne mv. kan eventuelt nyttiggøres i forbindelse med etableringen af den kunstige halvø søværts diget.

Sediment- og havbundsundersøgelser i Femern Bælt (FEMA 2011) har generelt vist lave indhold af tungmetaller og organiske forbindelser (HCB (hexachlorbenzen) ), DDT, polychlorerede biphenyler (PCB), PAH (sum af tjærestoffer) og TBT (tributyltin) med enkelte overskridelser i det øveste sedimentlag. Generelt er indholdet under det vejledende aktionsniveau for klapping af havmaterialer (Miljøministeriet 2008) og Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier for de stoffer, som der er udarbejdet kriterier for (Miljøministeriet 2010b).

Opgravning af havsedimenter mv. og opfyldningsarbejderne vil blive udført i henhold til gældende regler og retningslinjer.

For konsekvenser ved landopfyldningen se i afsnit 6 Landskab og jordbund.

### 13.2.6 Skråstagsbro driftsfasen

Driftsfasen omfatter de anlæg, der er i funktion i 2025. De anlæg, der vurderes i driftsfasen, er således det nye motorvejs- og jernbanetrace, tilslutningsveje, betalingsanlæg, brorampe samt den ca. 0,5 km lange halvø, der skal understøtte broen (Figur 13.4).

#### Tekniske anlæg og infrastruktur

Flyveplads: Lolland-Falster Airport ligger nord for det område, der berøres af anlægget. Flyvepladsen påvirkes ikke af broen, men bropylonerne på 272 m som placeres ca. 9,5 km fra kysten (og ca. 15 km fra flyvepladsen) vil være et opmærksomhedspunkt for flytrafikken. Bropylonerne vil være markeret med lys efter retningslinjer i den gældende lovgivning, da de er over 150 m høje (Statens Luftfartsvæsen 2010). Påvirkningen af flytrafik til Lolland-Falster Airport vurderes på den baggrund at være middel og mindre alvorlig.

Infrastruktur: Hovedtrafikårene udgøres af motorvejen og jernbanen til Rødbyhavn samt færgehavn og færgetrafik. Begge strukturer påvirkes, idet linjeføringerne omlægges, men både vejen og jernbanens funktion opretholdes med de nye linjeføring. Trafikken ophører på de sydligste 4 km af den eksisterende jernbane. I forhold til færgehavnen og færgetrafikken vil ændringen afhænge af, om færgeruten vil blive nedlagt. Det er ikke afklaret, hvad der i givet fald skal ske med havneleje, bygninger etc. Påvirkningsgraden vurderes på den baggrund at være middel og

middel alvorlig påvirkning, da der ikke er tale om egentlig tab, men funktionsændring af infrastrukturanlæggene.

Vindmøllepark: Vindmølleparken ved Syltholm er ikke direkte påvirket ved drift af broen. Det vurderes, at broen som element ikke vil have betydning for vindforholdene omkring vindmølleparken. I forhold til trafikssikkerhed og afstand til vindmøllerne gælder vejledende afstandskrav på 4 x møllehøjden (Skov- og Naturstyrelsen 2009), hvilket for møllerne ved Syltholm er 180 m. Da afstanden fra vindmølleparken til vej- og jernbane er mere end 300 m, er anlægget ikke til hinder for videreførelse af Syltholm Vindmøllepark. Dog vil eventuel fremtidig udskiftning af møllerne til højere modeller betyde, at der skal være større afstand mellem møller og vej. På den baggrund vurderes det, at påvirkningsgraden er middel, og at påvirkningen er mindre alvorlig.

Renseanlæg: Det er planlagt, at renseanlægget ved Hyldtofte Østersøbad skal nedlægges i 2012-13, og kloakvand fra sommerhusområdet ledes til renseanlægget ved Rødbyhavn. En del af vejvandet fra bro- og vejanlæg skal håndteres af renseanlægget. I forbindelse med anlægsfasen bliver renseanlægget optimeret og kapaciteten udvides, så behovet kan imødekommes i såvel anlægs- som driftsfasen. Det forudsættes, at kapaciteten svarer til behovet, og derfor vurderes påvirkningen at være lille og mindre alvorlig.

Dige og pumpestationer: Ingen af pumpestationerne i området vil blive direkte berørt af broen, men oplandene vil blive ændret som følge af brorampernes fragmenterende virkning. Dette er behandlet i kapitel 9 Overfladevand. Den omlagte del af diget reetableres. I forhold til pumpernes og digets funktion vurderes påvirkningsgraden at være lille og påvirkningen at være mindre alvorlig.

Industrianlæg: Jordrensningsanlægget RGS 90 vil kunne fortsætte driften efter broen er anlagt. Klimafisk vil være fjernet. Et område af BG Element, der bliver inddraget i anlægsfasen, vil igen være til rådighed for virksomheden. Påvirkningsgraden vurderes derfor at være lille og påvirkningen mindre alvorlig.

## Råstoffer og jord

Jordbrugsområde: Det udpegede jordbrugsområde er sammenfaldende med de områder, der har høj bonitet (dyrkningsværdi), og heraf inddrages 52 ha til placering af de nye linjeføringer for vej- og jernbane samt betalingsanlægget. Anlægget vil virke som en barriere i forhold til færdsel mellem landbrugsarealerne hhv. øst og vest for linjeføringen. Der vil dog blive etableret nye lokale veje, og den eksisterende tværgående vej (Færgevej) opretholdes. Barrierevirkningen kan desuden afhjælpes ved en fornuftig jordfordeling i forbindelse med ekspropriationsforretningen. Arealinddragelsen og tabet af jordbrugsområde kan være en høj påvirkning lokalt, men på regionalt plan er konsekvensen vurderet til ikke at være væsentlig. For det konkrete areal, der inddrages, er påvirkningen meget høj, men set i forhold til den samlede forekomst af lignende jordbrugsområder i regionen vurderes påvirkningen kun at være middel. Da jordbrugsområdet er af lille betydning, er påvirkningen mindre alvorlig.

Jordområdets økonomiske værdi behandles i den efterfølgende konkrete planlægning og ekspropriering.

**Bentonitforekomst:** Et område på 29 ha af den udpegede bentonitforekomst optages af linjeføringerne for vej, jernbane samt betalingsanlægget. Bentonitforekomsten findes 13-36 m under terræn. Kvaliteten af områdets bentonit har endnu ikke vist sig attraktiv for indvinding, og en stor del af forekomsten vil stadig være tilgængelig efter opførelse af broanlægget. Derfor vurderes påvirkningsgraden at være middel, og påvirkningen mindre alvorlig.

**Områdeklassificeret jord:** Brorampen anlægges på 5 ha områdeklassificeret jord. Hvis området fortsat er udlagt som erhvervsområde efter anlæg af en fast forbindelse, vil området sandsynligvis blive områdeklassificeret i driftsfasen. Eventuel forurening fra anlægsarbejdet vil være oprenset. Påvirkningsgraden vurderes at være lille, da jorden vil være undersøgt. På den baggrund vil påvirkningerne af at anlægge vejbane og brorampe mv. på området være mindre alvorlige.

**Landopfyldning:** For konsekvenser i driftsfasen, se under afsnit 6 Landskab og jordbund.

## Opsamling og vurdering af væsentlighed

Som det ses af Tabel 13.4, er alle påvirkninger i både drifts- og anlægsfasen vurderet til at være af middel eller lille grad, og ingen af have væsentlige konsekvenser.

Tabel 13.4 *Oversigt over påvirkningsgrad og alvorlighed for påvirkningerne på de enkelte materielle goder ved broprojektet*

Skråstagsbro	Påvirkningsgrad / alvorlighed		Væsentlig Ja / nej
	Driftsfase	Anlægsfase	
Flyveplads/flytrafik (middel betydning)	Middel / mindre alvorlig (flytrafik)	Middel / mindre alvorlig	Nej
Infrastruktur anlæg (stor betydning)	Middel / middel alvorlig	Lille / mindre alvorlig	Nej
Vindmøllepark (middel betydning)	Middel / mindre alvorlig	Lille / mindre alvorlig	Nej
Renseanlæg (stor betydning)	Middel / mindre alvorlig	Middel / mindre alvorlig	Nej
Dige og pumper (stor betydning)	Lille / mindre alvorlig	Lille / mindre alvorlig	Nej
Industrianlæg (middel betydning)	Lille / mindre alvorlig	Lille / mindre alvorlig	Nej
Jordbrugsområde (lille betydning)	Middel / mindre alvorlig	Middel / mindre alvorlig	Nej
Bentonitforekomst (middel betydning)	Middel / mindre alvorlig	Lille / mindre alvorlig	Nej
Områdeklassificeret jord (middel betydning)	Lille / mindre alvorlig	Middel / middel alvorlig	Nej

### 13.2.7 Skråstagsbro afværgeforanstaltninger

For at mindske broprojektets væsentlige konsekvenser for de materielle goder er der indarbejdet afværgeforanstaltninger. Der er tale om følgende tiltag:

- › De nye løsninger i forhold til renseanlæg og pumpestationer vil være etableret og igangsat, inden de eksisterende funktioner ophører, og bygninger tages ned.
- › Der vil blive udarbejdet en miljøhandlingsplan for hvordan jord skal håndteres under anlægsfasen. Det gælder både fra områdeklassificerede arealer og fra uforudsete forureninger, som eventuelt konstateres under anlægsarbejdet.
- › I miljøplanen bliver der udarbejdet retningslinjer, der sikrer at jordbrugsområderne kan anvendes til landbrugsmæssig drift efter anlægsfasen. I planen behandles eksempelvis jordkomprimering, forurening og eventuelle behov for sortering af jorden.
- › Der vil blive sat markeringslys på pylonerne af hensyn til sikkerhed for flytrafikken, sådan som det er påkrævet for genstande højere end 150 m over terræn/vandoverflade i ind- og udflyvningsbaner fra lufthavne (Statens Luftfartsvæsen 2010).

Herudover vurderes der ikke at være behov for afværgeforanstaltninger.

## 13.3 0-alternativet (2025)

Ved 0-alternativet i år 2025 forudsættes det, at den gældende kommuneplans udlægning af erhvervsområder øst for Rødbyhavn er helt eller delvist realiseret, hvorved dele af det kystnære område vil være omdannet til erhvervsområde.

Vindmølleparken blev i sin nuværende udstrækning godkendt ved lokalplan i 1996, og da der normalt regnes med en levetid på 20-25 år for vindmøllerne, kan de være udskiftet eller nedtaget i 2025.

Bentonitforekomsten er i dag ikke vurderet at være attraktiv pga. kvaliteten, men nye metoder, teknikker og behov vil i fremtiden muligvis gøre forekomsten interessant i forhold til indvinding. 0-alternativet vil ikke påvirke mulighederne for at udnytte bentonitforekomsten.

De materielle goder, herunder infrastrukturanlæg og jordbundsforhold, forventes ikke at være ændrede i år 2025.

## 13.4 Kumulative virkninger

Af andre projekter i området, der vil kunne påvirke materielle goder, er udbygning af motorvej og jernbane frem til tilslutnings- og rampeanlægget for Femern Bælt-forbindelsen. Virkningerne heraf vurderes ikke at ændre konklusioner i denne miljøvurdering.



## 13.5 Klimascenarium (2125)

Klimascenariet for 2125, hvor der forventes et højere havspejl, højere gennemsnits-temperatur, mere tørre somre og våde vintre end i dag, vurderes ikke i sig selv at ændre betingelserne for de materielle goder i området. Dog vurderes det jf. kapitel 9 Overfladevand, at Strandholm Pumpestation vil have behov for øget kapacitet i forhold til i dag.

## 13.6 Dekommissionering

Ved dekommissionering er det ikke nødvendigt at udføre særlige tiltag i forhold til de materielle goder. Der forventes ikke at være negative effekter på de nuværende materielle goder forbundet med arbejdet i denne fase, men den faste forbindelse i sig selv vil udgøre et nyt materielt gode, der i givet fald skal findes en erstatning for, hvis ikke det skal have store konsekvenser.

## 13.7 Sammenligning af alternativer

Påvirkningerne af de to alternative projekter er for en del af de materielle goder ensartede og af samme grad, mens der for andre af de materielle goder vil være forskelle på påvirkningerne fra en bro og en tunnel. Der er dog ingen væsentlige konsekvenser for de to projekter, da der er indarbejdet kompenserende eller afværgende foranstaltninger for eventuelle væsentlige konsekvenser.

I de ikke-kystnære områder, hvor vej- og jernbane og betalingsanlæg er placeret i begge projekialternativer, er påvirkninger sammenlignelige, dog med forskelle på størrelserne af de inddragede arealer.

For infrastrukturanlæg og tekniske anlæg er der i anlægsfasen forskel på tunnel- og broprojektet. Det skyldes, at mens broen ikke er vurderet til at have væsentlige konsekvenser for nogle af de materielle goder, vil tunnelprojektet i udgangspunktet medføre væsentlige konsekvenser. Pumpestationen ved Strandholm Pumpelag og størstedelen af vindmølleparken nedlægges i anlægsfasen ligesom jordrensningsanlægget RGS90 må flyttes. Disse væsentlige konsekvenser kompenseres ved at anlægge en ny pumpestation, relokalisere RGS90 og ved, at det efter anlægsfasen vil være muligt at opføre vindmøller på arealet igen.

I forhold til råstoffer og jord er påvirkningerne vurderingset ensartet, og ingen af konsekvenserne fra anlægsfasen er vurderet til at være væsentlige.

I driftsfasen er påvirkningerne fra de to projekter sammenlignelige, og hverken tunnel- eller broprojektet er vurderet til at have væsentlige konsekvenser.

Samlet set er der vurderet at være flest påvirkninger i forbindelse med tunnelprojektet, hvor der også ses væsentlige konsekvenser i anlægsfasen.

Tabel 13.5 Overordnet sammenligning af sænketunnel og skråstagsbro for materielle goder

Vurderede miljøforhold	Sænketunnel	Skråstagsbro
Materielle goder	Konsekvenser for vindmøleparken, der nedlægges delvist i anlægsfasen (dvs. 6½ år). Pumpestation nedlægges og jordrensningsanlægget RGS 90 flyttes	

Tabel 13.6 Relativ sammenligning af virkningerne af sænketunnel og skråstagsbro for materielle goder

Vurderede miljøforhold	Sænketunnel	Skråstagsbro
Materielle goder		(+)

\*For hvert miljøforhold er det relativt set mest miljøvenlige alternativ identificeret og vægtet efter skalaen: 0 ingen væsentlig miljømæssig fordel; (+) lille miljømæssig fordel; + miljømæssig fordel; ++ stor miljømæssig fordel.

## 13.8 Eventuelle mangler

Bentonitforekomsten er i dag ikke vurderet at være attraktiv pga. kvaliteten, men nye, fremtidige metoder, teknikker og behov vil muligvis gøre forekomsten interessant i forhold til indvinding. Det vurderes dog ikke at kunne påvirke konklusionerne i miljøvurderingen.

Herudover vurderes der ikke at forekomme væsentlige mangler.

## 14 Befolkning og de afledte socio-økonomiske effekter

I dette kapitel vurderes miljøpåvirkninger på befolkningen i undersøgelsesområdet samt afledte socioøkonomiske effekter af projektet, og dermed påvirkningerne på større samfundsgrupper og erhvervsliv. Befolkningen omfatter ud over de personer, der bor i undersøgelsesområdet, også de personer, der besøger området.

### 14.1 Metode for miljøvurderingen

De befolkningsmæssige og socioøkonomiske forhold i undersøgelsesområdet er kortlagt og vurderet i forhold til deres betydning. Kortlægningen findes i en særskilt miljøkortlægningsrapport (Femern 2012).

Miljøvurderingen tager afsæt i kortlægningen af områdets værdier og disses betydning for befolkningen og større samfundsgrupper og erhvervsliv (de socioøkonomiske forhold). Resultaterne af miljøkortlægningen er opsummeret i nedenstående afsnit.

I det efterfølgende afsnit beskrives hvilke kriterier, der er brugt til at vurdere projektets påvirkninger og konsekvenser for befolkningen og de afledte socioøkonomiske forhold.

Miljøkonsekvenserne er vurderet i forhold til påvirkningsgrad, alvorlighed og væsentlighed. Forståelsen af de enkelte begreber vil blive nærmere beskrevet i de relevante afsnit.

Datagrundlaget for miljøvurderingen er dels de enkelte miljøvurderinger i de øvrige kapitler i indeværende rapport, dels en række interview med borgere og/eller beskæftigede i undersøgelsesområdet, samt besøgende.

Konkret er følgende blevet interviewet:

- › 17 borgere eller par bosat i området (interviewet i forbindelse med en VOX POP<sup>14</sup>)

---

<sup>14</sup> VOX POP'en er foretaget den 18. april 2011 med borgere og besøgende i Rødbyhavn og Rødby. Respondenterne var mellem 25 og 77 år.

- › 3 besøgende (interviewet i forbindelse med en VOX POP)
- › Ejendomsmægler Finn Helge Christensen i Maribo
- › Majbritt Hammer, Falsterhus Ferieudlejning
- › Stig Rømer Winther, Femern Bælt Fonden
- › Birgitte Rønnow, Sektorleder for Udvikling og Erhverv, Lolland Kommune
- › Jytte Harpøth, Sektorleder for Miljø og teknik
- › Klaus Marius Hansen, Direktør, Social og Sundhed, Lolland Kommune
- › Thomas Knudsen, Kommunaldirektør, Lolland Kommune
- › Karen Albrechtsen, Maribo Turistbureau.

Omdrejningspunktet for interviewene har været betydningen af den faste forbindelse, herunder om interviewpersonerne forventer, at valget af alternativ (bro eller tunnel) vil have nogen betydning for de konsekvenser, som interviewpersonerne forventer at opleve. Der har i forbindelse med interviewene også været spurgt ind til de afledte socioøkonomiske effekter.

Resultaterne af interviewene er blevet brugt til at give et *indtryk* af relevante befolknings- og erhvervsgruppers syn på og forventninger til konsekvenserne af de to alternative løsninger, og er gengivet der, hvor det er relevant i forhold til de enkelte analysetemaer. Resultaterne indgår ikke direkte i vurderingen af konsekvenserne for befolkningen og af de afledte socioøkonomiske konsekvenser, idet resultaterne ikke er repræsentative for de forskellige befolkningsgrupper.

#### Områdernes betydning og følsomhed

I forbindelse med kortlægningen af de befolkningsmæssige - og socioøkonomiske forhold i undersøgelsesområdet, er betydningen af faktorer relateret til befolkningen og de socioøkonomiske forhold vurderet. Vurderingen er foretaget ud fra en række kriterier, der forholder sig til områdernes anvendelse.

Der er i den forbindelse blevet skelnet mellem følgende typer af anvendelser:

- › **Beboelse/ områder der overvejende anvendes til beboelse, men også andre funktioner**, herunder ikke bebyggede områder inden for byzonen
- › **Beboelse, rekreative områder/ områder med midlertidig beboelse** (sommerhus- og ferieområder).
- › **Beboelse/bufferzone omkring beboelse** (500 m bufferzone omkring sammenhængende byområder med beboelse og 50 m bufferzone omkring fritliggende bygninger i det åbne land, som anvendes til beboelse plus planlagte beboelses-områder).

- › **Virksomheder og øvrige funktionselementer med betydning for de socio-økonomiske forhold** (Virksomhederne med henholdsvis flere og færre end 50 ansatte<sup>15</sup>).

Kriterierne for vurderingen af de forskellige anvendelsesområders betydning er gengivet i miljøkortlægningen (Femern 2012).

### Betydning

De områder, der har størst betydning for befolkningen er, som det fremgår af nedenstående kort, de to byer Rødby og Rødbyhavn, samt sommerhusområdet Lalandia. Årsagerne hertil er, dels at befolkningskoncentrationen og dermed omfanget af egentlig beboelse er størst i Rødby og Rødbyhavn, dels at Lalandia, ud over at over at være områdets største sommerhusområde, udgør et vigtig socialt center for den lokale befolkning som udflugtsmål (pga. adgang til biograf, badeland mv.).

Rødby har mere konkret cirka 1.300 adresser, og Rødbyhavn ca. 900 adresser.

Rødbyhavn og Lalandia omfatter også flere virksomheder med flere end 50 ansatte, og dermed også delområder med stor betydning for de socioøkonomiske forhold i undersøgelsesområdet. Der er bl.a. tale om følgende virksomheder: Scandlines, Codan Medical og Lalandia.

Øvrige områder med stor betydning for befolkningen omfatter sommerhusområderne i Bredfjed og Hyldtofte, der begge omfatter cirka 400 adresser hver. Hertil kommer Lalandia med ca. 760 adresser.

