



15

RÅSTOFFER OG AFFALD

VVM-REDEGØRELSE FOR DEN FASTE
FORBINDELSE OVER FEMERN BÆLT (KYST-KYST)

Femern
Sund ≈ Bælt

INDHOLD

15	RÅSTOFFER OG AFFALD	1155
15.1	Metode	1155
15.2	Bortskaffelse af affald	1155
15.3	Miljøvurdering af forbrug af råstoffer	1155
15.3.1	Konklusion	1157
15.4	Miljøvurdering af generering af affald	1157
15.4.1	Konklusion	1160
15.5	Referencer	1160

15 RÅSTOFFER OG AFFALD

I dette kapitel vurderes virkninger af råstofforbruget og bortskaffelse af genereret affald ved anlæg og drift af en sænketunnel.

Energiregnskaber for fremstilling/indvinding af de forskellige typer af råstoffer samt brændstof-forbruget i forbindelse med opgravning og transport af havbundssedimenter indgår i kapitel 19 Klimapåvirkninger og klimændringer og er derfor ikke indeholdt i dette kapitel. Afledning af spildevand er ligeledes behandlet separat i afsnit 12.3 Vandkvalitet. Vandindvinding til projektformål er behandlet i kapitel 26.

15.1 METODE

Vurderingen tager udgangspunkt i den tekniske beskrivelse af sænketunnelen (kapitel 4 Sænketunnel – beskrivelse af den tekniske løsning), der angiver mængder og beskrivelser af affald og ressourcer. Endvidere er der suppleret med statistiske baggrundsdata og andre erfaringstal fra gennemførelse af lignende anlægsprojekter.

15.2 BORTSKAFFELSE AF AFFALD

Affald genereret i forbindelse med anlæg og drift af en sænketunnel vil blive håndteret i henhold til den gældende lovgivning. Håndteringen af bygge- og anlægsaffald skal således overholde bestemmelserne om genanvendeligt bygge- og anlægsaffald i bekendtgørelse nr. 1309 af 18. december 2012 om affald (Affaldsbekendtgørelsen) og bestemmelserne i bekendtgørelse Nr. 1662 af 21. december 2010 om anvendelse af restprodukter og jord til bygge- og anlægsarbejder og om anvendelse af sorteret, uforurenet bygge- og anlægsaffald. Håndteringen skal endvidere overholde bestemmelserne i affaldsregulativet for Lolland Kommune, der er trådt i kraft den 30. marts 2012.

15.3 MILJØVURDERING AF FORBRUG AF RÅSTOFFER

I tabel 15.1 er de vigtigste råstoffer, det vil sige beton, stål, samt sand, sten og skærver opgjort for projektet. En mere detaljeret oversigt over behovet for råstoffer findes, som tidligere nævnt, i kapitel 4.

TABEL 15.1 Forventet samlet forbrug af råstoffer og forsyninger – sænketunnel (ca. mængder)

Råstof type	Mængde
Beton	3.175.000 m ³
Stål	310.000 t
Asfalt	200.000 t
Sand, sten og skærver	8.580.000 m ³
Forsyninger	
Vand (betonproduktion og mandskabsfaciliteter)	1.350.000 m ³ i alt
El (strøm og opvarmning i anlægsfasen)	130 mio. kWh i alt
Brændstof i anlægsfasen	100.000 m ³ i alt

Betonelementerne til sænketunnelen skal produceres på den tunnelementfabrik med arbejds-havn, som Femern A/S planlægger at etablere øst for Rødbyhavn. Betonen forventes at blive fremstillet i et blandingsforhold på ca. 10 vægt-pct. cement og 76 vægt-pct. tilslagsmaterialer

bestående af sand og granitskærver. På denne baggrund skønnes sammensætningen af materialeforbruget at blive omtrent som vist i tabel 15.2.