Endelig indeholder såvel Rødbyhavn og Rødby flere virksomheder med færre end 50 ansatte. Disse vurderes til at have middel betydning for de socioøkonomiske forhold i lokalområdet.

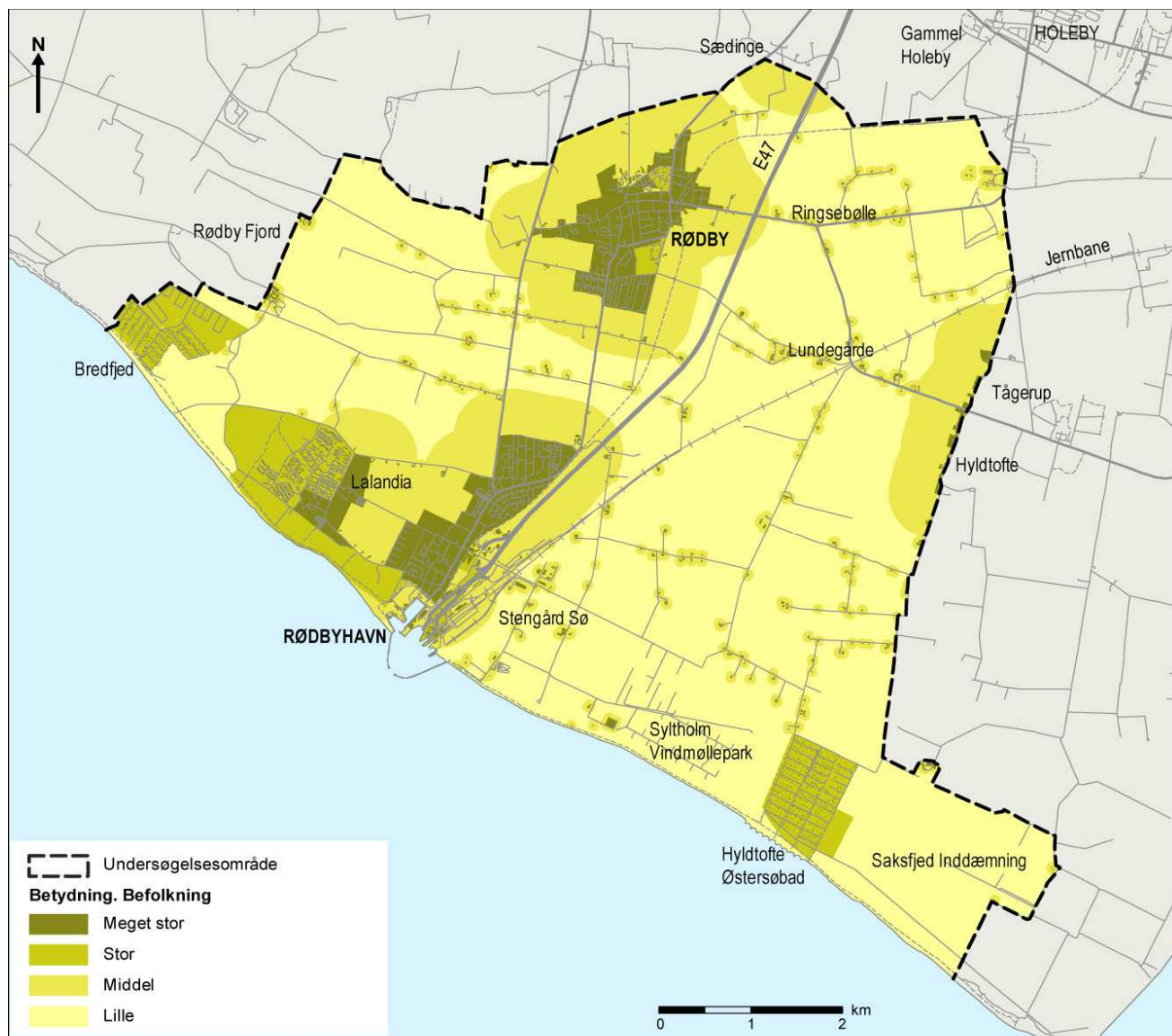
Bufferzonerne på 50 meter omkring byer og 50 meter omkring enkeltstående beboelsesejendomme vurderes ligeledes til at have middel betydning for befolkningen i undersøgelsesområdet.

I tilknytning hertil skal nævnes, at der er cirka 330 adresser i ikke-bebyggede områder. Disse er primært fordelt langs landevejene.

De resterende arealer er vurderet til at have begrænset betydning for befolkningen og de socioøkonomiske forhold.

---

<sup>15</sup> Virksomhederne med flere end 50 ansatte vil typisk have en regionaløkonomisk betydning mens virksomheder med færre end 50 ansatte overvejende vil have en lokaløkonomisk betydning.



Grundkort: © Kort & Matrikelstyrelsen

Figur 14.1 Områdernes betydning for befolkningen og de socioøkonomiske forhold

### Følsomhed

Følsomheden af de enkelte områder indgår i vurderingen af betydningen. Overordnet betragtet er de fleste områder mere eller mindre følsomme over for de fleste typer af direkte ændringer i forbindelse med en fast Femern Bælt forbindelse. Opførelse af et stort trafikanlæg kan betyde inddragelse af områder til egentlig beboelse og erhverv, samt fjernelse af eksisterende rekreative faciliteter og kulturhistoriske værdier og/eller begrænse eller fjerne adgangen til/nyttевærdien af sådanne. Herudover kan der ske en forøgelse af støjen og/eller forureningen som følge af øget trafik i området. Forøget støj og forurening kan have betydning for befolkningens sundhedstilstand og befolkningens muligheder for at drive virksomhed.

#### 14.1.1 Relevante miljøbelastninger

Nedenfor er oplyst, hvilke miljøpåvirkninger der kan have betydning for befolkningen og de socioøkonomiske forhold i henholdsvis anlægs- og driftsfasen.



- › **Arealinddragelse** kan have betydning for omfanget af boliger og virksomheder inklusiv landbrug, fiskeri, industri og turisme i både anlægs- og driftsfasen.
- › **Fysisk og visuel barrierevirkning og fragmentering.** Anlægget kan medføre fragmentering af rekreative og kulturhistoriske områder og landskaber samt hav. Dette kan opleves som barrierevirkninger på f.eks. stisystemer, jord- og stendiger, sammenhængende kyststrækninger, naturområder, sejlområder mv. og dermed reducere befolkningens, de besøgendes og erhvervslivets adgang til og nytte af disse områder. Dertil kan der forekomme visuelle forstyrrelser af beboelsesområderne, og rekreative - og kulturhistoriske områder samt landskaber, hvilket kan have betydning for befolkningens og de besøgendes oplevelser af disse områder og landskaber. Påvirkningerne vil kunne forekomme i både drifts- og anlægsfasen.
- › **Påvirkning af befolkningen og de socioøkonomiske forhold af luftforurening, erosion af havsedimenter og lys.** Der kan endvidere forekomme påvirkninger af både befolkningen, de besøgende og erhvervslivet fra luftforurening og erosion af havsedimenter og lys. Luftforureningen fra transport udgør en sundhedsmæssig risiko og kan medføre nedsat arbejdsevne og kortere levetid, og i yderste konsekvens lavere arbejdskraft udbud. Luftforureningen kan også have betydning for antallet af besøgende i området og dermed turismen. Såvel befolkningen, de besøgende samt turist- og fiskerierhvervet kan ligeledes blive påvirket af nedsat (bade) vandkvalitet som følge af erosion af havsedimenter fra gravearbejder på havet i anlægsfasen, samt af permanente forringelser af udpegede badeområders kvalitet som følge af ændrede strømforhold og sedimentbevægelser og – aflejringer. Endelig kan såvel befolkningen som besøgende blive påvirket af lys fra anlægsarbejdet og senere den øgede trafik i området.
- › **Påvirkning af befolkningen og de socioøkonomiske forhold af støj.** Endelig kan anlægget give anledning til støj i både drifts- og anlægsfasen. Støj kan have alvorlig betydning for helbredet. Støjgenerne i sig selv kan påvirke de beboere, der bor i de berørte beboelsesområder, samt de beboere og besøgende, der besøger rekreative og kulturhistoriske områder i de berørte områder. Der foreligger dermed også en risiko for, at turisterhvervet vil blive påvirket.

### 14.1.2 Kriterier for miljøvurdering

Kriterierne til at vurdere en miljøpåvirkning og dens påvirkningsgrad fremgår af nedenstående tabel.

Tabellen beskriver alene de kriterier, der relaterer sig til funktionselementet beboelse. Miljøvurderingen af konsekvenserne for befolkningen og de afledte socioøkonomiske forhold vil imidlertid også inddrage de miljøpåvirkninger, der relaterer sig til friluftsliv, kulturarv og luft og klima.

Tabel 14.1 Af tabellen fremgår de kriterier og påvirkningsgrader, der ligger til grund for vurderingen af påvirkningen på mennesker og de afledte socioøkonomiske forhold

Funktionselement	Kriterier for vurdering af påvirkning		Påvirkningsgrad (Størrelse og intensitet)	
Boligområder (boligbebyggelse, daginstitutioner m.v., udendørs opholdsarealer) samt områder til offentlige formål (hospitalet, uddannelsesinstitutioner, skoler)	<b>Anlægsfasen</b>	<b>Driftsfasen</b>		
	<b>Tab af boligområder samt de nærmeste omgivelser</b>			
	Midlertidig arealinddragelse ekspropriation af beboelse-huse/bygninger midlertidige anlæg i boligomgivelser	Permanent arealinddragelse permanente anlæg i boligområder	Meget høj	
	<b>Fragmentering og barriereeffekt for boligområder samt de nærmeste omgivelser</b>			
	Fragmentering og barriereeffekt (i forhold til selve boligområdet og dets nærmeste omgivelser samt sammenhæng med øvrige områder). - fra anlægsområdet, anlægsinstallationer og drift i anlægsområdet	Fragmentering og barriereeffekt (i forhold til selve boligområdet og dets nærmeste omgivelser samt sammenhæng med øvrige områder). - fra bygværket - fra trafikken	<b>Baseres på en individuel konkret vurdering</b>	
	<b>Visuel påvirkning af boligområder samt de nærmeste omgivelser</b>			
	Lokal, midlertidig visuel påvirkning - fra anlægsområdet, anlægsinstallationer og drift i anlægsområdet	Lokal, permanent visuel påvirkning -fra bygværket, dæmninger/ afgravninger, hegn etc. -fra trafikken	<b>Baseres på en individuel, konkret vurdering</b>	
	<b>Påvirkninger af boligområder samt de nærmeste omgivelser gennem lys</b>			
	Lokal, midlertidig påvirkning pga. lys - fra anlægsområdet, anlægsinstallationer og drift i anlægsområdet	Lokal, permanent påvirkning pga. lys -fra lysarmaturer -fra trafikken	<b>Baseres på en individuel, konkret vurdering</b>	
	<b>Påvirkninger af boligområder samt de nærmeste omgivelser gennem forurening</b>			
Lokal, midlertidig påvirkning pga. forurening -fra produktion, transport og drift i anlægsområdet  Regional/ global påvirkning pga. forurening - fra produktion og transport af delelementer	Gennem vedligeholdelse af bygværket - fra vedligeholdelsesmaskinel  Lokal, permanent påvirkning pga. forurening - fra trafikken	<b>Baseres på en individuel, konkret vurdering</b>		

Boligområder (boligbebyggelse, daginstitutioner m.v., udendørs opholdsarealer) Områder til offentlige formål (hospitaller, uddannelsesinstitutioner, skoler) Rekreative områder i eller nær byområder (parker, kolonihaver, nyttehaver, turistcampingpladser)	<b>Påvirkninger af boligområder samt arealer med offentlige formål fra støj</b>		
	Lokal, midlertidig påvirkning gennem støj under anlæg	Fra vedligeholdelse af bygværket  Lokal, permanent påvirkning - fra vejtrafikstøj med et vægtet gennemsnitligt støjniveau på $L_{den} \geq 58$ d(B)A  - fra togstøj med et vægtet gennemsnitligt støjniveau på $L_{den} \geq 64$ d(B)A  - fra færgestøj og støj fra industriområder med et vægtet gennemsnitligt støjniveau på $L_{Aeq,8h} \geq 45$ d(B) om dagen, $L_{Aeq,8h} \geq 40$ d(B) om aftenen og $L_{Aeq,8h} \geq 35$ d(B) om natten)	<b>Meget høj</b>  <b>Vurderes særskilt i det enkelte tilfælde</b>
		Lokal, permanent påvirkning - fra vejtrafikstøj med et vægtet gennemsnitligt støjniveau på $L_{den} < 58$ d(B)A  - fra togstøj med et vægtet gennemsnitligt støjniveau på $L_{den} < 64$ d(B)A	<b>Lille</b>  <b>Vurderes særskilt i det enkelte tilfælde</b>
<b>Private og offentlige virksomheder lokaliseret i undersøgelsesområdet</b>	<b>Afledte effekter på erhvervslivet og større samfundsgrupper som følge af anlægget</b>		
	Lokal midlertidig påvirkning - fra arealinddragelse - fra støj - fra forurening - fra transport af materialer på skib og med lastbil	Lokal permanent påvirkning - fra bygværket, dæmninger/ afgravninger, hegn etc. - fra trafikken - fra lys fra bygningsværket - fra arealinddragelse	<b>Vurderes særskilt i de enkelte tilfælde (per sektorer)</b>

### 14.1.3 Miljøkonsekvensens grad og alvorlighed

Påvirkningsgraden vurderes på en firetrinsskala, der dækker meget høj, høj, middel og lille påvirkning.

Tabel 14.2 Sammenhængen mellem påvirkningsgrad og områdets betydning opgjort på hvor alvorlig konsekvenserne af en påvirkning er

Betydning \ Påvirkningsgrad	Meget stor	Stor	Middel	Lille
Meget høj	Meget alvorlig	Alvorlig	Middel alvorlig	Mindre alvorlig
Høj	Alvorlig	Alvorlig	Middel alvorlig	Mindre alvorlig
Middel	Middel alvorlig	Middel alvorlig	Middel alvorlig	Mindre alvorlig
Lille	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Ubetydeligt

Ved direkte tab af beboelsesområder vurderes påvirkningsgraden at være meget høj. Påvirkningsgraden af de øvrige forhold vurderes på baggrund ud fra en indivi-

duel, konkret vurdering for de enkelte områder og delelementer, da påvirkningen afhænger af type og omfang, herunder samspejlet med andre påvirkninger.

Miljøkonsekvensernes alvorlighed vurderes på baggrund af påvirkningsgraden og områdets eller delelementets betydning. Alvorligheden af en påvirkning angives på en firetrinsskala: meget høj, høj, middel og lille påvirkning. Betydningen vurderes ligeledes på en firetrinsskala: meget stor, stor, middel og lille.

En påvirkning vil som udgangspunkt være alvorlig, hvis et område af meget stor betydning påvirkes negativt i middel grad. For et område, der påvirkes i meget høj grad, men kun er af lille betydning, vil påvirkningen ikke være så alvorlig i det samlede billede.

#### 14.1.4 Miljøkonsekvensens væsentlighed

Miljøkonsekvensens væsentlighed siger noget om hvor betydningsfuld påvirkningen er i det samlede billede inden for undersøgelsesområdet. Væsentligheden beskrives samlet for anlæggets påvirkninger på befolkningen og de afledte socioøkonomiske forhold.

## 14.2 Miljøkonsekvenser og afværgeforanstaltninger

For hvert af de to alternativer vurderes påvirkninger og konsekvens i driftsfasen og anlægsfasen. Driftsfasen repræsenterer de permanente dele af anlægget og de påvirkninger det har, herunder arealinddragelsen for selve anlægget. Påvirkningerne i selve anlægsfasen er midlertidige og forventes at tage op til 6½ år. Anlægsfasens påvirkninger er knyttet til byggearbejdet, produktionsfaciliteter/arbejdshavn samt anlæggelse af landvindingsområdet i forbindelse med tunnelprojektet.

Påvirkningerne beskrives i forhold til de direkte konsekvenser for **befolkningen** i undersøgelsesområdet, herunder eksempelvis påvirkninger af livskvalitet, levevilkår samt sundhed. Derudover vurderes de afledte konsekvenser for større samfundsgrupper og erhvervslivet, og dermed **de afledte socioøkonomiske effekter**. Der vil i forbindelse med gennemgangen af de afledte socioøkonomiske konsekvenser også blive sat fokus på nogle af de direkte effekter af den faste forbindelse, idet der har været særlig interesse for disse blandt de interviewede i lokal området. Det skal dog understreges, at beskrivelsen af de direkte effekter primært bygger på de interviewedes udsagn og forventninger.

Under hvert tema – befolkningen og de afledte socioøkonomiske effekter – vil der afslutningsvis blive foretaget en opsamling af påvirkningsgrad og alvorlighed for samtlige relevante kriterier. Opsamlingen vil blive foretaget i tabelform.

Grundlaget for vurderingerne i de følgende afsnit er følgende fakta om den faste forbindelse (Femern 2011b og Femern 2013):

- › Den faste forbindelse over Femern Bælt projekteres som en firesporet motorvej og en dobbeltsporet elektrificeret jernbane

- › De to forslag til linjeføring (Skråtagsbro/sænketunnel) går begge øst for Rødbyhavn
- › Linjeføringen strækker sig frem til den eksisterende motorvej og jernbaneanlæg
- › I forbindelse med linjeføringen skal der etableres et drifts-center samt et betalingsanlæg inklusiv vigeområde for politi og toldmyndigheder
- › I tunnelløsningen indgår landopfyldningsområder. På Lolland strækker det opfyldte område 3,5 km vest og 3,7 km øst for havnen ved Rødby. Området vil i oplægget blive integreret med et netværk af gang og cykelstier, samt komme til at indeholde bl.a. sandstrande, vådområder og græsningsområder
- › Produktionen af tunnelelementer planlægges at finde sted øst for Rødbyhavn og landgangspunktet for tunnelen på en produktionsfacilitet, der etableres til formålet. Der vil blive etableret 10 meter høje jordvolde om anlægget til opbevaring af sediment. Produktionsfaciliteten og voldene fjernes efter etableringen af tunnelen.
- › Produktionsfaciliteterne for en broløsning planlægges etableret inden for det samme areal, som er udlagt til produktionsfaciliteter for tunnel.

Indledningsvis skal der for det første gøres opmærksom på, at uanset hvilket alternativ, der vælges, så vil såvel de direkte konsekvenser for befolkningen som de afledte socioøkonomiske konsekvenser afhænge af, om færgerne i Rødbyhavn lukkes eller ej. Lukningen vil på den ene side betyde mindre støj og luftforurening for borgerne og de besøgende i Rødbyhavn, men vil på den anden side betyde tab af arbejdspladser. Påvirkningerne forventes at være de samme uanset om der bliver tale om en tunnel eller en broløsning.

### 14.2.1 Sænketunnel anlægsfasen

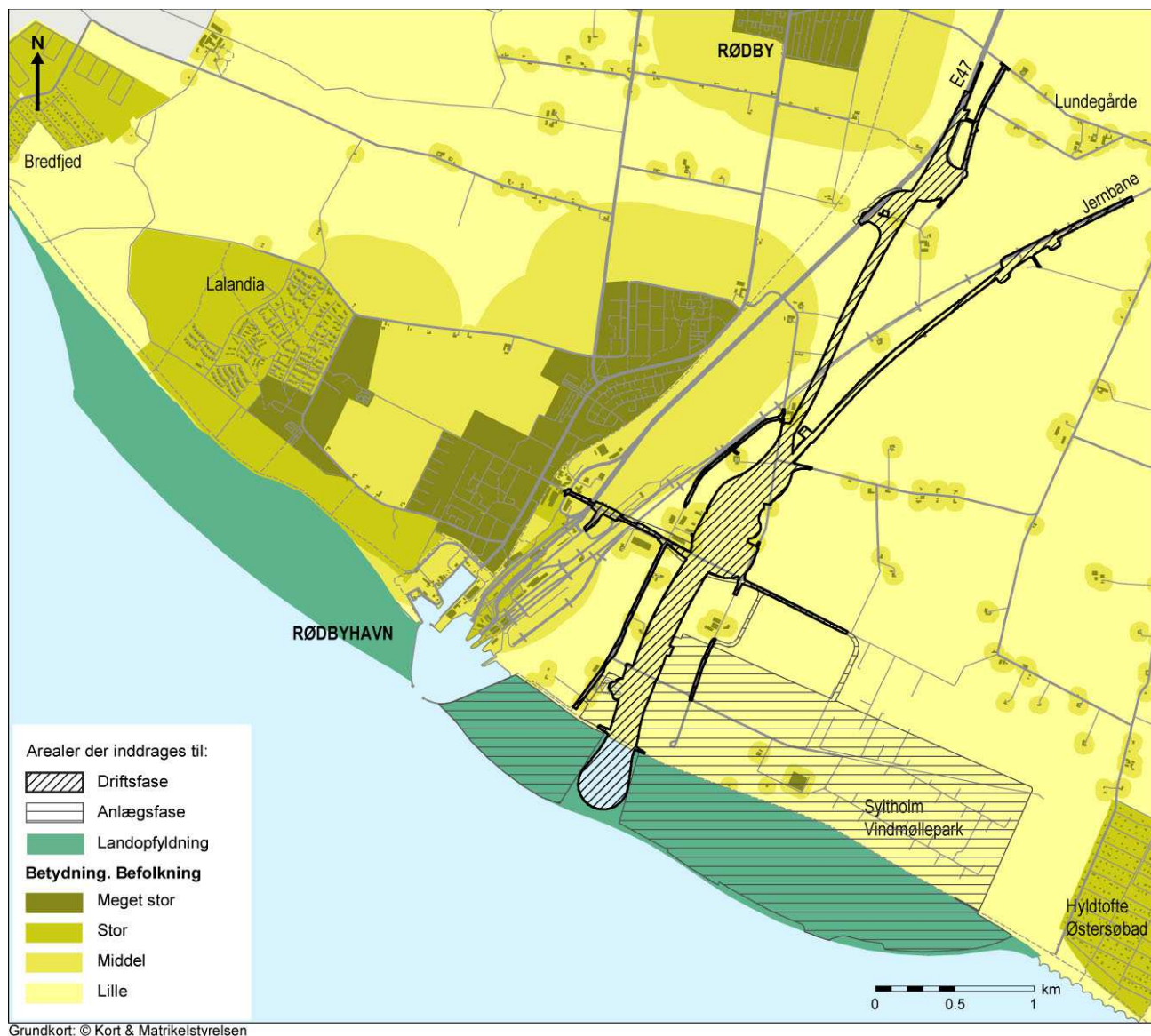
Anlægsfasen forventes at starte 2014 og tage cirka 6½ år. Anlægsfasen for landanlægget omfatter anlægsarbejdet knyttet til anlæg af nye traceer for motorvej og jernbane, opførelsen af betalingsanlæg, opførelse og brug af produktionsfaciliteterne, udgravning til sænketunnel og placering og sikring af tunnelelementer samt opfyldningsarbejdet for de projekterede landvindingsområder henholdsvis øst og vest for Rødbyhavn.

#### Befolkningen generelt

Anlægsfasen har en række direkte konsekvenser for befolkningen og de besøgende i undersøgelsesområdet, herunder tab af fritliggende boliger og udhuse, samt påvirkninger af befolkningens livskvalitet og sundhed. I det følgende gennemgås omfanget af de konkrete påvirkninger. Der vil her blive skelnet mellem påvirkningen på:

- › Boligområder
- › Befolkningens livskvalitet
- › Befolkningens sundhed.





Figur 14.2 De enkelte områders betydning for befolkningen og erhvervslivet sammenstillet med de arealer, der bliver berørt under anlægs- og driftsfasen i forbindelse med en tunnelloøsning (Sænetunnel)

### Påvirkningen på boligområder

Som det fremgår af figuren ovenfor, der viser de områder, som vil blive berørt i henholdsvis anlægs- og driftsfasen, så vil de større byområder og sommerhusområderne ikke blive berørt af arealinddragelsen i forbindelse med anlægsfasen. For en nærmere gennemgang af påvirkning af enkeltejendomme henvises til VVM-redegørelsen (Femern 2013).

Det skal i den forbindelse påpeges, at konsekvenserne for den enkelte berørte borger alt andet lige vil opleves som store og tungtvejende. For kommunen og samfundet som helhed er der derimod tale om en middel alvorlig påvirkning. Kommunen står samtidigt overfor den virkelighed, at der er relativt mange tomme boliger i kommunen, så de vil alt andet lige have en positiv interesse i, at antallet af boliger reduceres, givet det ikke giver kommunen øgede økonomiske udfordringer i øvrigt. Sidstnævnte aspekt indgår ikke i vurderingen af alvorligheden.



De større byområder og sommerhusområder forventes heller ikke at blive berørt af fragmentering eller barriere effekter eller lys gener i anlægsfasen.

I det åbne land vil den fragmentering, der sker i forbindelse med anlægsfasen så vidt muligt blive kompenseret ved, at der anvises alternative ruter og, at der etableres nye veje og stier på tværs af anlægget.

For de visuelle effekter henvises til kapitel om landskab.

### Befolkningens livskvalitet

Et er påvirkningerne på de forskellige typer af boligområder, noget andet er påvirkningerne på såvel befolkningens som de besøgendes muligheder for at besøge, opleve og bruge de forskellige rekreative områder i undersøgelsesområdet, og dermed påvirkningen af befolkningens og de besøgendes livskvalitet.

I denne henseende skal det nævnes, at befolkningstallet under anlæg øges med mellem 2.000 og 5.000 arbejdere, som i et vist omfang vil anvende de nærliggende byer og områder i deres fritid. Det er således ikke kun de fastboendes og besøgendes livskvalitet, der påvirkes i anlægsfasen, men også de personer, der er tilknyttet arbejdet med at anlægge sænketunnelen. Der vil bo ca. 2.500 arbejdere på camp siden og tilstedeværelsen af det store antal midlertidige beboere kan samtidigt få en betydning for oplevelsen af de rekreative værdier/områder, idet antallet, der bruger værdierne/områderne sandsynligvis vil stige. Det skal dog i denne henseende nævnes at camp siden vil være udstyret med både kantine, biograf og lignende. Ligeledes kan arbejdernes tilstedeværelse medføre øget trafik i området og samtidig skabe øget omsætning hos de lokale virksomheder. Dermed er påvirkningen både positiv og negativ, men den samlede omfang vides ikke, men påvirkningen forventes at være middel alvorlig.

De mest betydningsfulde rekreative områder og faciliteter er beliggende langs kysten, herunder badestrande, stormflodsdiaget med cykelrute samt de tilgængelige naturområder bag diget, lystbådehavnen i Rødbyhavn, Lalandia og sommerhusområderne. Befolkningen peger i denne henseende konkret på stranden, naturstierne (de gamle jernbanespor og især diget), gokartbanen og Lalandia som de vigtigste områder.

Vurderingen af påvirkningen på befolkningens og de besøgendes livskvalitet er baseret på de to kapitler, der omhandler dels friluftsliv (kapitel 8), dels kulturaliv (kapitel 7). Her er alene medtaget de påvirkninger, som er vurderet som enten alvorlige eller meget alvorlige.

Ifølge disse to kapitler vurderes den mest markante påvirkning af befolkningens og de besøgendes fritidsliv og adgang til kulturhistoriske seværdigheder at komme fra nedlægningen af en godt 2,5 kilometer lang strækning af stormflodsdiaget i forbindelse med etableringen af produktionsfaciliteterne og tunnelportalen. Herudover vil der blive inddraget 8 km af kystlinjen til etablering af landvindvindingsområderne.

Nedlægningen af de godt 2,5 kilometer af stormflodsdiaget og etableringen af landopfyldningsområderne vil betyde, at diget fragmenteres på en længere stræk-

ning både fysisk og visuelt. De umiddelbare konsekvenser heraf for oplevelsen af kyststrækningen fra landsiden er flere. Dels vil oplevelsen af diget som kulturmiljø og udsigten fra diget blive forringet, herunder udsigten over Strandholm Sø, dels vil den cykelrute langs diget, der forbinder sommerhusområdet øst for Rødbyhavn og Rødbyhavn blive brudt. Herudover vil cykel og gå-oplevelsen af at færdes på diget blive påvirket af forurening og støj fra anlægsaktiviteterne.

Alle de her nævnte påvirkninger vurderes at have alvorlige konsekvenser for befolkningens og de besøgendes adgang til kysten og diget samt for oplevelsen af diget som kulturmiljø. Konsekvenserne for befolkningens livskvalitet afhænger i høj grad af, hvor meget de forskellige befolkningsgrupper bruger diget og kysten. Den midlertidige begrænsning af adgangen til diget og kysten vurderes til at være middel alvorlig for befolkningens og de besøgendes livskvalitet samlet betragtet..

Endelig vil mulighederne for at bruge de lokale badestrande blive begrænset i hele den 6½ års lange anlægsfase. Det gælder stranden ved Lalandia og stranden vest for Rødbyhavn, som lukkes i hele anlægsfasen.

For at afværge konsekvenserne heraf vil der blive etableret en ny strand i den vestligste del af det nye landområde, som vil være tilgængelig allerede efter en til to badesæsoner. Med etableringen af den nye strand får både beboerne i Rødbyhavn og feriegæsterne i Lalandia længere til standen. Fra Rødbyhavn vil der være godt 2 kilometer til den nye strand, mens der fra Lalandia vil være cirka 1 kilometer. I dag har beboerne i Rødbyhavn mellem 0,5 og 1 kilometer ned til den nærmeste strand, mens der kun er godt 200 meter fra Lalandia til den nærmeste stand.

Det er påvist, at bl.a. adgangen til grønne områder og afstanden til grønne områder har betydning for befolkningens selvvurderede helbred (Københavns Universitet, Det Biovidenskabelige Fakultet 2011). Jo kortere afstand, befolkningen har til grønne områder, jo bedre er deres selvvurderede helbred. Det forhold at der bliver længere til en lokal strand kan således have betydning for beboerne i Rødbyhavns selvvurderede helbred. Det er dog ikke muligt at vurdere konsekvenserne heraf.

I forbindelse med etableringen af den nye strand kan der forekomme forringelser af sigtbarheden på 40 procent, men allerede efter 1-2 år vil sigtbarheden være betydeligt forbedret (FEHY 2013), jf. kapitlet om fritidsliv.

De øvrige tilgængelige strande i anlægsfasen – stranden ved Hyldtofte og stranden ved Bredfjord – vil kun i ubetydeligt omfang blive påvirket af forringet sigtbarhed og dermed forringet badevandskvalitet, som følge af øget sedimentindhold i vandet. Dog vil sigtdybden ved Bredfjord strand i 2015 i være forringet i lille grad og i begrænset omfang. De forringelser af badevandskvaliteten, som vil forekomme som følge af etableringen af landopfyldningen vurderes dermed samlet at være mindre alvorlige for befolkningen og de besøgende i området.

Etableringen af produktionsfaciliteterne og landopfyldningsområderne vil samtidigt have konsekvenser for oplevelsen af kyststrækningen fra vandsiden landopfyldning jf. kapitel 4 omkring Landskab.

En anden konsekvens for befolkningen og de besøgende er den øget støj- og forureningsbelastning af Hirbosøerne øst for Rødbyhavn samt nedlæggelse af Strandholm Sø, hvilket kan forstyrre brugen af de rekreative faciliteter i området. Konsekvensen vurderes at være middel alvorlig for befolknings og de besøgendes livskvalitet.

I forhold til friluftsliv er der ikke identificeret nævneværdige påvirkning af skov, jagtarealer, og gokartbane.

### **Befolkningens sundhed**

Støj og forurening kan påvirke både den bosatte befolkning og besøgendes velbefindende, men de estimerede støjbelastninger vurderes ikke at være så høje, at det vil påvirke helbredet eller betyde tab af arbejdsevne.

Støj kan påvirke mennesker, som bor og opholder sig i støjpåvirkede områder. Menneskers trivsel og sundhed kan blive påvirket af støj. De helbredsmæssige konsekvenser af støj kan være forhøjet blodtryk, forstyrrelse af hjerterytmen samt stress.

Luftforurening fra såvel vejtrafik som fra søfart kan ligeledes medføre helbredsmæssige påvirkninger i form af bl.a. nedsat iltoptagelse, arbejdsevne, visuel opfattelse, manuelle færdigheder, indlæringsevne, irritation af luftveje og slimhinder, øget dødelighed mv., jf. tabellen nedenfor.

*Tabel 14.3 Sammenhæng mellem typer af luftforurening fra trafik og de helbredsmæssige påvirkninger*

<b>Type forurening</b>	<b>Påvirkning af helbred</b>
NO <sub>2</sub>	Irritation af øjne, luftveje, slimhinder, og huden
SO <sub>2</sub>	Nedsat iltoptagelse, arbejdsevne, visuel opfattelse, manuelle færdigheder, indlæringsevne, samt lavere fødselsvægt
CO <sub>2</sub>	Irritation af slimhinder i næse, hals og luftveje
Partikler PM <sub>10</sub>	Spænder fra mindre irritationer i næse og hals til mere alvorlige påvirkninger, som hospitals indlæggelser og tidlig død
Ozon (O <sub>3</sub> )	Kortere levetid, hospitalsindlæggelser og skadestuebesøg, som følge af luftveje og hjertesygdomme, nedsat lungefunktion,
Benzen (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	Lavere andel af røde blodceller, nedsat reproduktionsevne og øget forekomst af leukæmi.

Vurderingerne af de miljømæssige påvirkninger af støj og luftforurening er behandlet i henholdsvis kapitel 11 og 12.

De personer, der er blevet interviewet i forbindelse med afdækningen af miljøpåvirkningerne på befolkningen og de besøgende i området forventer generelt ikke, at der vil forekomme hverken væsentlige støjgener eller forurening i anlægsfasen. Afdelingen for Social- og sundhed i Lolland Kommune tror heller ikke, at øgede støjgener og forurening udgør en egentlig sundhedsrisiko i anlægsfasen. Kommunen forventer imidlertid, at anlægsfasen kan give anledning til en øget efterspørgsel

efter sundhedsydelse, idet livsstilen blandt anlægsarbejdere typisk er usund, og arbejdsforholdene hårde, herunder livet i camp site. I et vist omfang er dette adresseret med sundhedsklinik på camp siten.

I forhold til at sikre arbejderens sundhed er det vigtigt med skærpet fokus på at undgå arbejds- og trafikulykker i forbindelse med anlægsfasen

Under forudsætning af, at støjende anlægsaktiviteterne på land kun vil foregå i dagtimerne, er der ingen væsentlige støjgener fra arbejdspladser, etablering af produktionsområde, produktionsfacilitet og etablering af motorvej.

Af tidshensyn vil der imidlertid blive arbejdet hele døgnet med følgende aktiviteter:

- › Etablering af tunnelportal og ramper
- › Arbejdshavn, medregnet udgravning
- › Anlæg og udvikling af landopfyldning
- › Marine aktiviteter, herunder udgravning af tunnelrende.

Blandt disse aktiviteter, er det kun i forbindelse med etableringen af landområdet vest for Rødbyhavn by samt etablering af landområde og arbejdshavn øst for Rødbyhavn, at der vil forekomme støjbelastninger over 40 dB om natten. Det gælder i en periode på 3 - 4 måneder i den sydlige del af Lalandia og op til 0,5 år i Hyldtofte Østersøbad (sommerhusområde). Støjberegningerne viser, at ingen beboelser i de to områder vil blive belastet over 50 dB uden for dagperioden.

Der vil også blive arbejdet i døgndrift i tunnelementfabrikken i den ca. 2 - 3 årige periode, som produktionen vil foregå. I denne periode forventes støjen ikke at være generende for omgivelserne, da produktionen primært foregår i lukkede haller. Dog vil der i forbindelse med transport af diverse materialer til betonproduktionen og transport af færdigblandet beton være nogen støj fra arbejdskørsel. Campen, som vil blive placeret tæt på tunnelementfabrikken, er underlagt byggetilladelsen for området, hvilket inkluderer miljø og sundhedsforhold, og vil blive udformet således, at støjkrav (i medfør af bygningsreglementet) vil blive overholdt inden døre. Beregninger viser, at campen vil blive belastet med op til 50 dB på boligfacaderne. Der vil blive etableret et midlertidigt dige inden tunnelementfabrikken vil være i drift. Diget vil fungere som støjvold og afskærme stueetagen i campen, men ikke etager herover.

Støjen i anlægsfasen er opdelt i følgende elementer:

- › Etablering af produktionsområde – tager ca. 2 år
- › Produktionsområde – vil være aktivt i 6 år
- › Arbejdspladser og adgangsveje – vil være aktivt i dagtimerne i 6 år
- › Etablering af jernbane – vil foregå over en periode på ca. ½ år
- › Etablering af motorvej – vil foregå over en periode på ca. ½ år
- › Udgravning af sænketunnel – vil foregå over en periode på ca. 1 år
- › Placering af tunnelementer - vil foregå over en periode på ca. 1 år
- › Sikring af tunnelementer - vil foregå over en periode på ca. 1 år.

Under den forudsætning, at anlægsaktiviteterne foregår på land og primært i dagtimerne, er der ingen væsentlige støjgener fra arbejdspladser, etablering af produktionsområde og etablering af motorvej. Ramningen af køreledningerne i forbindelse med etableringen af jernbanen vil imidlertid give anledning til støjgener. Denne støj kan dæmpes ved at benytte forboring eller stampning. Ved anlægsaktiviteter uden for dagperioden vil entreprenøren være nødt til at vælge arbejdsmetode og materiel tilpasse sig de gældende støjgrænser.

Idet det må antages, at en del af beboerne i undersøgelsesområdet er hjemme i dagtimerne - givet befolknings aldersprofil, vil det være en god idé løbende at informere om, hvor og hvornår der vil kunne forventes at forekomme særlig støjende aktiviteter, og hvor længe de cirka vil vare.

Med undtagelse af støjgenerne i forbindelse med ramningen af køreledningsmasterne, så vurderes støjgenerne dermed som mindre alvorlige, og uden betydning for den bosatte befolknings helbred.

Hvad angår omfanget af luftforurening, vil konstruktionen af sænketunnelen i løbet af anlægsfasen give anledning til udledning af forurenende stoffer fra produktionsstedet og produktionshavnen, samt i forbindelse med udgravning til havn og rende og transport af materialer på skib og med lastbil.

Ifølge vurderingerne af de miljømæssige påvirkninger af luft og klima i forbindelse med produktionen af tunnelelementerne er de mulige kilder til emission ventilation fra svejse- og skæreprocesser, cementsilo, samt diffuse støvkilder såsom kørsel på ikke asfalterede veje samt oplag af sand og øvrige aggregater. Hertil kommer emissioner fra skibe, som ligger til kaj og som bruger deres hjælpemaskineri til at drive lastepumper, samt emissioner fra den daglige trafik af lastbiler og almindelige personbiler til og fra produktionsstedet.

Ingen af de ovennævnte udledningsskilder forventes at give anledning til overskridelse af de gældende luftkvalitetskrav, idet det forventes, at der etableres de rette afværgeforanstaltninger.

Den væsentligste kilde til luftforurening i forbindelse med tunnelkonstruktionsarbejdet forventes at komme fra brændstofforbruget i forbindelse med de maritime anlægsaktiviteter, herunder etableringen af landopfyldningsområderne og placeringen af tunnelelementerne. Det marine udstyr forventes at give anledning til ikke ubetydelige emissioner af NO<sub>x</sub> og partikel emissioner (PM<sub>10</sub>).

Det forhold at emissionerne fra det marine udstyr vil foregå på vandet og ofte langt fra bebyggelse gør at emissionerne hurtigt at spredes og derfor ikke forventes give anledning til negative helbredsmæssige påvirkninger af lokalbefolkningen og de besøgende.

Dog kan de marine aktiviteter i forbindelse med etableringen af landopfyldningsområderne vest for Rødbyhavn få negative konsekvenser for de besøgende og beboerne i sommerhusområdet i form af reduceret luftkvalitet. Omfanget af påvirkningen vil afhænge af dels beskaffenheden af det marine udstyr, herunder omfanget

af implementerede afværgeforanstaltninger, dels vindretningen i området, samt årstiden og dermed antallet af besøgende og beboere i sommerhusområdet.

Der er ikke gennemført egentlige spredningsberegninger for anlægsfasen, men det vurderes, at grænseværdierne for luftkvalitet ikke overskrides.

Tabel 14.4 Opsamling af påvirkningsgrad og alvorlighed for samtlige relevante kriterier

Sænketunnel, anlæg	Påvirkningens alvorlighed				
	Arealtab	Visuel påvirkning og påvirkning af lys	Fragmentering og barriereeffekt	Støj	Forurening
<b>Boligområder</b>	Middel alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig
<b>Livskvalitet</b>	-	Mindre alvorlig	Middel alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig
<b>Sundhed</b>	-	-	-	Mindre alvorlig – middel alvorlig	Mindre alvorlig – middel alvorlig

### Direkte og afledte socioøkonomiske effekter

I forbindelse med afdækningen af de afledte socioøkonomiske effekter er der blevet gennemført en række personlige interviews med borgere, besøgende, erhvervsdrivende, og kommunalt ansatte ledere, samt en række konkrete nøglepersoner, jf. metodeafsnittet. Her er der spurgt ind til de afledte socioøkonomiske effekter af miljøpåvirkningerne. Det viste sig imidlertid, at størstedelen af de interviewede havde svært ved konkret at forholde sig hertil. Deres fokus var forståeligt nok primært på de direkte konsekvenser for væksten og beskæftigelsen i lokalområdet af etableringen af den faste forbindelse, herunder konsekvenserne for byområderne. Derfor indeholder afrapporteringen i det følgende både en afdækning af de forventede direkte effekter af aktiviteterne i anlægsfasen, samt af de afledte socioøkonomiske effekter af miljøpåvirkningerne.