TABEL 15.2 Forventet råvareforbrug ved betonfremstilling – sænketunnel (ca. mængder)

Råvare type	Mængde
Cement (ca. 10 pct.)	310.000 m ³
Granitskærver (ca. 47 pct.)	1.485.000 m ³
Sand (ca. 29 pct.)	930.000 m ³

Det er op til entreprenørerne at vælge, hvor råstofferne skal komme fra, når blot råstofudgravningen kan ske inden for eksisterende grave- /råstofindvindingstilladelser. I denne VVM-redegørelse anvendes som eksempel, at granitskærverne kan blive leveret fra Norge. Sandleverancen vil kunne baseres på danske råstofressourcer, og VVM-redegørelsen indeholder en miljøvurdering af en mulig råstofindvinding ved Kriegers Flak og Rønne Banke (kapitel 24 og 25).

Ifølge oplysninger fra Danmarks Statistik var den gennemsnitlige råstofindvinding på land i perioden 2006 - 2011 på ca. 26,3 mio. m³ (sand, grus og sten), heraf udgjorde indvinding i Region Sjælland 5,4 mio. m³, svarende til 1,08 mio. m³ pr. år. I perioden 2006 - 2011 blev der desuden indvundet ca. 6.7 mio. m³ råstoffer på havet.

For projektet bliver det samlede behov for forskellige kvaliteter af sand, sten og grusmateriale på omkring 11,3 mio. m³ i 6,5 år, det vil sige en årlig indvinding på ca. 1,7 mio. m³. Sammenlignet med den gennemsnitlige indvinding i Region Sjælland i perioden 2006 - 2011 svarer behovet til ca. 60 pct. mere end 1 års normal indvinding, mens det i forhold til landets samlede årlige gennemsnitsproduktion udgør ca. 26 pct.

Som alternativ til indvinding på land kan lidt over halvdelen af de nødvendige råstoffer (sand), med tilstrækkelig kvalitet, indvindes på havet. I kapitel 24 og 25 er det vist, at de nødvendige ressourcer kan hentes på Kriegers Flak eller Rønne Banke nær Bornholm. Her konkluderes, at sandindvindingen vil medføre et midlertidigt tab af bundfaunahabitater og en forstyrrelse af havbunden i selve indvindingsområdet. Bundnære strømme og forekommende sedimenttransport vil dog hurtigt udjævne havbunden. På baggrund af den hurtige retablering og det påvirkede områdes lille størrelse vurderes det, at der ikke er tale om en varig eller væsentlig negativ virkning på bundfaunaen på Kriegers Flak og Rønne Banke.

Af kapitel 4 ses endvidere, at der i anlægsfasen på Lolland samlet skal anvendes 1.350.000 m³ vand. Femern A/S planlægger, at vandet enten leveres som oppumpet grundvand, eller at dele af vandmængden leveres som afsaltet havvand. I afsnit 12.3 Vandkvalitet er der udført en vurdering af virkninger på miljøet ved en afsaltnings af havvand, mens der i kapitel 26 er udført vurdering af virkninger på miljøet af en mulig særlig grundvandsindvinding til kyst-kyst projektet.

I anlægsfasen anvendes 130 mio. kWh i alt. Elforsyningen vil komme fra den eksisterende transformerstation ved Rødbyhavn med 10 kV kabler til tre forsyningspunkter ved henholdsvis byggepladsen for portalbygningen, fabrikken til fremstilling af tunnelelementer og ved beboelsesområdet ved tunnelelementfabrikken. Ved forsyningspunkterne opstilles et 10 kV fordeler-anlæg, hvor entreprenørerne kan tilkoble sig. SEAS-NVE og Energinet.dk leverer energi til transformerstationen på 132 kV. På transformerstationen nedtransformeres energien til 25 kV til brug for kørestrømforsyning. Endvidere nedtransformeres energien til 10 kV, alternativt 20 kV til brug for elforsyning i tunnelen (lys, ventilation, pumper mv.). SEAS-NVE har oplyst, at forstærkning af elnettet frem til transformerstationen kan ske fra hovedstation Nakskov og hovedstation Sakskøbing (Radsted-station). Endvidere kan en tilslutning til den fremtidige vindmøllepark Rødsand II give ekstra forsyningssikkerhed.