Hvad angår de direkte effekter, så forventer og håber befolkningen og de erhvervsdrivende i undersøgelsesområdet, at anlægsfasen vil betyde øget beskæftigelse, turisme og handel mere generelt<sup>16</sup>. Herudover forventes det, at boligmarkedet og

<sup>16</sup> Interviewene er foretaget før der blev taget beslutning om, at placere produktionsfaciliteterne øst for Rødbyhavn.



sommerhusudlejningen styrkes under anlægsfasen, som følge af øget efterspørgsel efter boliger til de personer, der skal udføre arbejde i forbindelse med anlægsfasen.

Konkret planlægger Femern A/S, at produktionen af tunnelelementerne sker øst for Rødbyhavn på en produktionfacilitet, der etableres til formålet. Produktionen af tunnelelementerne forventes at skabe 2.000 – 5.000 nye arbejdspladser. Tunnelløsningen vil således afstedkomme en direkte positiv beskæftigelseeffekt, som sandsynligvis vil komme beboerne i undersøgelsesområdet til gode. I hvilket omfang, den øgede beskæftigelse samtidigt vil betyde en stigning i efterspørgslen efter boliger i området, afhænger af de kontraktmæssige forhold, der gør sig gældende under anlægsfasen. Ca. 2.500 af arbejderne vil bo på camp siden. Camp siden vil i sig selv medføre 225 servicejobs.

I det følgende betragtes de direkte og afledte socioøkonomiske effekter af aktiviteterne i anlægsfasen for følgende erhvervsgrupper:

- › Landbrug og fiskeri
- › Energi og vandforsyning
- › Industri
- › Handel og transport
- › Turisme
- › Offentlig og privat service.

### **Landbrug og fiskeri**

Landbruget og fiskerierhvervet er relativt betydningsfuldt på Lolland; umiddelbart vil fiskeriet opleve størst påvirkning i anlægsfasen.

Der vil blive eksproprieret ca. 200 ha landbrugsjord til motorvej, jernbane, betalingsanlæg og produktionsfacilitet. Dette vurderes dog ikke at være en væsentlig konsekvens, da arealet udgør en brøkdel af det samlede landbrugsareal på Lolland. Konkret har Femern A/S indledt forhandlinger med ejeren af Strandholmsvej 17 om opkøb. Dette er sket så tidligt som muligt med det mål at give grundejeren mulighed for at fortsætte sin virksomhed et andet sted uden tab af indtægt som følge af tunnelprojektet.

Langs kysten vil et 8 km langt og knapt 500 m bredt areal blive inddraget til det sediment, der graves op til tunnellen. Det vil betyde, at bundgarnsfiskeri og kystnært fiskeri med hildingsnet bliver forhindret under hele anlægsfasen. Konkret forsvinder der i alt 331 ha af bundgarnsfiskeri området, svarende til 5,5 % af bundgarnsfiskeriet langs Lollands kyst. Konsekvensen er dog vurderet som ikke væsentlig for erhvervet, idet kun få (fritids-) fiskere har garn ude i dette område (Febec 2011). Det gælder færre end 5 fiskere. Hertil kommer område til råstofindvinding, som midlertidigt vil være inddraget i anlægsfasen.

Et ca. 100 m bredt og 20 km langt bælte på tværs af Femern Bælt vil blive inddraget under anlæg af sænketunnelen. I dette bælte vil trawling og voddiskeri ikke være mulig i anlægsfasen. Dette er vurderet som den væsentligste konsekvens for fiskerierhvervet. Der er dog tale om en konsekvens, som kun vil berøre en mindre del af det samlede danske fiskeri i området – mellem 1 og 5,5 procent (Febec 2011).

### **Energi og vandforsyning**

Inden for branchen energi og vandforsyning vil Syltholm Vindmøllepark blive direkte påvirket, idet Femern A/S skal bruge dele af det areal, hvor vindmølleparken er beliggende i dag til produktionsfacilitet. Derfor kan nogle af vindmøllerne ikke være i drift i en del af tunnelprojektets anlægsfase, og vil enten blive nedtaget midlertidigt eller sat i stå. Efter gennemførelsen af projektets anlægsfase vil vindmøllerne kunne fortsætte driften.

Herudover kan der forudses et øget vandforbrug samt et øget spildevandsmængde som følge af dels tilstedeværelsen af de mellem 2.000-5.000 arbejdere, dels produktionen på produktionsfaciliteten. Dette vil dog ikke påvirke den bosiddende befolkning.

### **Industri**

Hvad angår de direkte effekter, forventes den eksisterende industriproduktion at fortsætte uforandret i anlægsfasen. Dog kan de industrivirksomheder, som er leverandører til tunnelproduktionen og de tilknyttede aktiviteter, forvente en stigning i omsætningen i anlægsfasen<sup>17</sup>.

Etableringen af produktionsområdet ved Rødbyhavn og/eller udsigten til, at området bliver landfast med Tyskland vil også kunne tiltrække nye industrivirksomheder til området allerede i anlægsfasen. Omvendt vil det også kunne få virksomheder til at vælge at flytte over på den anden side af Femern Bælt i håb om eventuelt at kunne rekruttere billigere arbejdskraft og/eller med henblik på at komme tættere på det tyske marked. Denne effekt vil dog nok først kunne iagttages i slutningen af anlægsfasen og i forbindelse med driftsfasen, hvis den indtræffer.

Umiddelbart vurderes, der ikke at være nogen afledte socioøkonomiske effekter på industrierhvervet.

### **Transport og handel**

De direkte effekter på transport- og logistikerhvervet forventes at være positive. Erhvervet transport og logistik forventes således alt andet lige at ville opleve en stigning i efterspørgslen efter deres ydelser i forbindelse anlægsfasen. Der kan både blive tale om en stigning i efterspørgslen efter lastbiler til at transportere fragt og materialer til og fra produktionsområdet og landopfyldningsområderne, samt efter busser og taxier til at transportere arbejdskraften til og fra produktionsområderne.

Hvad angår de afledte socioøkonomiske effekter, kan der påregnes mindre påvirkninger i form af mindre fremkommelighed i området som følge af projektet.

De direkte effekter på handel forventes at være en stigning i omsætningen i såvel Rødby som Rødbyhavn som følge af tilflytningen af arbejdskraft til området og eventuelt stigende indkomster hos den bosiddende befolkning. Omfanget af tilflytningen af arbejdskraft til produktionen af tunnelelementerne, samt til udførelsen af

---

<sup>17</sup> Baseret på interview omkring forventninger med Femern Bælt Fonden

de øvrige aktiviteter i forbindelse med anlæggelsen af sænketunnelen er det imidlertid ikke muligt at sætte tal på, men det vil have en positiv betydning for de direkte effekter på detail- og engroshandlen i området.

### **Turisme**

Turisterhvervet forventes at ville opleve direkte effekter i form af øget omsætning, som følge af en stigende efterspørgsel efter overnatningsmuligheder blandt de personer, der skal arbejde på projektet i kortere eller længere perioder. I det omfang disse personer flytter ind i sommerhusene kan det have en vis negativ effekt på turisme i det længere løb, da en nedgang i udbud af sommerhuse i en anlægsperiode på 6 år kan skabe udfordringer, når markedet skal omstille sig til normale forhold efter anlægsfasens afslutning. Dog forventes det, at der vil blive opstillet camp sites til produktionsmedarbejderne..

Samtidigt frygter flere, at støjen og forureningen fra de forskellige anlægsprocesser vil skræmme de ”normale” turister bort. En særlig bekymring er i denne henseende betydningen af de lokale strande, samt betydningen af fragmenteringen af diget langs kyststrækningen. Måske vil effekten primært vise sig i form af en ændring i sammensætningen af turisterne, idet det antages, at byggeriet af den faste forbindelse også kan tiltrække turister og endagsgæster, som ønsker at se og eventuelt følge byggeriet. Disse turister vil sandsynligvis være nogle andre end dem, der tager på badeferie i området.

Tilstedeværelsen af de personer, som skal løse de opgaver, der er relateret til anlægsfasen vil samtidigt alt andet lige betyde en stigende efterspørgsel efter fast food og en stigning i antallet af personer, der spiser på områdets restauranter og øvrige spisesteder, hvilket alt andet lige vil bidrage til omsætningen for denne sektor.

### **Offentlig og private service**

Endelig kan det forventes, at der i anlægsfasen vil ske en stigende efterspørgsel efter offentlige og private serviceydelser, i form af bl.a. offentlige og private sundhedsydelser, private rådgivningsydelser og private rengøringsydelser mv.

Den forventede stigning i efterspørgslen efter sundhedsydelser kan anses som en afledt socioøkonomisk effekt af miljøpåvirkningerne af den faste forbindelse. Den stigende efterspørgsel kan komme fra de helbredsmæssige påvirkninger af dels den lokale befolkning, dels fra de personer, der arbejder på opgaver relateret til etableringen af sænketunnelen i anlægsfasen. Erfaringer viser, at der typisk sker flere arbejds- og trafikulykker i forbindelse med større bygge- og anlægsprojekter. En af årsagerne hertil er, arbejderne på større anlægsbyggeri ofte arbejder mange timer i de perioder de arbejder på projektet for så at kunne holde fri og tage hjem i en lidt større sammenhængende periode. De længere arbejdsdage kan betyde, at der sker flere arbejds- og trafikulykker pga. af træthed. Nedenfor opgøres de afledte socioøkonomiske effekters påvirkningsgrad/alvorlighed som følge af anlæg af tunnel. Der er ingen påvirkninger, der vurderes at være af alvorlig karakter

Tabel 14.5 Opsamling af påvirkningsgrad og alvorlighed for samtlige relevante kriterier

Sænketunnel, anlæg	Påvirkningsgrad/ alvorlighed				
	Arealtab	Visuel påvirkning og påvirkning af lys	Fragmentering og barriereeffekt	Støj	Forurening
Afledede socioøkonomiske effekter	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig

### 14.2.2 Sænketunnel driftsfasen

Driftsfasen omfatter de anlæg, der er i funktion i 2025. De anlæg, der vurderes er således de nye motorveje og jernbaner, betalingsanlæg, tunnelportalen, og det indvundne land langs den eksisterende kystlinje,

#### Befolkning

I driftsfasen vil befolkningen og de besøgende primært blive berørt af de permanente arealinddragelser, og af støj, forurening og lys fra trafikken, samt af fragmentering, barriereeffekt og visuel påvirkning fra anlægget. Hertil kommer de afledte visuelle effekter på havnen i Rødbyhavn, og områdets nuværende status som trafikalt knudepunkt.

#### Boligområder

I driftsfasen vil den permanente arealinddragelse betyde, at yderligere fire fritliggende parcelhuse og tre udhuse berøres. Der er dog tale om relativ få huse og bygninger set i forhold til det samlede antal boliger og bygninger i området.

Der vil ikke forekomme fragmenteringer eller barriereeffekter i de større boligområder eller i sommerhusområderne i driftsfasen. Fragmenteringer og barriereeffekter vil alene forekomme omkring tunnelåbningen og betalingsanlægget og primært have betydning for befolkningens og de besøgendes muligheder for at færdes langs kysten mellem sommerhusområderne øst for Rødbyhavn og Rødbyhavn, og dermed for deres muligheder for at bruge og færdes i de rekreative områder, jf. nedenfor.

Hvad angår de visuelle effekter, vil de ligeledes primært være begrænsede til at berøre de personer – bosiddende borgere eller besøgende – som færdes i nærheden af tunnelåbningen, betalingsanlægget og motorvejen, samt jernbanen. De visuelle effekter har således form af selve anlægget og det tilhørende betalingsanlæg, samt den øgede trafik på motorvejen og jernbanen. Herudover skal nævnes den ændring af Rødbyhavns visuelle udtryk, som den faste forbindelse og en eventuel lukning af færgeforbindelsen mellem Rødby og Puttgarden vil have. Konsekvenserne er alvorlige, da der er tale om et område af stor betydning. Til gengæld vil en nedlæggelse af færgedriften betyde, at færre boliger i Rødbyhavn belastes af støj og forurening,

jf. nedenfor. Hermed fjernes samtidigt nogle af de faktorer, som kan have en negativ effekt på befolkningens helbredsmæssige situation.

Endelig vil de fritliggende boliger, som ligger i nærheden af linjeføringen og tunnelåbningen blive påvirket af lys fra den øgede trafik. Da der er tale om boligområder af middel betydning vurderes påvirkningen at være mindre alvorlig.

### **Befolkningens livskvalitet**

I driftsfasen vil befolkningens og de besøgendes muligheder for at besøge, opleve og bruge de rekreative områder i undersøgelsesområdet primært blive påvirket af tilstedeværelsen af de nye motorveje og jernbaner, betalingsanlæg, tunnelportal og det nye indvundne land langs den eksisterende kystlinje.

Produktionsfaciliteten vil efter endt brug blive fjernet og området blive bragt tilbage til en tilstand, som ligner den, der er gældende i dag. Det betyder også, at vindmølleparken som udgangspunkt reetableres, men det vides ikke på nuværende tidspunkt om det faktisk vil ske og i bekræftende fald, hvilke typer møller, der vil blive rejst. Uanset hvilken beslutning, der bliver truffet i forhold til genetableringen af vindmølleparken, så vil der formentlig gå en årrække før området genvinder sit nuværende visuelle udtryk. Der vil således forekomme visuelle effekter for de personer, der færdes i dette område i de første år efter åbningen af den faste forbindelse – om end de vurderes at være mindre alvorlige.

Anderledes alvorlig er påvirkningerne af befolkningens og de besøgendes muligheder for at opleve et af områdets få udsigtsmuligheder og udsigten langs diget mere generelt. Etableringen af tunnelportalen betyder et tab på ca. 200-300 meter af stormflodsdiaget og tab af et af områdets få udsigtsmuligheder, samt tab af noget af den kulturværdi, som stormflodsdiaget repræsenterer, jf. kapitel 7. Herudover vil landopfyldningsområdet betyde, at afstanden fra diget til havet forøges med 500 meter på en 8 kilometer strækning, hvilket ligeledes vil påvirke udsigten. Over tid vil landopfyldningsområdet dog muliggøre nye oplevelser og udsigtsmuligheder. Samlet vurderes konsekvensen at være middel alvorlig, men med en fremtidig positiv effekt, som kan afbalancere den længere afstand.

Omkring Strandholm Sø er der ingen stier, men selve udsigtsmuligheden over søen og udsigten fra diget ud over søen mistes som følge af projektet. Denne konsekvens vurderes som værende alvorlig.

Området omkring tunnelportalen forventes endvidere at blive berørt af relativt høje koncentrationer af emissioner af NO<sub>2</sub> og partikler (PM<sub>10</sub>) og støj fra den øgede trafik, jf. nedenfor, hvilket vil genere de personer, der færdes i området. Selvom fragmenteringen af diget vil betyde en reduktion i antallet af personer, der færdes omkring tunnelportalen vurderes den øgede forurening og støj og bruddet af diget, som en middel alvorlig miljøkonsekvens.

Sænketunnelen vil bevirke et tab på ca. 200-300 meter af cykelrute 38, Østersørutten, der hvor tunnelportalen krydser diget. Der er ikke planlagt en krydsning af anlægget, der hvor diget ligger i dag, hvilket betyder, at stien føres udenom tunnelportalen og medfører en ca. 1 km længere vej set i forhold til i dag. I forhold til menneskerne, så er konsekvensen alvorlig, da denne afstand kan mindske anven-

delsen af cykelstien på diget og dermed mindske sundhedseffekten af de rekreative aktiviteter (løb, cykel, gang) på diget. Dog bliver der med tunnelloøsningen nye stisystemer tilgængelige for et mere afvekslende friluftsliv, hvorved den samlede effekt ikke forventes at blive negativ.

Endelig vil strandene vest for Rødbyhavn og foran Lalandia påvirkes i driftsfasen. Der tabes samlet 1,5 km strand med konsekvens for friluftslivet. Til gengæld etableres nye strande og et rekreativt kystlandskab til gavn for befolkning og besøgende i området efter anlægsfasen.

For friluftslivet, er der ikke identificeret større effekter i forhold til skove og jagt og andre kulturhistoriske værdier, ud over ændringen af Rødbyhavns ændrede kulturhistoriske værdi, som trafikalt knudepunkt og forbindelsesled i fugleflugtslinjen, jf. ovenfor.

### **Befolkningens sundhed**

Støjgenerne og forureningen vil ændre karakter i driftsfasen og primært være relateret til den forventede trafik over den faste forbindelse og af den omlægning af trafik, der sker i undersøgelsesområdet, herunder eventuelle ændringer af færgedriften. I forhold til sidstnævnte indeholder denne vurdering alene en vurdering af den situation, hvor der færgerne ikke er der længere.

Kortlægningen af støj og vibrationer, jf. bilag A, viser følgende om antallet af støjbelastede boliger i driftsfasen:

- › Færre boliger belastes med støj fra færgedriften i forhold til 0-alternativet, givet at færgedriften er ikke eksisterende i år 2025
- › Ved etablering af en fast forbindelse øges togdriften i forhold til 0-alternativet og der indføres endvidere godstog. Hermed øges antallet af boliger, når den faste forbindelse er etableret.
- › Etableringen af den faste forbindelse vil medføre, at færre boliger støjbelastet fra motorvejen – omend forskellen er relativ lille sammenlignet med 0-alternativet..
- › De boliger, der støjbelastes i forbindelse med motorvejen er alle beliggende i det åbne land omkring linjeføringerne for den faste forbindelse. Der er således alene tale om boliger af middel betydning.

Etableringen af den faste forbindelse vil - givet at færgedriften i Rødbyhavn nedlægges - betyde en forbedring af de eksisterende støjgener i Rødbyhavn, hvilket alt andet lige vil have en positiv effekt på beboernes og de besøgende i Rødbyhavns helbred.

Luftkvaliteten i driftsfasen er i høj grad bestemt af den forventende trafik over den faste forbindelse.

En fast forbindelse forventes at medføre en reduktion i den samlede udledning fra influensvejnettet i det scenarie, hvor det forudsættes at færgerne ved Rødby-



Puttgarden nedlægges. Reduktionen kan primært henføres til nedlæggelsen af færgeforbindelsen, men overflytningen af gods fra vej til bane samt reducere af rejseafstanden for de godsruiter, der hidtil har benyttet Storebælt, har også en positiv effekt på luftkvaliteten i driftsfasen.

Selvom der sker en stigning i antallet af personbiler, buskilometer og togpassager kilometer i forbindelse med den faste forbindelse sammenlignet med 0-alternativet, vil det ikke overstige emissionerne fra færger og godstog, jf. kapitel 11.

I forbindelse med en sænketunnel vil der imidlertid kunne forekomme koncentrationer af emissioner i en radius på cirka 200 meter omkring tunnelåbningen af partikler (PM<sub>10</sub>) og NO<sub>2</sub>. Koncentrationerne forventes at blive så høje, at de vil overskride gældende grænseværdier for luftkvalitet.

De øvrige vejstrækninger på Lolland viser et meget begrænset og lokalt bidrag langs vejen.

Tabel 14.6 Opsamling af påvirkningsgrad og alvorlighed for samtlige relevante kriterier

Sænketunnel, driftsfasen	Påvirkningsgrad/ alvorlighed				
	Arealtab	Visuel påvirkning og påvirkning af lys	Fragmentering og barriereeffekt	Støj	Forurening
<b>Boligområder</b>	Middel alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig
<b>Livskvalitet</b>	-	Mindre alvorlig	Meget alvorlig	Mindre alvorlig	Middel alvorlig
<b>Sundhed</b>	-	-	-	Mindre alvorlig	Middel alvorlig

### De direkte og afledte socioøkonomiske effekter

Som påpeget i forbindelse med gennemgangen af de afledte socioøkonomiske effekter af anlægsfasen, er der i forbindelse med afdækningen af de afledte socioøkonomiske effekter blevet gennemført en række personlige interviews med borgere, besøgende, erhvervsdrivende, og kommunalt ansatte ledere, samt en række konkrete nøglepersoner, jf. metodeafsnittet. Her er der, som påpeget, spurgt ind til de afledte socioøkonomiske effekter af miljøpåvirkningerne. Det viste sig imidlertid, at størstedelen af de interviewede havde svært ved konkret at forholde sig hertil. Deres fokus var forståeligt nok primært på de direkte konsekvenser for væksten og beskæftigelsen i lokalområdet af etableringen af den faste forbindelse, herunder konsekvenserne for byområderne. Derfor indeholder afrapporteringen i det følgende både en afdækning af de forventede direkte effekter af aktiviteterne i anlægsfasen, samt af de afledte socioøkonomiske effekter af miljøpåvirkningerne.