Drivhusgasemissionsfaktoren for el er baseret på oplysninger om den gennemsnitlige danske el-produktion i perioden 2015 - 2020 fremskrevet af Energistyrelsen (ENS, 2011b). Det antages, at drivhusgasemissionsfaktoren for elektricitet er den samme i Danmark og Tyskland. En vurdering af emissionerne fra elforbruget i anlægs- og driftsfase er foretaget i kapitel 19.

Hovedparten af brændstoffet vil blive anvendt i forbindelse med arbejderne på det marine område og vil blive sejlet direkte til arbejdsområderne i det marine område. En vurdering af emissionerne fra brændstofforbruget i anlægs- og driftsfasen er foretaget i kapitel 19.

TABEL 15.3 Ressourceforbrug i kyst-kyst projektets driftsfase

Anlæg og materiel	Estimerede mængder
Forsyninger	
El, drift af tunnel, belysning	15 mio. kWh pr. år
Fjernvarme (opvarmning af bygninger)	3 mio. kWh pr. år

I kyst-kyst projektets driftsfase vil der hovedsageligt være materialeforbrug til vedligeholdelse af vejbaner og jernbanelegemet samt vedligeholdelse af tunnelen. Det samlede materialeforbrug i driftsfasen vil være yderst beskedent sammenlignet med anlægsfasen.

15.3.1 Konklusion

Det vurderes, at råstofindvindingen til kyst-kyst projektet ikke har nogen væsentlig negativ virkning, da råstofferne hentes inden for eksisterende råstofindvindingsstilladelser og ved råstofindvinding ved Kriegers Flak og Rønne Banke, der er udpeget som råstofindvindingsområder, og hvor separate undersøgelser foretaget af Femern A/S viser, at der ikke kan forventes væsentlige virkninger på miljøet ved en mulig sandindvinding, jf. kapitel 24 og 25.

I driftsfasen forventes råstofforbrug og forsyninger til vedligehold ikke at medføre en væsentlig negativ virkning.

15.4 MILJØVURDERING AF GENERERING AF AFFALD

Mængden af affald er beskrevet i kapitel 4. Kyst-kyst projektets samlede affaldsgenerering og mængden af potentielt genanvendelige materialer er relativt lille sammenlignet med affaldsgenereringen på national plan. Byggeaffaldet ved nyanlæg består hovedsageligt af spild og kassering af forskellige byggematerialer. De forventede affaldsmængder fra beton og armeringsstål for sænketunnelen er henholdsvis 1,5 pct. og 0,5 - 1,5 pct., som er baseret på erfaringer fra anlæg af Øresundsforbindelsen.

I tabel 15.4 er vist de samlede affaldsmængder, som projektet forventes at generere.

TABEL 15.4 Forventede affaldsmængder – sænketunnel

Affaldsfraktion	Estimeret affaldsmængde	Behandlingsform
Affald fra produktion af elementer til sænketunnel		
Beton i tunnelelementer	40.000 m ³	Genanvendelse
Ballast beton, total	6.000 m ³	Genanvendelse
Beton til portalbygninger, ramper samt cut-and-cover	3.000 m ³	Genanvendelse
Stål	150 t	Genanvendelse
Armeringsstål	2.000 – 5.000 t	Genanvendelse
Dagrenovationsaffald fra camp		
Dagrenovationslignende erhvervsaffald - Lolland	1.200 t pr. år	Forbrænding
Dagrenovationslignende erhvervsaffald - Fehmarn	60 t pr. år	Forbrænding
Affaldsmængder fra nedrivning af tunnelelementfabrik		
Stål, armeringsjern	6.000 t	Genanvendelse
Stål og metal, skelet i overbygninger	7.000 t	Genanvendelse
Betonkonstruktioner	225.000 t	Genanvendelse
Asfalt	25.000 t	Genanvendelse
Fjernelse af motorvej		
Asfalt	5.000 t	Genanvendelse
Grus	3.000 t	Genanvendelse
Nedrivning af vindmøller på Lolland		
Stål	3.100 t	Genanvendelse
Kompositmaterialer fra vinger, kabine mv.	775 t	Deponi
Betonfundamenter	2.600 m ³	Genanvendelse
Nedrivning af Dansk Klimatisk Fiskeavl		
Asfalt	10.000 t	Genanvendelse
Beton	17.000 t	Genanvendelse
Stål	400 t	Genanvendelse