Hvad angår de direkte effekter, forventer de interviewede typisk, at beskæftigelses-effekten er mindre i selve driftsfasen end i anlægsfasen, men håber samtidigt på, at tilstedeværelsen af forbindelsen vil kunne øge turismen og handlen i området. Enkelte er dog bange for, at Rødbyhavn og undersøgelsesområdet mere generelt bliver et gennemkørselsområde. Flere peger i den forbindelse på, at det har stor betydning, hvor afkørselsrampen til motorvejen kommer til at ligge, og om der etableres en station i Rødbyhavn. Den bosiddende befolkning og de erhvervsdrivende er således meget opmærksomme på betydningen af tilgængeligheden til Rødbyhavn for lokalområdets vækstmuligheder i driftsfasen. Der er samtidigt stor opmærksomhed på, at det er vigtigt at få markedsført området, så området ikke kun bliver en gennemkørselsområde. Det gælder både over for potentielle nye medborgere og over for nye virksomheder, som ønsker at flytte til området.

En direkte konsekvens af lukningen af produktionsstedet vil alt andet lige være, at området taber en stor arbejdsplads. Alt efter hvor mange af de lokale, der er ansat på produktionsstedet vil lukningen i første omgang formentlig betyde et fald i beskæftigelsen i området. Etableringen af en række nye arbejdspladser i forbindelse med driften af betalingsanlægget og den løbende drift og vedligeholdelse af bygningsværket vil dog mindske denne effekt. I forhold til den samlede beskæftigelsesmæssige effekt i driftsfasen spiller det endvidere en rolle om færgeforbindelsen i Rødbyhavn bibeholdes eller lukkes. Nedlægges færgeforbindelsen vil det betyde et tab af lokale arbejdspladser. I det omfang tilstedeværelsen af den faste forbindelse tiltrækker et større antal nye virksomheder og/eller efterspørgslen efter arbejdskraft stiger hos de eksisterende virksomheder vil det ære muligt at kompensere for tab af arbejdspladser.

I det følgende betragtes de direkte og afledte socioøkonomiske effekter af aktiviteterne i driftsfasen for følgende erhvervsgrupper:

- › Landbrug og fiskeri
- › Industri
- › Handel og transport
- › Turisme
- › Privat og offentlig service.

### **Landbrug og fiskeri**

I forhold til Landbrug forventes de samme effekter som ved anlægsfasen angående eventuel afgivelse af jord.

Herudover kan den øgede forurening langs motorvejen og jernbanen, som den øgede trafik vil medføre, påvirke de landbrug, der ligger tæt på motorvejen og jernbanen. Umiddelbart vurderes denne påvirkning at være mindre alvorlig.

Som beskrevet ovenfor vil et 8 km langt og ca. 500 m bredt areal langs kysten blive inddraget til det sediment, der graves op ved etablering af tunnel renden . Det vil betyde, at bundgarnsfiskeri og kystnært fiskeri med hildingsnet bliver forhindret også under drift.. Konsekvensen er dog vurderet som uvæsentlig for erhvervet, idet kun få (< 10) (fritids-) fiskere har garn ude i dette område (Febec 2011).

Når sænketunnelen er anlagt, vil havbunden, hvor tunnel renden er placeret, blive reetableret med store sten. I dette bælte vil trawling og vadfiskeri ikke være mulig i de første 2-10 år efter anlæg. Dette vil dog kun berøre en mindre del af det samlede fiskeri i området – mellem 1 og 5,5 procent (Febec 2011).

### **Energi og vandforsyning**

Der forventes ingen effekter på energi og vandforsyning i driftsfasen, idet vindmøllerne i Syltholm Vindmøllepark forventes at kunne fortsætte driften på samme niveau som før anlægsfasen.

### **Industri**

Den lettere fysiske adgang til det til de europæiske markeder og mulighederne for hurtigere levering af varer og tjenesteydelser forventes alt andet lige at få en direkte positiv effekt på de lokale og regionale industrivirksomheders udviklings- og vækstmuligheder.

Den lettere fysiske adgang til de europæiske markeder og mulighederne for hurtigere levering af varer og tjenesteydelser forventes alt andet lige at udgøre en positiv effekt på de lokale og regionale industrivirksomheders udviklings- og vækstmuligheder.

### **Handel og transport**

De direkte effekter på detail- og engroshandlen vil i høj grad afhænge af de beskæftigelsesmæssige effekter og effekterne på turismen. Det er således ikke muligt at sige noget mere konkret om de direkte afledede effekter på denne branche.

Hvad angår transport branchen, vil den styrkede transportkorridor alt andet lige have en direkte positiv effekt på denne branche. For at understøtte dette har Lolland Kommune blandt andet udlagt et areal til formålet ved Holeby for at styrke logistik og transport<sup>18</sup>. Igen er det dog svært at vurdere, hvor stor effekten bliver for de virksomheder, der er lokaliseret lokalt.

Herudover vil tilstedeværelsen af sænketunnelen alt andet lige betyde en nedgang i antallet af passagerer på færgeforbindelsen mellem Rødby og Puttgarden, givet den fastholdes. Tilstedeværelsen af den faste forbindelse kan samtidigt få betydning for flytrafikken, herunder bl.a. til Berlin.

Der vurderes ikke at være nogen umiddelbare afledte socioøkonomiske effekter på hverken handel eller transport.

### **Turisme**

Tilstedeværelsen af den faste forbindelse forventes at have en positiv direkte effekt på turismen i området, primært fordi det bliver lettere og hurtigere at komme til

---

<sup>18</sup> Observation fra interview med Lolland Kommune

området<sup>19</sup>. Specielt er der forventninger til bedre muligheder for dagsudflugter og enkeltovernatning ved gennemkørsel. De interviewede frygter, at Lolland-Falster bliver et sted, man 'kører igennem', når den faste forbindelse åbner. Flere peger derfor på, at det er nødvendigt med en solid markedsføringsindsats for at øge besøgstallet væsentligt. Dette er der allerede sat fokus på i Lolland Kommunes strategi, der blandt andet inkluderer et areal med fokus på service relaterede erhverv, der henvender sig til turisme/rekreative aktiviteter.

I selve driftsfasen vurderes, der ikke at forekomme de store afledte socioøkonomiske effekter for turisterhvervet, idet det antages, at bruddet i diget omkring sænketunnelens munding og den øgede forurening i dette område ikke vil påvirke antallet af turister i området.

### Offentlig og privat service

Såfremt tilstedeværelsen af den fast forbindelse tiltrækker nye arbejdspladser i området vil der alt andet lige kunne opleves en direkte positiv effekt på efterspørgslen efter især privat service, såsom rengørings- og rådgivningsydelser mv.

Der forventes ingen afledte socioøkonomiske effekter på offentlig og privat service i driftsfasen.

Tabel 14.7 Opsamling af påvirkningsgrad og alvorlighed for samtlige relevante kriterier private service ydelser, men sandsynligvis også efter offentlige.

Sænketunnel, drift	Påvirkningsgrad/ alvorlighed				
	Arealtab	Visuel påvirkning og påvirkning af lys	Fragmentering og barriereeffekt	Støj	Forurening
Afledede socioøkonomiske effekter	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig

### 14.2.3 Sænketunnel afværgeforanstaltninger

Hvad angår afværgeforanstaltningerne i forhold til friluftsliv, kulturmiljø og arkæologi, samt luft og klima, støj og vibrationer, vil de være beskrevet i de relevante kapitler.

Der vil blive sat fokus på at undgå arbejds- og trafikulykker gennem etableringen af forskellige målrettede afværgeforanstaltninger. Formålet hermed er at minimere

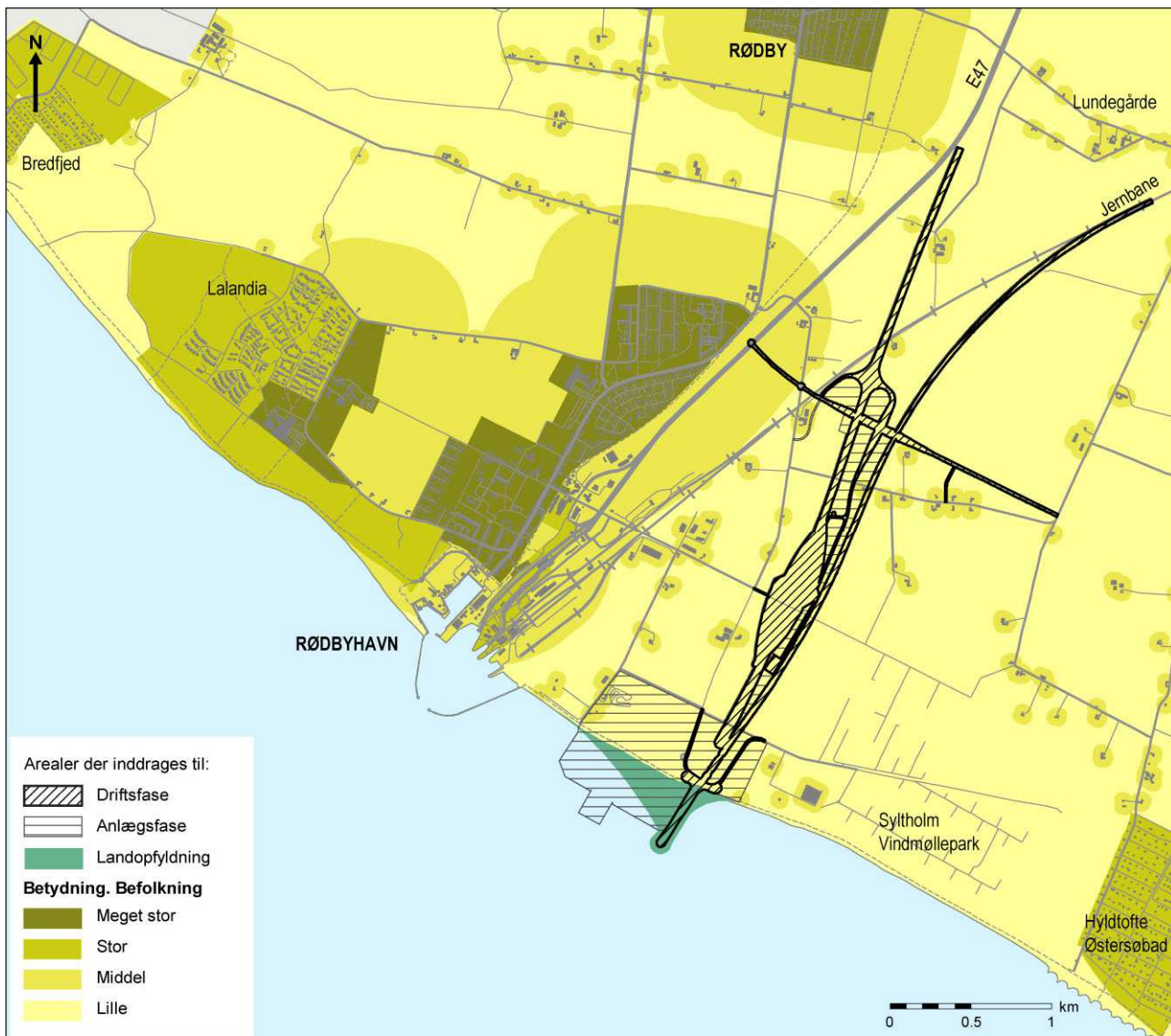
<sup>19</sup> Observation fra interview med Femern Bælt Fonden, samt Maribo Turistbureau og Turistinformation Falster.

antallet af personskader og sekundært at reducere efterspørgslen efter sundhedsydelse.

Der vil blive etableret foranstaltninger som sikrer at de personer, som arbejder i nærheden af tunnelåbningen ikke udsættes for sundhedsskadelige eksponeringer fra partikler og kvælstofoxider.

#### 14.2.4 Skråstagsbro anlægsfasen

Anlægsfasen vil i forbindelse med etableringen af en skråstagsbro forventeligt tage cirka 6 år og arbejdet blive startet i 2014. Anlægsfasen for projektet vil omfatte anlægsarbejde i forbindelse med etablering af nye traceer for motorvej, jernbane og tilslutningsveje, opførelse af betalingsanlæg, anlæggelse af halvø/molen samt anlæg til arbejdshavn vest for broen.



Figur 14.3 De enkelte områders betydning for befolkningen og erhvervslivet sammenstillet med de arealer, der bliver berørt under anlægs- og driftsfasen i forbindelse med en broløsning (Skråstagsbro)

### **Befolkning**

Anlægsfasen har en række direkte konsekvenser for befolkningen og de besøgende i undersøgelsesområdet, herunder tab af fritliggende boliger og udhuse, samt påvirkninger af befolkningens livskvalitet og sundhed. I det følgende gennemgås omfanget af de konkrete påvirkninger. Der vil her blive skelnet mellem påvirkningen på:

- › Boligområder
- › Befolkningens livskvalitet
- › Befolkningens sundhed.

### **Boligområder**

Som det fremgår af figuren nedenfor, vil de større byområder og sommerhusområderne ikke blive berørt af arealinddragelsen i forbindelse med anlægsfasen. Dermed er der ingen beboelsesområder med meget stor eller stor betydning, der påvirkes i større omfang. Påvirkningen af disse områder vurderes derfor til at være mindre alvorlig.

Den planlagte arealinddragelse i anlægsfasen vil derimod berøre et fritliggende parcelhus og fire bygninger til erhvervmæssige formål, samt to bygninger, som anvendes i forbindelse med idrætsudøvelse. Endelig vil en bygning, som anvendes til kontor, handel, lager, herunder offentlig administration. I tilknytning til det fritliggende parcelhus berøres endvidere et udhus og to garager, hvoraf den ene har status af carport og den anden en garage til to biler. Da der er tale om fritliggende boliger og bygninger, har de "kun" middel betydning, men da der er tale om en høj grad af påvirkning vurderes konsekvensen at være middel alvorlig. Det er dog vigtigt her at forholde sig til antallet af boliger og bygninger, som berøres, idet det reelt er relativ få boliger og bygninger, der berøres af arealinddragelsen sammenlignet med antallet af boliger i alt i undersøgelsesområdet.

De større byområder og sommerhusområder forventes heller ikke at blive berørt af fragmentering eller barriereeffekter eller lys gener i anlægsfasen i forbindelse med skråstagsbroen.

Derimod kan der påregnes visuelle effekter i forbindelse med opførelse af betalingsanlæg, anlæggelse af halvø/molen samt anlæg til arbejdshavn vest for broen, samt i forbindelse med etableringen af jernbanen og motorvejen. De visuelle effekter vil primært berøre de borgere, der bor langs jernbanen og motorvejen, samt de borgere og besøgende, der færdes i det område, hvor halvøen, arbejdshavnen og betalingsanlægget etableres. Graden af den visuelle påvirkning vurderes at være middel, dels fordi der er tale om et område, der for jernbane og motorvejens vedkommende er præget af nærheden til infrastrukturanlæg i forvejen, dels fordi antallet af boliger, der berøres er relativt begrænset. De visuelle konsekvenser vurderes derfor overordnet til at være mindre alvorlige.

### **Befolkningens livskvalitet**

Befolkningens muligheder for at bruge, opleve og anvende de rekreative og kulturhistoriske områder bliver i anlægsfasen begrænset af, at der i forbindelse med etableringen af arbejdshavnen vest for broen og anlægsområdet inddrages 1,1 km af stormflodsdiaget. Diaget fragmenteres hermed både visuelt og fysisk, hvilket får be-



tydning for såvel oplevelsen af diget og udsigten fra diget. Udsigtsoplevelsen fra diget vil endvidere blive påvirket af støj og forurening fra anlægsaktiviteterne. Miljøkonsekvenserne for befolkningens og de besøgendes muligheder for at bruge diget og opleve udsigten fra diget vurderes derfor at være middel alvorlig.

Omkring Strandholm Sø er der ingen stier, men selve udsigtsmuligheden over søen og udsigten fra diget ud over søen mistes som følge af projektet. Tabet af søen har middel påvirkningsgrad, hvorfor konsekvensen er middel alvorlig.

Inddragelsen af de 1,1 km af stormflodsdiaget og etableringen af arbejdshavnen vil endvidere påvirke områdets kulturhistoriske værdi, idet det visuelle indtryk af området ændres over den 6 år lange anlægsfase. Miljøkonsekvensen heraf forventes ligeledes at være middel alvorlig, jf. kapitel 8.

Endelig betyder inddragelsen af de 1,1 km af stormflodsdiaget, at cykelruten på diget reduceres tilsvarende. Dette har alvorlige konsekvenser for friluftslivet og mennesker, da de rekreative muligheder mindskes i en længere periode.

Stengård sø øst for Rødbyhavn forventes at blive påvirket af støjbelastning og forurening i forbindelse med anlægsarbejdet. Miljøkonsekvenserne af støjbelastningen vurderes at være alvorlig, mens miljøkonsekvenserne af luftforureningen ikke vurderes at have nogen betydning den rekreative værdi af fiskesøerne.

Ingen af de fire badestrande i undersøgelsesområdet vil blive påvirket direkte af projektet i anlægsfasen.

Hele oplevelsen af kyststrækningen, fra både land og vandsiden, vil påvirkes visuelt og fysisk af anlægsprojektet. Påvirkningen er dog af tidsbegrænset karakter, men vurderes at være høj ikke mindst mht. lystsejls/kajak/surf på havet, med alvorlig miljøpåvirkning til følge. Anlægsarbejdet kan dog også være en attraktion i sig selv, jf. kapitel 8.

I denne henseende skal det nævnes, at befolkningstallet under anlæg øges med mellem 1000 og 2000 arbejdere, som i et vist omfang vil anvende de nærliggende byer og områder i deres fritid. Det er således ikke kun de fastboendes og besøgendes livskvalitet, der påvirkes i anlægsfasen, men også de personer, der er tilknyttet arbejdet med at anlægge broen. Tilstedeværelsen af det store antal midlertidige beboere kan samtidigt få en betydning for oplevelsen af de rekreative værdier/områder, idet antallet, der bruger værdierne/områderne sandsynligvis vil stige. Ligeledes kan det medføre øget trafik i området og samtidig skabe øget omsætning hos de lokale virksomheder. Dermed er påvirkningen både positiv og negativ, men den samlede omfang vides ikke.

### **Befolkningens sundhed**

Støj og forurening kan påvirke den bosatte befolkning og de besøgendes helbred og i værste fald betyde tab af arbejdsevne og/eller kortere levetid.

Ud over selve støjgenen kan støj medføre ændringer i blodtryk, hjerterytme og niveauet af stresshormoner. Luftforurening fra såvel trafik som fra søfart kan medføre helbredsmæssige påvirkninger i form af bl.a. nedsat iltoptagelse, arbejdsevne,

visuel opfattelse, manuelle færdigheder, indlæringsevne, irritation af luftveje og slimhinder, øget dødelighed m.m., jf. tabellen nedenfor.

Tabel 14.8 Sammenhæng mellem typer af luftforurening fra trafik og de helbredsmæssige påvirkninger

Type forurening	Påvirkning af helbred
NO <sub>2</sub>	Irritation af øjne, luftveje, slimhinder, og huden
SO <sub>2</sub>	Nedsat iltoptagelse, arbejdsevne, visuel opfattelse, manuelle færdigheder, indlæringsevne, samt lavere fødselsvægt
CO <sub>2</sub>	Irritation af slimhinder i næse, hals og luftveje
Partikler PM <sub>10</sub>	Spænder fra mindre irritationer i næse og hals til mere alvorlige påvirkninger, som hospitals indlæggelser og tidlig død
Ozon (O <sub>3</sub> )	Kortere levetid, hospitalsindlæggelser og skadestuebesøg, som følge af luftveje og hjertesygdomme, nedsat lungefunktion,
Benzen (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	Lavere andel af røde blodceller, nedsat reproduktionsevne og øget forekomst af leukæmi.

Vurderingerne af de miljømæssige påvirkninger af støj og luftforurening er behandlet i henholdsvis bilag A og kapitel 11.

Som beskrevet i afsnittet vedrørende de sundhedsmæssige konsekvenser af sænketunnelen, så forventer de personer, der er blevet interviewet i forbindelse med afdækningen af miljøpåvirkningerne på befolkningen og de besøgende i området, generelt ikke, at der vil forekomme hverken øget støj gener eller forurening i anlægsfasen. Afdelingen for Social- og sundhed i Lolland Kommune tror heller ikke, at øgede støjgener og forurening udgør en egentlig sundhedsrisiko i anlægsfasen. Kommunen forventer imidlertid, at anlægsfasen kan give anledning til en øget efterspørgsel efter sundhedsydelse, idet livsstilen blandt anlægsarbejdere typisk er usund, og arbejdet fysisk hårdt. I forhold til at sikre arbejdernes sundhed er det vigtigt med skærpet fokus på at undgå arbejds- og trafikulykker i forbindelse med anlægsfasen

Kortlægning af støj og vibrationer (Bilag A) viser imidlertid, at der kan forekomme støjbelastninger af boliger i forbindelse med etablering af jernbane, motorvej og stålbro. Men under forudsætning af, at anlægsaktiviteterne på land kun vil foregå i dagtimerne, så er der ingen væsentlige støjgener fra arbejdspladser, produktionsområde, og etablering af motorvej. Derimod kan ramning af køreledninger ved etablering af jernbane give anledning til støjgener, jf. bilag A. Støjgenerne kan reduceres ved at benytte forboring eller stampning. Men da anlægsarbejdet flytter sig i takt med færdiggørelsen, vil den enkelte bolig ikke opleve støjpåvirkning i hele anlægsperioden, men generelt over et par uger.

Vurderinger af støjen i anlægsfasen er opdelt i følgende elementer:

- Arbejdsområde og adgangsveje – vil være aktivt i 6 år
- Produktionsområde – vil være aktivt i 6 år
- Etablering af jernbane – vil foregå over en periode på ½ år
- Etablering af motorvej – vil foregå over en periode på ½ år

- › Placering af sænkekasser og funderingspiller – vil foregå over en periode på ca. 1 år
- › Montering af nedre og øvre ståldæk – vil foregå over en periode på ca. 1 år
- › Etablering af spor på bro - vil foregå over en periode på ca. 2 år  
Etablering af motorvej på bro - vil foregå over en periode på ca. 2 år.

Under forudsætning af at anlægsaktiviteterne på land kun vil foregå i dagtimerne så er der ingen væsentlige støjgener fra arbejdspladser, produktionsområde og etablering af motorvej. Der vil imidlertid kunne forventes støjgener i forbindelse med ramning af køreledningsmaster ved etablering af jernbane. Denne type af støj vil kunne begrænses ved at benytte forboring eller stampning.

Ved anlægsaktiviteter uden for dagperioden vil entreprenøren være nød til at tilpasse sig de gældende støjgrænser.

Samtidigt kan det være nødvendigt løbende at informere borgerne i de berørte områder om projektets fremdrift og om hvor der vil kunne forventes særlige støjgener i dagtimerne af hensyn til de borgere, som er hjemme i dagtimerne. Givet befolkningens aldersfordeling i undersøgelsesområdet vil der alt andet lige være relative mange borgere, der er hjemme i dagtimerne.

Med undtagelse af støjgenerne i forbindelse med ramningen af køreledningsmasterne, så vurderes støjgenerne som mindre alvorlige, og uden betydning for den bosatte befolknings helbred, grundet deres midlertidige karakter og betydningen af de boligområder, der bliver berørt.

Hvad angår omfanget af luftforurening, vil konstruktionen af skråstagsbroen i løbet af anlægsfasen give anledning til udledning af forurenende stoffer fra produktionsstedet og produktionshavnen, konstruktion af bro samt transport af materialer på skib og med lastbil, jf. kapitel 11.

Ifølge vurderingerne af de miljømæssige påvirkninger af luft og klima i forbindelse med den produktion af de broelementer, som vil finde sted på Lolland, er de væsentligste kilder til emission ventilation fra svejse- og skæreprocesser, cementsilo, samt diffuse støvkilder fra kørsel på ikke asfalterede veje samt oplag af sand og øvrige aggregater. Hertil kommer emissioner fra skibe, som ligger til kaj, og som bruger deres hjælpemaskineri til at drive lastepumper, samt emissioner fra den daglige trafik af lastbiler og almindelige personbiler til og fra produktionsstedet.

Ingen af de ovennævnte udledningskilder forventes at give anledning til overskridelse af de gældende luftkvalitetskrav, idet det forventes, at der etableres de rette afværgeforanstaltninger, jf. kapitel 11.

Der er ifølge kapitel 11 ikke gennemført egentlige spredningsberegninger i anlægsfasen, men det vurderes, at grænseværdierne for luftkvalitet ikke overskrides.

Tabel 14.9 Opsamling af påvirkningsgrad og alvorlighed for samtlige relevante kriterier

Skråstagsbro, anlægsfasen	Påvirkningsgrad/ alvorlighed				
	Arealtab	Visuel påvirkning og påvirkning af lys	Fragmentering og barriereeffekt	Støj	Forurening
<b>Boligområder</b>	Middel alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig
<b>Livskvalitet</b>	-	Mindre alvorlig	Alvorlig	Mindre alvorlig	Middel alvorlig
<b>Sundhed</b>	-	-	-	Mindre alvorlig-alvorlig	Mindre alvorlig

### De direkte og de afledte socioøkonomiske effekter

Som påpeget i forbindelse med gennemgangen af de afledte socioøkonomiske effekter af sænketunnelen, er der i forbindelse med afdækningen af de afledte socioøkonomiske effekter blevet gennemført en række personlige interviews med borgere, besøgende, erhvervsdrivende, og kommunalt ansatte ledere, samt en række konkrete nøglepersoner, jf. metodeafsnittet. Her er der, som påpeget, spurgt ind til de afledte socioøkonomiske effekter af miljøpåvirkningerne. Det viste sig imidlertid, at størstedelen af de interviewede havde svært ved konkret at forholde sig hertil. Deres fokus var forståeligt nok primært på de direkte konsekvenser for væksten og beskæftigelsen i lokalområdet af etableringen af den faste forbindelse, herunder konsekvenserne for byområderne. Derfor indeholder afrapporteringen i det følgende både en afdækning af de forventede direkte effekter af aktiviteterne i anlægsfasen, samt af de afledte socioøkonomiske effekter af miljøpåvirkningerne.

Hvad angår de direkte effekter, har de interviewede typisk ikke skelnet mellem de to alternativer. Derfor, som beskrevet i forbindelse med sænketunnelen, forventer og håber befolkningen og de erhvervsdrivende i undersøgelsesområdet, at anlægsfasen vil betyde øget beskæftigelse, turisme og handel mere generelt<sup>20</sup>. Herudover forventes det, at boligmarkedet og sommerhusudlejningen styrkes under anlægsfasen, som følge af øget efterspørgsel efter boliger til de personer, der skal udføre arbejde i forbindelse med anlægsfasen.

Konkret planlægger Femern, at produktionen af skråstagsbroens elementer sker inden for det samme område som er udlagt til en tunnelløsning. Det betyder at pro-

<sup>20</sup> Interviewene er foretaget før der blev taget beslutning om, at placere produktionsfaciliteterne øst for Rødbyhavn.

duktionsfacilitet ligger øst for Rødbyhavn på et anlæg, der etableres til formålet. Det anslås at der vil blive skabt 1000-2000 arbejdspladser forbindelse med placeringen af produktionsfaciliteterne i Rødbyhavn (jf. kapitel 11). Det må forventes, alt andet lige også at medføre en stigning i beskæftigelsen blandt beboerne i undersøgelsesområdet.

I det følgende belyses de direkte og afledte socioøkonomiske effekter på følgende erhverv:

- › Landbrug og fiskeri
- › Energi og vandforsyning
- › Industri
- › Handel og transport
- › Turisme
- › Offentlig service.

Generelt er forventningerne til anlægsfasens afledte socioøkonomiske effekter stort set ens, uanset om der anlægges en skråningsbro eller sænketunnel.

### **Landbrug og fiskeri**

Som beskrevet ovenfor, er landbruget og fiskerierhvervet relativt betydningsfuldt på Lolland, men umiddelbart vil ingen af de to erhverv opleve direkte synlige påvirkninger i anlægsfasen.

Der vil blive eksproprieret ca. 80 ha landbrugsjord til motorvej, jernbane, betalingsanlæg og produktionsfacilitet. Dette vurderes dog ikke at være en væsentlig konsekvens, da arealet udgør en brøkdel af det samlede landbrugsareal på Lolland.

Fiskeriet vil blive påvirket af broens konstruktion, herunder pyloner, søjler og fundamenter, hvilket vil medføre tab af fiskeriområder. Primært vil det få betydning for trawl/vod områder. Endvidere kan broen medføre restriktioner på fiskeriområdet, herunder sejlbaner, hvilket vil øge tabet af fiskeriområder. Trawl, vod og hildingsnet fiskerityper er kendetegnet ved relativt stor mobilitet, det kan dog medføre øget omkostninger ved fiskeriet på grund af øget transport.

Overordnet set bliver 7.171 ha fiskeriområde påvirket af broen. Primært er dette på grund af forbud mod fiskeri under broen samt i sejlbaner. Dansk trawl fiskeri vil miste 16,01 procent af deres fiskeriområde i Femern Bæltet (inden for området ICES38G1). For de påvirkede trawlere vil dette være en alvorlig effekt, men i lyset af trawl aktiviteternes mobilitet og fiskemuligheder andetsteds er den socioøkonomiske effekt mindre alvorlig.

### **Energi og vandforsyning**

Der forventes ingen socioøkonomiske effekter på energi og vandsyningssektoren i forbindelse med anlæggelsen af en skråningsbro.

### **Industri**

De industrivirksomheder, som er leverandører til produktionen af skråstagsbroen og de tilknyttede aktiviteter, kan forvente direkte effekter i form af en stigning i omsætningen i anlægsfasen<sup>21</sup>.

Som for en tunnel, vil etableringen af produktionsområde ved Rødbyhavn og/eller udsigten til at området blive landfast med Tyskland også kunne tiltrække nye industrivirksomheder til området allerede i anlægsfasen. Omvendt vil det også kunne få virksomheder til at vælge at flytte over på den anden side af Femern Bælt i håb om eventuelt at kunne rekruttere billigere arbejdskraft og/eller med henblik på at komme tættere på det tyske marked. Denne effekt vil dog nok først kunne iagttages i slutningen af anlægsfasen og i forbindelse med driftsfasen, hvis den indtræffer.

### **Transport og handel**

Ligeledes forventes erhvervet transport og logistik også i forbindelse med en bro-løsning at komme til at opleve direkte effekter i form af en stigning i efterspørgslen efter deres ydelser i forbindelse med anlægsfasen. Der kan både blive tale om en stigning i efterspørgslen efter lastbiler til at transportere fragt og materialer til og fra produktionsområdet og arbejdshavnen, samt efter busser og taxier til at transportere arbejdskraften til og fra produktionsområdet.

Hvad angår de afledte socioøkonomiske effekter, kan der påregnes mindre påvirkninger i form af mindre fremkommelighed i området, som følge af projektet.

De direkte effekter på handel forventes at være en stigning i omsætningen i såvel Rødby som Rødbyhavn, som følge af tilflytningen af arbejdskraft til området og eventuelt stigende indkomster hos den bosiddende befolkning. Omfanget af tilflytningen af arbejdskraft til produktionen af broelementerne, samt til udførelsen af de øvrige aktiviteter i forbindelse med anlæggelsen af skråstagsbroen er det imidlertid ikke muligt at sætte tal på, men det vil have betydning for de direkte effekter på detail- og engroshandlen i området.

### **Turisme**

Turisterhvervet forventes at opleve direkte effekter i form af øget omsætning, som følge af en stigende efterspørgsel efter overnatningsmuligheder blandt de personer, der skal arbejde på projektet i kortere eller længere perioder. I det omfang disse personer flytter ind i sommerhusene kan det have en vis negativ effekt på turisme i det længere løb, da en nedgang i udbud af sommerhuse i en anlægsperiode på 6 år kan skabe udfordringer når markedet skal genvindes igen bagefter<sup>22</sup>. Det forventes dog at der bliver etableret camp sites til størstedelen af produktionsmedarbejderne.

Samtidigt frygter flere, at støjen og forureningen fra anlægsfasen vil skræmme de ”normale” turister bort. En særlig bekymring er i denne henseende betydningen af fragmenteringen af stormflodsdiget og adgangen til strandene. Omvendt kan byg-

<sup>21</sup> Baseret på interview omkring forventninger med Femern Bælt Fonden

<sup>22</sup> Baseret på interview med Femern Bælt Fonden



geriet af broen tænkes at tiltrække flere turister primært i form af endagsturister, som ønsker at følge byggeriet.

Tilstedeværelsen af de personer, som skal løse de opgaver, der er relateret til anlægsfasen vil samtidigt alt andet lige betyde en stigende efterspørgsel efter fast food og en stigning i antallet af personer, der spiser på områdets restauranter og øvrige spisesteder, hvilket vil medføre en stigning i denne sektors omsætning.

Tabel 14.10 Opsamling af påvirkningsgrad og alvorlighed for samtlige relevante kriterier

Skråstagsbro, anlæg	Påvirkningsgrad/ alvorlighed			
	Arealtab	Forurening, erosion, lys	Fragmentering, barriereeffekt og visuel påvirkning	Støj
De afledte socio-økonomiske forhold	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig

### Offentlig og private service

Endelig kan det forventes, at der i anlægsfasen vil ske en stigende efterspørgsel efter offentlige og private serviceydelser, i form af bl.a. offentlige og private sundhedsydelser, private rådgivningsydelser og private rengøringsydelser mv.

Den forventede stigning i efterspørgslen efter sundhedsydelser er relateret til det forhold, at større bygge- og anlægsprojekter erfaringsmæssigt kan give anledning til flere arbejds- og trafikulykker. Alene det forhold, at arbejderne på byggeriet ofte vælger at arbejde mange timer de første fire dage og så holde fri den femte kan give anledning til arbejds- og trafikulykker som følge af træthed.

### 14.2.5 Skråstagsbro driftsfasen

Driftsfasen omfatter de anlæg, der er i funktion i 2025. De anlæg, der vurderes i driftsfasen, er således de nye motorvejs- og jernbanetraceer, tilslutningsveje, betalingsanlæg, brorampen samt den 0,5 km. Lang halvø/mole, der skal understøtte broen.

### Befolkningen

Driftsfasen har en række direkte konsekvenser for befolkningen og de besøgende i undersøgelsesområdet, herunder påvirkninger af befolkningens livskvalitet og sundhed. I det følgende gennemgås omfanget af de konkrete påvirkninger. Der vil her i tråd med de tidligere afsnit blive skelnet mellem påvirkningen på:

- › Boligområder
- › Befolkningens livskvalitet
- › Befolkningens sundhed.

### **Boligområder**

I driftsfasen er der ingen boligområder, der påvirkes af tab af areal, og dermed heller ingen boligområder, der påvirkes af fragmentering eller barriereeffekter.

Hvad angår de visuelle effekter, vil broen kunne ses fra såvel Rødbyhavn som fra de sommerhuse og fritliggende bygninger, der ligger med udsigt til kysten.

### **Befolkningens livskvalitet**

Det er begrænset, hvor meget befolkningens og de besøgendes livskvalitet påvirkes i driftsfasen.

De mest alvorligepåvirkninger ventes at komme fra det brud på stormflodsdiaget, der vil ske i driftsfasen, hvor brorampen krydser diget. Det kan have en visuel barriereeffekt. Påvirkningsgraden vurderes at være middel og pga. digets store betydning for friluftslivet er konsekvensen mindre alvorlig.

Luftforureningen fra broen vurderes samtidigt at være mindre alvorlig for de borgere og besøgende, der færdes i området omkring broen end tilfældet er ved en tunnelløsning, idet der i forbindelse med broløsningen sker en større spredning af emissionerne fra trafikken. Der hvor broen krydser diget vil der dog være en let forøget forurening sammenlignet med i dag. På grund af digets store betydning, som udsigtspunkt, er konsekvensen dog stadig middel alvorlig.

Etableringen af broen vil samtidigt betyde, at cykelstien på diget brydes. Dette kompenseres der for med en underført sti med samme forløb som i dag. I krydset mellem stien på diget og broen forventes let øget luftforurening. Dette vil virke lokalt generende for de bløde trafikanter, men vil ikke udgøre en sundhedsrisiko. Samlet set er konsekvensen dog stadig alvorlig pga. stiens store betydning.

Arbejdshavnen umiddelbart vest for broen vil efter endt brug blive fjernet, og i driftsfasen forudsættes det, at diget er reetableret, bortset fra en ca. 0,5 km lang halvø, der skal understøtte broen.

Herudover vil den gokartbane, som i dag er beliggende øst for Rødbyhavn, ligeledes gå tabt i driftsfasen, men da banen vil kunne reetableres et andet sted, er påvirkningsgraden lille og konsekvensen for friluftslivet mindre alvorlig.

Endelig skal nævnes, at ingen af de fire strande vil blive påvirket af projektet i driftsfasen. Broprojektet giver omvendt mulighed for små nye strande på begge sider af den 0,5 km, lange halvø, der understøtter broen ud i havet, jf. kapitel 8.

Der vil ikke være forøget forurening på strandene i driftsfasen, men på havet vil der kunne forekomme let forøget forurening sammenlignet med tunnelprojektet, men fortynding af emissionerne sikrer, at grænseværdierne ikke overskrides.

### **Befolkningens sundhed**

Støjgenerne og forureningen vil ændre karakter i driftsfasen og primært være relateret til den forventede trafik over den faste forbindelse og af den omlægning af trafik, der sker i undersøgelsesområdet, herunder eventuelle ændringer af færge-

driften. I forhold til sidstnævnte indeholder denne vurdering alene en vurdering af den situation, hvor der færgerne ikke er der længere.

Kortlægningen af støj og vibrationer viser følgende i driftsfasen (for de nøjagtige antal henvises til støjkapitlet):

- › Færre boliger belastes med støj fra færgedriften i forhold til 0-alternativet, givet at færgedriften er ikke eksisterende i år 2025.
- › Ved etablering af en fast forbindelse øges togdriften i forhold til 0-alternativet, og der indføres endvidere godstog. Hermed øges antallet af boliger svagt.
- › Etableringen af den faste forbindelse vil medføre, at færre boliger støjbelastes fra motorvejen – omend forskellen er relativt lille sammenlignet med 0-alternativet.
- › De boliger, der støjbelastes i forbindelse med motorvejen, er alle beliggende i det åbne land omkring linjeføringerne for den faste forbindelse. Der er således alene tale om boliger af middel betydning.

Etableringen af den faste forbindelse vil - givet at færgedriften i Rødbyhavn nedlægges - betyde en forbedring af de eksisterende støjgener i Rødbyhavn, hvilket alt andet lige vil have en positiv effekt på beboernes og de besøgende i Rødbyhavns helbred.

Luftkvaliteten i driftsfasen er i høj grad bestemt af den forventende trafik over den faste forbindelse. Den største influens på luftforureningen er således forventningen til trafik over den faste forbindelse. Denne forudsættes til at være af samme intensitet for både sænketunnel og skråstagsbro (for de nøjagtige antal henvises til luftkapitlet).

En fast forbindelse forventes at medføre en reduktion i den samlede udledning fra influensvejnettet i det scenarie, hvor det forudsættes at færgerne ved Rødby-Puttgården nedlægges. Reduktionen kan primært henføres til nedlæggelsen af færgeforbindelsen, men overflytningen af gods fra vej til bane samt reduceringen af rejseafstanden for de godsruiter, der hidtil har benyttet Storebælt har også en positiv effekt på luftkvaliteten i driftsfasen.

Selvom der sker en stigning i antallet af personbiler, buskilometer og togpassager kilometer i forbindelse med den faste forbindelse sammenlignet med 0-alternativet, vil det ikke overstige emissionerne fra færger og godstog.

For skråstagsbroen viser resultaterne, at koncentrationen af forurenende stoffer omkring bro samt motorvej forøges, specielt hvad angår partikler og NO<sub>2</sub>, men at der ikke overskrides gældende grænseværdier for luftkvalitet.

De øvrige vejstrækninger på Lolland viser et meget begrænset og lokalt bidrag langs vejen.

I forhold til 0-alternativet viser beregningerne, at skråstagsbroen ikke vil give anledning til et betydeligt medbidrag af de inkluderede forureningsparametre. Der vil være en forhøjet koncentration langs linjeføringen samt på den efterfølgende motorvej i en afstand af 100-200 meter. De forhøjede luftforurening langs linjeføringen og den efterfølgende motorvej vil således have marginal betydning, for de bygninger, der er placeret langs linjeføringen og motorvejen.

Ved broens start vil der blive placeret administrationsbygning, hvor et antal medarbejdere vil have daglig gang. Konsekvensen for disse medarbejdere kan være alvorlig i form af øget forurening og der vil blive etableret foranstaltninger som sikrer at de personer, som arbejder i nærheden af linjeføringen ikke udsættes for sundhedsskadelige eksponeringer fra partikler og kvælstofoxider.

Tabel 14.11 Opsamling af påvirkningsgrad og alvorlighed for samtlige relevante kriterier

Skråstagsfasen driftsfasen	Påvirkningsgrad/ alvorlighed				
	Arealtab	Visuel påvirkning og påvirkning af lys	Fragmentering og barriereeffekt	Støj	Forurening
Boligområder	Middel alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig
Livskvalitet	-	Mindre alvorlig	Middel alvorlig	Mindre alvorlig	Middel alvorlig
Sundhed	-	-	-	Mindre alvorlig - alvorlig	Mindre alvorlig

### De direkte og afledte socioøkonomiske effekter

Som påpeget i forbindelse med gennemgangen af de direkte og afledte socioøkonomiske effekter af sænketunnelen og anlægsfasen af skråstagsbroen, så er der i forbindelse med afdækningen af de afledte socioøkonomiske effekter blevet gennemført en række personlige interviews med borgere, besøgende, erhvervsdrivende, og kommunalt ansatte ledere, samt en række konkrete nøglepersoner, jf. metodeafsnittet. Her er der, som påpeget, spurgt ind til de afledte socioøkonomiske effekter af miljøpåvirkningerne. Det viste sig imidlertid, at størstedelen af de interviewede havde svært ved konkret at forholde sig hertil. Deres fokus var forståeligt nok primært på de direkte konsekvenser for væksten og beskæftigelsen i lokalområdet af etableringen af den faste forbindelse, herunder konsekvenserne for byområderne. Derfor indeholder afrapporteringen i det følgende både en afdækning af de forventede direkte effekter af aktiviteterne i anlægsfasen, samt af de afledte socioøkonomiske effekter af miljøpåvirkningerne.

Hvad angår de direkte effekter, har de interviewede typisk ikke skelnet mellem de to alternativer. De interviewede nævnte generelt, at beskæftigelseseffekten er min-

dre i selve driftsfasen end i anlægsfasen, men de håber samtidigt på, at tilstedeværelsen af forbindelsen vil kunne øge turismen og handlen i området. Enkelte er dog bange for, at Rødbyhavn og undersøgelsesområdet mere generelt bliver et gennemkørselsområde. Flere peger i den forbindelse på, at det har stor betydning, hvor afkørselsrampen til motorvejen kommer til at ligge, og om der etableres en station i Rødbyhavn. Den bosiddende befolkning og de erhvervsdrivende er således meget opmærksomme på betydningen af tilgængeligheden til Rødbyhavn for lokalområdets vækstmuligheder i driftsfasen.

En direkte konsekvens af lukningen af produktionsstedet vil alt andet lige være, at området taber en større arbejdsplads. Alt efter hvor mange af de lokale, der er ansat på produktionsstedet vil lukningen i første omgang formentlig betyde et fald i beskæftigelsen i undersøgelsesområdet. Etableringen af en række nye arbejdspladser i forbindelse med driften af betalingsanlægget og den løbende drift og vedligeholdelse af bygningsværket vil sandsynligvis ikke kunne kompensere for det tab, der sker i forbindelsen med lukningen af produktionsstedet. I forhold til den samlede beskæftigelsesmæssige effekt i driftsfasen spiller det endvidere en rolle om færgeforbindelsen i Rødbyhavn bibeholdes eller lukkes. Nedlægges færgeforbindelsen vil det betyde et yderligere tab af lokale arbejdspladser. I det omfang tilstedeværelsen af den faste forbindelse tiltrækker et større antal nye virksomheder og/eller efterspørgslen efter arbejdskraft stiger mærkbart hos de eksisterende virksomheder vil det muligvis være muligt at kompensere for disse tab af arbejdspladser.

I det følgende betragtes de direkte og afledte socioøkonomiske effekter af aktiviteterne i driftsfasen for følgende erhvervsgrupper:

- › Landbrug og fiskeri
- › Energi og vandforsyning
- › Industri
- › Handel og transport
- › Turisme
- › Offentlig service.

### **Landbrug og fiskeri**

I forhold til landbrug forventes ingen yderligere effekter i forhold til anlægsfasen angående eventuel afgivelse af jord.

Hvad angår de afledte socioøkonomiske effekter, kan den øgede forurening langs motorvejen og jernbanen, som den øgede trafik vil medføre påvirke de landbrug, der ligger tæt på linjeføringen. Det er vurderingen, at det primært vil ramme de få økologiske grønsagsproducenter, som er beliggende i undersøgelsesområdet, og det kun i det tilfælde, at deres produktion ligger tæt på de to linjeføringerne. Umiddelbart vurderes denne påvirkning at være mindre alvorlig.

Som beskrevet for anlægsfasen ovenfor, vil fiskeriet også blive påvirket af den færdige bro og området heromkring, hvilket vil medføre permanent tab af fiskeriområde. Primært vil det få betydning for trawl/vod områder. Broen kan medføre restriktioner på fiskeriområdet, herunder ved sejlbaner. Trawl, vod og hildingsnet fiskerityper er kendetegnet ved relativt stor mobilitet, det kan dog medføre forøgede omkostninger ved fiskeriet på grund af øget transport.

Overordnet set bliver 7.171 hektar fiskeriområde påvirket af broen. Primært er dette på grund af forbud mod fiskeri under broen samt i sejlrender. Broen vil afskære trawlernes banelængde, hvilket kan give et tab i form af tid og dermed ressourcer. Dansk trawl fiskeri vil miste omkring 16 procent fiskeriområde i det undersøgte område i Femern Bæltet (ICES38G1). For de påvirkede trawlere vil dette være en alvorlig effekt, men i lyset af trawl aktiviteternes mobilitet og fiskemuligheder andetsteds er den socio-økonomiske effekt mindre alvorlig.

### **Energi og vandforsyning**

Der forventes ingen socioøkonomiske effekter på energi og vandforsyning i driftsfasen.

### **Industri**

Udsigten til, at området bliver landfast med Tyskland, kan tiltrække nye industri-virksomheder til området efter åbningen af den fast forbindelse. Omvendt kan virksomheder også vælge at flytte over på den anden side af Femern Bælt for at afsøge nye forretningsmuligheder og markeder. Omfanget af denne effekt er dog begrænset.

Industrien vurderes ikke at komme til at opleve afledte socioøkonomiske effekter i driftsfasen.

### **Handel og transport**

Der forventes positiv påvirkning af handel og transport sektoren, da den faste forbindelse giver muligheder for hurtigere levering af varer samt nemmere markedsadgang sydpå<sup>23</sup>. Lolland Kommune har blandt andet udlagt et areal til formålet ved Holeby for at styrke logistik og transport<sup>24</sup>, og der forventes ligeledes positiv effekt for transport og logistik, med styrket transportkorridor.

Der forventes ingen afledte socioøkonomiske effekter af miljøpåvirkningerne på hverken handel eller transport.

### **Turisme**

Skråstagsbroen forventes at have en direkte positiv effekt på turismen i området, primært fordi det bliver lettere og hurtigere at komme til området<sup>25</sup>. Specielt er der forventninger til bedre muligheder for dagsudflugter og enkeltovernatning ved gennemkørsel. De interviewede frygter, at Lolland-Falster er et sted man 'kører igennem', når den faste forbindelse åbner. Flere peger derfor på, at det er nødvendigt med en solid markedsføringsindsats for at øge besøgstallet væsentligt. Dette er der allerede sat fokus på i Lolland Kommunes strategi, der blandt andet inkluderer et areal med fokus på service relaterede erhverv, der henvender sig til turisme/rekreative aktiviteter.

---

<sup>23</sup> Observation fra interview med Femern Bælt Fonden

<sup>24</sup> Observation fra interview med Lolland Kommune

<sup>25</sup> Observation fra interview med Femern Bælt Fonden, samt Maribo Turistbureau og Turistinformation Falster.



Eksisterende strande bibeholdes og ændringerne i friluftsmulighederne er samtidigt minimale for broløsningen.

I selve driftsfasen vurderes der ikke at forekomme de store afledte socioøkonomiske effekter for turist erhvervet, idet det antages, at bruddet i diget omkring sænketunnelens munding og den øgede forurening i dette område ikke vil påvirke antallet af turister i området.

### Offentlig og privat service

Såfremt tilstedeværelsen af den fast forbindelse tiltrækker nye arbejdspladser i området vil der alt andet lige kunne opleves en direkte positiv effekt på efterspørgslen efter især private service ydelser, men sandsynligvis også efter offentlige.

Der forventes ingen afledte socioøkonomiske effekter på offentlig og privat service i driftsfasen.

Tabel 14.12 Opsamling af påvirkningsgrad og alvorlighed for samtlige relevante kriterier

Skråstagsbro, drift	Påvirkningsgrad/ alvorlighed			
	Arealtab	Forurening, erosion, lys	Fragmentering, barriereeffekt og visuel påvirkning	Støj
De afledte socioøkonomiske forhold	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig

### 14.2.6 Skråstagsbro afværgeforanstaltninger

Hvad angår afværgeforanstaltningerne i forhold til friluftsliv, kulturmiljø og arkæologi, samt luft og klima, støj og vibrationer, vil de være beskrevet i de relevante kapitler.

Der vil blive sat fokus på at undgå arbejds- og trafikulykker gennem etableringen af forskellige målrettede afværgeforanstaltninger. Formålet hermed er at minimere antallet af personskader og sekundært at reducere efterspørgslen efter sundhedsydelser.

Der vil blive etableret foranstaltninger som sikrer at de personer, som arbejder i nærheden af broens start ikke udsættes for sundhedsskadelige eksponeringer fra partikler og kvælstofoxider.

## 14.3 0-alternativet (2025)

0-alternativet er en fremskrivning af dagens situation til 2025.

0-alternativet for befolkning og direkte og afledt socioøkonomi omfatter den nuværende situation kombineret med kendte og vedtagne fremtidige ændringer uden anlægget af den faste Femern Bælt forbindelse, herunder en forudsætning om, at de vedtagne kommuneplanrammer for lokalområdet er realiserede.

Lollands befolkning har været faldende i de seneste år, og denne nedgang forventes at fortsætte. Den stigende andel af ældre i befolkningen, som er generel for hele landet, er mere udtalt i undersøgelsesområdet. Undersøgelsesområdet er et landområde i et udkantsområde, som er præget af landbrug og det store feriecenter Lalandia ved Rødbyhavn. Relativt store dele af befolkningen lever af overførselsindkomster, og Lolland Kommune har forholdsvis store kommunale udgifter og et lavt skattegrundlag. I overensstemmelse hermed har Lolland Kommune en forholdsvis høj dødelighed, og samtidig er det selvvalgte helhedsniveau også lavere end resten af Danmark.

Området har mange udefrakommende besøgende. Besøgende fra andre dele af Danmark og udlændinge besøger hovedsagelig Lalandia, men undersøgelsesområdet er også attraktivt for naturinteresserede. Der er sommerhuse, campingplads og hotelfaciliteter i området til midlertidig beboelse.

Fremskrivningen af den nuværende situation i undersøgelsesområdet til 2030 baseres på Lolland Kommunes forventninger og visioner. Kommunens vision for 2030 er 30.000 indbyggere i kommunen med en befolkningssammensætning, hvor den erhvervsaktive andel er større end i dag og har et højere uddannelsesniveau. Det vil dermed bringe kommunen tættere på den gennemsnitlige danske befolkningssammensætning. I forhold til den nuværende situation med ca. 48.000 indbyggere i kommunen, er det en nedgang på knap 40 procent. Det er uvist, hvordan den faldende indbyggertal fordeler sig mellem land og by samt byer imellem, men der må stadig forventes en nedgang i befolkningsantallet i undersøgelsesområdet og dermed faldende befolkningstæthed.

I forhold til folkesundheden gøres der i Lolland Kommune såvel som på nationalt plan en løbende indsats for at højne folkesundheden. Kommunens indsats er lig Region Sjællands arbejde inden for området, og kommunen har fokus på kost og rygning. Effekten af denne indsats kendes ikke, men i forhold til 2030 forventes ingen negativ udvikling som minimum. Til dette skal bemærkes, at der er sammenhæng mellem uddannelsesniveau<sup>26</sup> og livsstil, således at lavt uddannede overordnet set har en mere uhensigtsmæssig livsstil end højt uddannede.

I forhold til støj viser en beregning, at der i 2025 i 0-alternativet vil være 62 boliger, hvor grænseværdien for motorveje er overskredet. Samtidig vil der ikke være nogen, hvor grænseværdien for jernbane er overskredet. Endelig vil der være hhv. 66, 133 og 180 boliger, hvor grænseværdien for færger er overskredet dag, aften og nat. Støjen fra motorvejen giver anledning til et samlet støjbelastningstal i 2025 på 11,7.

---

<sup>26</sup> Uddannelse behandles detaljeret i kapitlet omkring de socioøkonomiske effekter.

I forhold den socioøkonomiske del skal det understreges, at denne situation ændres vedvarende, og der er mange offentlig og private initiativer søsat for at sikre, at Lolland-Falster regionen får det maximale udbytte ud af den faste forbindelse. En del af disse initiativer og planer er udarbejdet med direkte fokus på den faste forbindelse, mens andre er kombineret med generel udvikling af regionen.

Erhvervsstrukturen er karakteriseret af landbrug, industri, konstruktions, service og turisme, samt offentlige og private services. For undersøgelsesområdet er de vigtigste erhverv landbrug, fødevarerbearbejdning, industriel produktion samt turisme de primære sektorer. Potentielle vækstsektorer udgør energi og transport.

Som nævnt er der i området flere forretningsplaner og strategier, der er ved at blive implementeret allerede nu. Specielt er det fokus på at etablere en ny energi-cluster for at øge regionens kompetencer inden for vedvarende energi. Ligeledes er der stor fokus på at styrke transport samt industri langs motorvejen, og der etableres transportcenter ved Holeby. Økologisk landbrug er nævnt som udviklingsområde med potentiale. Endeligt er mindst to større turistattraktioner i planlægningsfasen.

Som udgangspunkt forventes de her nævnte planer at være gennemført i 2025.

## 14.4 Kumulative virkninger

Af andre projekter i området, der vil kunne påvirke befolkningen og de afledte socio-økonomiske konsekvenser, er udbygning af motorvej og jernbane frem til tilslutnings- og rampeanlægget for Femern Bælt-forbindelsen. Virkningerne heraf vurderes ikke at ændre konklusioner i denne miljøvurdering.

## 14.5 Klimascenarium (2125)

I forhold til klimaudviklingen kunne der forventes en vis vandstigning i området, der ligger lavt og i dag er kunstig tørholdt. Det forventes dog ikke at have en effekt for befolkning og socioøkonomi, da afværgeforanstaltninger i form af forhøjet dige og øget pumpning forudsættes at sikre områdets aktiviteter.

## 14.6 Dekommissionering

Ved dekommissionering skal der tages hensyn i forhold til den til den tid gældende krav om støj, luftforurening m.m. i forhold til befolkningen.

## 14.7 Sammenligning af alternativer

De to alternative løsninger vil for en del af de belyste påvirkninger have stort set samme konsekvenser, men i forhold til en række af de væsentligste påvirkninger er de to alternativer forskellige.

Sammenholdes de to alternativer med 0-alternativet vil begge løsninger betyde, at der skal inddrages areal til bl.a. produktionsstedet og selve anlægget, hvilket betyder tab af et mindre antal fritliggende boliger og bygninger. Begge løsninger vil

endvidere betyde, at diget, som i dag har en høj kulturhistorisk værdi og en høj værdi som rekreativt område brydes. Herudover vil begge løsninger betyde, at der sammenlignet med i dag sker en stigning i trafikken i området og en flytning af godstransporten fra vej til bane. Endelig forventes begge løsninger at medføre en reduktion i den samlede udledning fra influensvejnettet i det scenarie, hvor det forudsættes at færgerne ved Rødby-Puttgården nedlægges. Alt andet lige vil det betyde, at risikoen for sygdomme, som er relateret til luftforurening, reduceres.

Der er mærkbare forskelle mellem de to alternative løsninger i forhold til:

- › Permanente landopfyldningsområder. I forbindelse med tunnelloøsningen etableres der landopfyldningsområder både øst og vest for Rødbyhavn. I forbindelse med broløsningen etableres der alene en mole til landfæstning af broen på den danske side. Landopfyldningsområderne vil i anlægsfasen give anledning til, at de pågældende kyststrækninger kommer til at opleve mere støj og forurening end tilfældet er i dag. De helbredsmæssige konsekvenser vurderes dog at være minimale, idet forureningen spredes over et stort areal. I driftsfasen vil landopfyldningsområder imidlertid sandsynligvis udvikle sig til nye spændende rekreative områder til glæde for både den bosatte befolkning og de besøgende.
- › Hvor stort et stykke af diget, der nedlægges i anlægsfasen, hvilket har betydning for de bosatte og de besøgendes muligheder for at bruge diget som rekreativt område, samt for digets kulturhistoriske værdi. Effekten på antallet af turister er dog usikker, idet anlæggelsen af den faste forbindelse også kan blive en attraktion, der tiltrækker turister. Der nedlægges et større stykke af diget i forbindelse med en tunnelloøsning end i forbindelse med en broløsning.
- › I forbindelse med tunnelloøsningen nedlægges to af de tre stande i anlægsfasen. Samtidigt vil ca. 1,5 km strand gå helt tabt i forbindelse med tunnelloøsningen. I forbindelse med broen vil ingen af de tre strande blive berørt. Tunnelloøsningen kan dermed give anledning til afledte socioøkonomiske effekter i form af en nedgang i antallet af turister i anlægsfasen. Effekten på antallet af turister er dog, som sagt, usikker, idet anlæggelsen af den faste forbindelse også kan blive en attraktion, der tiltrækker turister.
- › Omfanget af luftforurening i anlægs- og driftsfasen. Omfanget af luftforurening vil alt andet lige være mere koncentreret i tilfældet af en tunnel end ved en bro, idet luftforureningen primært vil være at finde omkring tunnelåbningen. Hertil kommer, at der med tunnelloøsningen samtidigt vil komme til at foregå flere aktiviteter på havet i forbindelse med etableringen af landopfyldningsområderne, hvilket kan få helbredsmæssige konsekvenser for de personer, der opholder sig langs kysten, samt afledte socioøkonomiske effekter for turisterhvervet. Begge effekter vurderes dog at være mindre. Konsekvenserne for de personer, der opholder sig ved kysten, afhænger i høj grad af vindretningen og omfanget af aktiviteter på havet og det marine udstyr, der anvendes.
- › Omfanget af støj i anlægs- og driftsfasen. Overordnet set forventes ingen alvorlige støjkonsekvenser fra anlægsarbejdet ved hverken en tunnelloøsning eller en broløsning. Det er dog forskelligt for de to alternativer, hvilke boliger

der bliver påvirket. I driftsfasen er der ligeledes ingen alvorlige støjkonsekvenser, men en positiv effekt er hvis færgerne reduceres eller nedlægges.

- › Fiskeri. I forbindelse med tunnelløsningen, påvirker landopfyldningsområderne det kystnære fiskeri, specielt bundgarnsfiskeri. Trawling mv. påvirkes i anlægsfasen. Ved broløsningen er det fiskeri på åbent hav (trawl mv.) der påvirkes i størst grad. Blandt andet kan broen medføre permanente restriktioner på fiskeområdet ved bro og sejlruter. Trawlernes mobilitet forventes dog at kunne kompensere for dette.

Tabel 14.13 Overordnet sammenligning af sænketunnel og skråstagsbro for materielle goder

Vurderede miljøforhold	Sænketunnel	Skråstagsbro
Befolkning (boligområder, friluftsliv og sundhed)	<p>Adgang til kyst for fastboende under anlæg begrænses, større trafikbelastning m.m. under anlæg</p> <p>Det nye landområde kan på sigt bringe nye potentialer for friluftsliv til området.</p> <p>Trafikstøj bliver begrænset til lokalt omkring tunnelmundingen</p>	

Tabel 14.14 Relativ sammenligning af virkningerne af sænketunnel og skråstagsbro for materielle goder

Vurderede miljøforhold	Sænketunnel	Skråstagsbro
Befolkning (boligområder, friluftsliv og sundhed)		(+)
Afledte socioøkonomiske forhold	0	0

\*For hvert miljøforhold er det relativt set mest miljøvenlige alternativ identificeret og vægtet efter skalaen: 0 ingen væsentlig miljømæssig fordel; (+) lille miljømæssig fordel; + miljømæssig fordel; ++ stor miljømæssig fordel.

## 14.8 Eventuelle mangler

Mangler afklaring på hvor arbejderne skal bo. Det er ikke specificeret hvor de mellem 1000-5000 arbejdere skal bo i anlægsfasen. Derfor er det ikke muligt nærmere at vurdere omfanget af de effekter det kan give til lokalsamfundet. Det er forventeligt, at disse vil øge presset på det offentlige system (læger, spildevand, transport, fritidsaktiviteter mv.), samt trafik og bolig i lokalområdet.

Mangler interview med landmænd, men har ikke været muligt at identificere respondent.

## 15 Referencer

Arbejdsgruppen 2004. Bufferzoner omkring særlig sårbar natur som beskyttelse mod lokalt nedfald af luftbåren kvælstof fra danske landbrugsejendomme. Rapport til miljøministeren april 2004. Tilgængelig på [http://www.naturstyrelsen.dk/NR/rdonlyres/BF42BA55-5419-48AD-A94E-2E4086230C1E/7089/rapport\\_endelig\\_260304.pdf](http://www.naturstyrelsen.dk/NR/rdonlyres/BF42BA55-5419-48AD-A94E-2E4086230C1E/7089/rapport_endelig_260304.pdf)

Baagøe 2007. Dansk Pattedyratlas. Kapitler om flagermus.

Banedanmark 2006. Banenorm BN1-1--1, Afvanding af sporarealer.

Banedanmark 2011. Udbygning af jernbane Orehoved – Holeby. Miljøredegørelse.

Bobbink, R. and Hettelingh, J.P., (eds.) 2011. Review and revision of empirical critical loads and dose-response relationships, Coordination Centre for Effects, National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), [www.rivm.nl/cce](http://www.rivm.nl/cce).

Brinkmann, R., Biedermann, M., Bontadina, F., Dietz, M., Hintemann, G., Karst, I., Schmidt, C., Schorcht, W. (2008). Planung und Gestaltung von Querungshilfen für Fledermäuse - Ein Leitfaden für Straßenbauvorhaben im Freistaat Sachsen, Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit.

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2010. Arbeitshilfe, Vögel und Straßenverkehr, Ergebnis des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens FE 02.286/2007/LRB, „Entwicklung eines Handlungsleitfadens für Vermeidung und Kompensation verkehrsbedingter Wirkungen auf die Avifauna“ der Bundesanstalt für Straßenwesen.

Calluna 2011. Vägbelysningens påverkan på djur och växter samt rekommendation för val av lys. Litteraturstudie 2011-01-27.

COWI 2005. The Danish Ministry of Transport and Energy (2005): Fixed Link across the Fehmarn Belt - Effect on Emissions to Air. For Danish Ministry of Transport and Energy and Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen by COWI in cooperation with DMU. Financially supported by European Commission through the TEN-T programme. March 2005.

COWI 2010a. TEMA2010. Et værktøj til beregning af transporters energiforbrug og emissioner i Danmark. Rapport udarbejdet for Transportministeriet oktober 2010.



COWI 2010b. Samtale med HDU ansvarlig for projekt med alternative drivmidler.

COWI 2011. CO<sub>2</sub> Emission factors for the CO<sub>2</sub> inventory.

COWI 2013. Det danske tilslutnings- og rampeanlæg for en fast Femern Bælt forbindelse. Miljøkortlægning. Udgives af Femern A/S.

COWI/NERI 2005. Fixed link across the Fehmarn Belt- Effect on Emissions to Air. March 2005. Rapport udarbejdet for Transport Ministeriet og Bundesministerium für Verkehr. Bau und Wohnungswesen.

Cueto, M., Boesen, P., Hansen, W., Høj, M. 2011. En vejledning. Hegning langs veje. Vejregel. Høringsudgave dateret februar 2011.

Dahl Møller, J. og Baagøe, H. 2011. Vejledning. Flagermus og større veje. Registrering af flagermus og vurdering af afværgeforanstaltninger. Rapport 382 - 2011.

Danmarks Faste Repræsentation ved den Europæiske Union 2008. Svar på åbningsskrivelse om anvendelse af habitatdirektivet (92/43/EØF) ved planlægning af motorvej i Sønderjylland (Europa-Kommissionens åbningsskrivelse 2006/4993).

Danmarks Meteorologiske Institut (DMI) 2011. Mail fra Bent Vraae Jørgensen, DMI 08.01.2010 samt efterfølgende telefonsnak dokumenteret i mail fra mmk til BB 12.01.2010.

Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) 2003. Kriterier for gunstig bevaringsstatus. Faglig rapport nr. 457. 2. udgave.

Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) 2004. Luftkvalitet langs motorveje, Målekampagne og modelberegninger, Faglig rapport fra DMU, nr. 522.

Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) 2005. Usikkerheder i modeller for ammoniak i forbindelse med VVM og tærskelværdi for beregnet kvælstofafsætning for en enkelt kilde til særligt følsomme naturområder. Notat dateret 26.06.2005. Tilgængeligt på:

[http://www2.mst.dk/Wiki/GetFile.aspx?Page=Husdyrvejledning.Individuelt%20krav%20for%20naturomr%c3%a5der%20-%20Vurdering&File=DMUom modeller for ammoniakbelastning fra enkelte kilder.pdf](http://www2.mst.dk/Wiki/GetFile.aspx?Page=Husdyrvejledning.Individuelt%20krav%20for%20naturomr%c3%a5der%20-%20Vurdering&File=DMUom%20modeller%20for%20ammoniakbelastning%20fra%20enkelte%20kilder.pdf)

Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) 2009a. Projection of Greenhouse Gas Emissions 2007 to 2025.

Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) 2009b. Mail fra Per Løfstrøm af 4. September 2009 vedr. simpelt og konservativt overslag på deposition ved brug af OML.

Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) 2009c. Deposition af N-komponenter 2009. Hjemmeside på:

[http://www2.dmu.dk/1\\_viden/2\\_Miljoetilstand/3\\_luft/4\\_spredningsmodeller/5\\_Depositionsberegninger/depositiontables.asp?period=2009&water=kommuner&Select=Vis+tabel.](http://www2.dmu.dk/1_viden/2_Miljoetilstand/3_luft/4_spredningsmodeller/5_Depositionsberegninger/depositiontables.asp?period=2009&water=kommuner&Select=Vis+tabel)

Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) 2010. Uddrag af målinger fra målestation ved Keldsnor

[http://www2.dmu.dk/1\\_Viden/2\\_miljoetilstand/3\\_luft/4\\_maalinger/5\\_database/PaanTa-bel.asp?aarstal=All&stofId=2&station=10&Sttype\\_1=on&Sttype\\_4=on&Sttype\\_2=on&Sttype\\_5=on&Sttype\\_3=on&Sttype\\_6=on&Select=Vis+tabel](http://www2.dmu.dk/1_Viden/2_miljoetilstand/3_luft/4_maalinger/5_database/PaanTa-bel.asp?aarstal=All&stofId=2&station=10&Sttype_1=on&Sttype_4=on&Sttype_2=on&Sttype_5=on&Sttype_3=on&Sttype_6=on&Select=Vis+tabel).

Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) 2011a. THE DANISH AIR QUALITY MONITORING PROGRAMME, Annual Summary for 2010; NERI Technical Report no. 836.

Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) 2011b.

[http://www2.dmu.dk/1\\_viden/2\\_Miljoetilstand/3\\_luft/4\\_spredningsmodeller/5\\_Depositionsberegninger/depositiontables.asp?period=2009&water=kommuner&Select=Vis+tabel](http://www2.dmu.dk/1_viden/2_Miljoetilstand/3_luft/4_spredningsmodeller/5_Depositionsberegninger/depositiontables.asp?period=2009&water=kommuner&Select=Vis+tabel).

Danmarks Tekniske Universitet 2010. Notat og exelark modtaget fra Hans Otto Holmegaard Kristensen.

DOF-basen. <http://www.dofbasen.dk/search/index.php> og artsgennemgang f.eks. <http://www.dofbasen.dk/ART/art.php?art=00100>.

Edgar, P., Foster, J. og Baker, J. 2010. Reptile Habitat Management Handbook. Amphibian and Reptile Conservation, Bournemouth.

Ellenberg, H., Weber, H. E., Düll, R., Wirth, V. & Werner, W. 2001. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Göttingen: Verlag Erich Goltze GmbH & Co.

EMEP/EEA 2010. EMEP/EEA emission inventory guidebook 2009, updated June 2010; Non-road mobile sources and machinery.

EMEP/EEA 2011. EMEP/EEA emission inventory guidebook 2009, updated Mar 2011, International navigation, national navigation, national fishing.

Energistyrelsen (ENS) 2011. Energistyrelsen, Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, April 2011.

ENTEC 2002. Quantification of emissions from ships associated with ship movements between ports in the European Community, Report made by ENTEC UK limited July 2002 for the European Commission.

FEBEC 2013. Fehmarnbelt Fixed Link. Commercial Fisheries in Fehmarnbelt - Impact assessment E4TR0042 Volume II.

FEBI 2013. Fehmarnbelt Fixed Link. Birds in land-approach areas on Lolland and Fehmarn - Baseline E3TR0011 Volume IV.

FEMA 2013. Fehmarnbelt Fixed Link. Sea bed chemistry of the Fehmarnbelt area - Baseline E1TR0056 Volume II.

Femern 2010. Fehmarn Belt Fixed Link, Bridge Design. Conceptual Design - Variant 2, Volume 11, Arcitechtural Design. October 2010.

Femern 2011a. Consolidated Technical Report, Draft 3.3, 6 June 2011.

Femern 2011b. Femern Bælt-forbindelsen (kyst-kyst). Status for projektering. Debatoplæg. 3. oktober 2011.

Femern 2011c. Decommissioning, 27 October 2011.

Femern 2011d. Traffic forecast for environmental calculations for the Fehmarnbelt Fixed link and for the Zero Case (continued ferry service) 20th October 2011.

Femern 2011e. How to use traffic data, 18. May 2011.

Femern 2012a. Natura 2000. Screening of the Danish Natura 2000 sites. Fehmarnbelt Fixed Link. Doc nr. E4-TR-062, dateret 14. juni 2012.

Femern 2012b. Natura 2000. Konsekvensvurdering: Tunnelløsningens betydning for Fuglebeskyttelsesområde 83 og Habitatområde 152. Doc nr. E4-TR-063, dateret juni 2012.

Femern 2012c.

[http://www.femern.dk/Forside/Anl%c3%a6gsfase/Byggeplads+p%c3%a5+Fehmar  
n](http://www.femern.dk/Forside/Anl%c3%a6gsfase/Byggeplads+p%c3%a5+Fehmar<br/>n)  
11. april 2012.

Femern 2013. VVM for en fast forbindelse over Femern Bælt.

Forman R. og Alexander, L. 1998. Roads and their major ecological effects. Annu. Rev. Ecol. Syst. 1998. 29:207–31.

FTC 2003a. Fehmarnbelt Traffic Consortium, Fehmarn Belt Forecast 2002, Final report, april 2003.

FTC 2003b. Fehmarnbelt Traffic Consortium, Fehmarn Belt Forecast 2002. Reference cases. Supplement to Final Report of April 2003. November 2003.

Grell M., Fuglenes Danmark. GAD, 1998.

<http://www.habitatarter.dk/arter.asp?id=4750>

[http://www.naturstyrelsen.dk/Naturbeskyttelse/Natura2000/Hvad\\_er\\_Natura\\_2000](http://www.naturstyrelsen.dk/Naturbeskyttelse/Natura2000/Hvad_er_Natura_2000)

[http://www2.dmu.dk/1\\_Om\\_DMU/2\\_Tvaer-funk/3\\_fdc\\_bio/ta/TA\\_25-27\\_Vertigo\\_v\\_1\\_DMU.pdf](http://www2.dmu.dk/1_Om_DMU/2_Tvaer-funk/3_fdc_bio/ta/TA_25-27_Vertigo_v_1_DMU.pdf) (instruks til eftersøgning af vindelsnegle)

Information on habitat types in the Natura 2000 areas: <http://miljoegis.mim.dk/>

Jensen et al. 2000. Jensen, S.S. et al: Future Air Quality in Danish Cities. Miljøprojekt nr. 527 2000, Miljøstyrelsen.

Jørgensen, H.E. 1998. Rovfuglene i nogle sydøstdanske undersøgelsesområder 1977-1997. Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 92 (1998): 307-316.

Lairm 2011. Fehmarnbelt Fixed Link: Summary of Input Data for Air Pollutant Dispersion Calculations, Project-Number: 08104 modtaget i mail af 29. november 2011.

Lesinski, G., Sikora, A., Olszewski, A. 2011. Bat casualties on a road crossing a mosaic landscape. Eur. J Wildl Res (2011) 57:217-223

Lolland Kommune 1996. Lokalplan 803.2 Lokalplan for udskiftning af vindmøller i Syltholm Vindmøllepark samt udvidelse mod nordvest.

Lolland Kommune 2009. Mail modtaget fra Dan Raahauge (teamleder Natur & Vandløb) 16. september 2009.

Lolland Kommune 2011a. Kommuneplan 2010-2022.

Lolland Kommune 2011b: Forslag til spildevandsplan 2009-2021, Lolland Kommune.

Lolland Kommune, Guldborgsund Kommune og Naturstyrelsen 2012. Udkast Natura 2000-handleplan for Lolland, Guldborgsund, Børø Nor og Hyllekrog-Rødsand. Natura 2000 område 173.

Meltofte, H. og Fjeldså J. 1989, Fuglene i Danmark. Gyldendal.

Miljø- og Energiministeriet, 1995. EF-fuglebeskyttelsesområder og Ramsarområder.

Miljøministeriet 2008. Vejledning nr. 9702 af 20/10 2008 om Dumpning af optaget havbundsmateriale-klapning. By- og Landskabsstyrelsen.

Miljøministeriet 2010. Bekendtgørelse nr. 1510 af 15. december 2010 om vurdering af visse offentlige og private anlægs virkning på miljøet (VVM) i medfør af lov om planlægning.

Miljøministeriet, Miljøstyrelsen. 2010. Liste over kvalitetskriterier i relation til forurenede jord og kvalitetskriterier for drikkevand, opdateret juni og juli 2010.

Miljøministeriet, Naturstyrelsen 2011. Vandplan 2010-2015 Østersøen. Hovedvandopland 2.6. Vanddistrikt Sjælland

Miljøportalen 2012. Danmarks Naturdata. Myndighedens database med oplysninger om naturregistreringer. Tilgængelig på [www.naturdata.dk](http://www.naturdata.dk)

Miljøstyrelsen 2001. Luftvejledningen, Begrænsning af forurening fra virksomheder, Vejledning nr. 2 fra 2001.

Naturstyrelsen 2005. Ammoniakmanual. Tålegrænser for hovednaturtyper. Opdatering af 15. december 2005. Tilgængelig på:

<http://www.naturstyrelsen.dk/NR/rdonlyres/37BDD7F3-1441-475E-9776-5E72AD9C8967/14951/Ammoniakmanual02122005.pdf>

Naturstyrelsen 2011a. [http://www.naturstyrelsen.dk/Naturbeskyttelse/Natura2000/Hvad\\_truer\\_naturen/Naeringsstofbelastning/](http://www.naturstyrelsen.dk/Naturbeskyttelse/Natura2000/Hvad_truer_naturen/Naeringsstofbelastning/)

Naturstyrelsen 2011a. <http://www.naturstyrelsen.dk/NR/rdonlyres/37BDD7F3-1441-475E-9776-5E72AD9C8967/14951/Ammoniakmanual02122005.pdf>

Naturstyrelsen 2011b. Natura 2000-plan 2009-2015. Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborgsund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand. Natura 2000-område nr. 173

Naturstyrelsen 2012. Ændringer i Habitatområdernes udpegningsgrundlag. Høring 25. juni - 20. august 2012. Tilgængelig på

<http://www.naturstyrelsen.dk/NR/rdonlyres/F8E3283F-C5C3-4D5C-BE4B-0D971CB325C1/143103/Bilag3Habitatudpgrforslag2012offhoering.pdf>

Olesen et al 2009. National Environmental Research Institute, Environmental Project No. 1307 2009. Ship emissions and air pollution in Denmark, Present situation and future scenarios 2009.

Pilegaard, K., Mikkelsen, T.N., Beier, C., Jensen, N.O., Ambus, P. & Ro-Poulsen, H. 2003. Field measurements of atmosphere-biosphere interactions in a Danish beech forest. Boreal Environmental Research, vol 8: 315-333.

RambøllArupTec 2010. Technical Note, Wastewater Discharge from the Danish half of Femern Tunnel.

RambøllArupTec (RAT) 2011a. Technical Note, Drainage concept on Lolland.

RambøllArupTec (RAT) 2011b. Groundwater Lowering at Lolland. August 2011.

RambøllArupTec (RAT) 2011c. 542-201-3. Description of the offshore construction activities, marine works, RAT 542-201-3 af 2011/08/24.

RambøllArupTec (RAT) 2012. Visualiseringer fra Lolland.

RambøllArupTec (RAT) 2011e. 822-203-F Tunnel - data for impact assessment - DK Offshore. Fehmarnbelt Link - Immersed Tunnel. Data required for assessment of impacts. Danmark & Offshore. Construction Phase - Conceptual Design. 6. juni 2011.

Rambøll-Arup-TEC JV (RAT) 2011f). RAT 60 04-005-2: Fehmarn Tunnel CO<sub>2</sub> data input, Date 2011/09/16.

Rebelo H, Tarroso P & Jones G. 2010 Predicted impact of climate change on European bats in relation to their biogeographic patterns. *Global Change Biology*, [Volume 16, Issue 2](#), pages 561–576, February 2010.

Rich, C. 2009. Ecological Consequences of Artificial Night Lighting. Island Press.

Rich, Cathrine and Longcore, Travis 2006. Ecological Consequences of Artificial Night Lighting, Island Press.

Schaub, Ostwald and Siemers 2008. Foraging bats avoid noise. *The Journal of Experimental Biology* 211, 3174-3180.

Senn-Irlet, B., Heilmann-Clausen, J og Dahlberg A. 2007. Guidance for the conservation of mushrooms in Europe. T-PVS (2007) 13. Tilgængelig på <https://wcd.coe.int/wcd/com.instranet.InstraServlet?command=com.instranet.CmdBlobGet&InstranetImage=1321930&SecMode=1&DocId=1436242&Usage=2>

Skov, F., Svenning, J.C., Normand, S. 2006. Sandsynlige konsekvenser af klimaændringer på artsudbredelser og biodiversitet i Danmark. Miljøprojekt nr. 1120. Miljøministeriet.

Spalding, A. 2005. The butterfly Handbook. General advice on mitigating the impacts of roads on butterfly populations. English Nature.

Starnberger, I. 2011. Amphibienschutz an Strassen: Leitbilder zu temporären und permanenten Schutzeinrichtungen. ÖGH-Aktuell Nr. 25. März 2011.

Statens Luftfartsvæsen 2010. BL 3-10 Bestemmelser om luftfartshindringer, Civil Aviation Administration – Denmark.

Storstrøms Amt 2006. Basisanalyse for Natura 2000 område 173, Smålandsfarvandet og Guldborgsund med kyster. Tilgængelig på [http://www2.blst.dk/download/nyk/plannotater/173\\_Smaalandsfarvandet\\_natur\\_2006.pdf](http://www2.blst.dk/download/nyk/plannotater/173_Smaalandsfarvandet_natur_2006.pdf).

Søfartsstyrelsen 2011. <http://www.dma.dk/themes/climateandshipping/Sider/Theclimateandshipping.aspx>

Vejdirektoratet 2009. Vejregler, Vejkonstruktioner - Afvandingskonstruktioner. Vejregelrådet, Vejdirektoratet.

Vejdirektoratet 2011a. Samlet trafik på det rutenummererede vejnet i 2009, <http://www.vejdirektoratet.dk/dokument.asp?page=document&objno=279923>

Vejdirektoratet 2011b: Trafikudvikling på statsvejnettet 2007-2022, <http://www.vejdirektoratet.dk/dokument.asp?page=document&objno=79476>

Vejdirektoratet 2011c. Fauna- og menneskepassager - en vejledning. Vejregel. Høringsudgave dateret 30. juni 2011.



Waterman, E. et Al. 2003. Disturbance of meadow birds by railway noise in the Netherlands. dB-Vision, Rotterdam.

COWI and The Danish Ministry of Transport and Energy 2005. Fixed Link across the Fehmarn Belt - Effect on Emissions to Air. For Danish Ministry of Transport and Energy and Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen by COWI in cooperation with DMU. Financially supported by European Commission through the TEN-T programme. March 2005.

Øresundsbro Konsortiet 2011. Kapacitet på Øresundsbron, Notat. 23. marts 2011.