Note: Massefylde af beton er omkring 2,3 - 2,4 t/m³. Ved senere omregning fra m³ til t affald er anvendt 2,4 t/m³

De ca. 366.000 t betonaffald, som projektet vil generere, svarer til ca. 27 pct. af den samlede mængde dansk betonaffald på knap 1,4 mio. t til genanvendelse i 2009.

Det forventes, at entreprenøren opstiller og benytter en betonknuser på produktionsanlægget, imens tunnelelementerne produceres, så overskydende betonkonstruktioner kan nedknuses og så vidt muligt genanvendes i projektet.

Nedtagningen af produktionsanlægget, der er kilde til de største mængder betonaffald, forventes at ske i anlægsfasens år 5 og år 6. Betonfundamenter og glidebjælker nedknuses og bortskaffes til godkendt modtagested. Generelt kan betonkonstruktionerne nedknuses og oparbejdes på stedet eller transporteres til et eksisterende knuseanlæg. Der er i miljøvurderingen lagt til grund, at betonkonstruktionerne nedknuses på stedet.

Der anvendes sandsynligvis en mobil nedknuser. En modellering af støjniveauet, når nedknuseren er i drift, er vist i afsnit 13.7 Lolland – Støj og vibrationer.

Affald fra fjernelsen af produktionsområdet og midlertidige veje vil blive nedknust og afhændet til godkendt modtager. Det forventes, at der vil blive brugt op til 9.000 lastbiler (30 t pr. lastbil) eller 55 skibe (5.000 t pr. skib) til at transportere affaldet væk fra området. Transporten er miljøvurderet i forhold til affaldsmodtagere på Sjælland. Det vurderes, at affaldstransporten ikke har nogen væsentlig virkning, da antallet af transporter vil være ubetydelig i forhold til den eksisterende vej- og skibstransport i regionen. Der er taget højde for emissionerne i kapitel 19.

Mængden af ståaffald fra projektet på 2.000 - 5.000 t svarer til ca. 0,8 pct. af den samlede mængde jern- og metalaffald på 640.000 t til genanvendelse i 2009 (MST 2011). Stål og øvrigt bygge- og anlægsaffald fjernes enten som returlast med de skibe, som ankommer med materialer til produktionen, eller køres på lastbiler til Køge Havn, hvorfra det vil kunne afsættes og udskibes. Det forventes, at bortskaffelsen vil kunne medføre en trafik på op til 170 lastbiler over perioden år 1 til år 4. Transporten er miljøvurderet i forhold til affaldsmodtagere på Sjælland. Transport af affaldet vurderes ikke at have nogen væsentlig virkning, da det samlede antal lastbiltransporter er ubetydeligt.

Mængden af asfalt på 46.400 t svarer til ca. 4 pct. af den samlede mængde asfalt til genanvendelse på 960.000 t i 2009 (MST 2011). Asfalten vil blive transporteret til et godkendt modtageanlæg på Sjælland, og der er ingen væsentlig virkning herfra.

De 1.200 t dagrenovationslignende erhvervsaffald pr. år udgør ca. 1 pct. af den samlede mængde affald, der blev sendt til forbrænding på REFA I/S (et fælleskommunalt affaldsselskab ejet af kommunerne på Lolland og Falster) i 2010. Denne mængde svarer til omkring 23 t pr. uge, eller af størrelsesordenen to til fire indsamlingsrunder med komprimatorlastbiler pr. uge. Det forventes, at der vil skulle op til 200 komprimatorlastbiler (2-akslede, med en kapacitet på ca. 6 ton) eller ca. 100 komprimatorlastbiler (3-akslede, med en kapacitet på ca. 12 ton) til afhentning af dagrenovationslignende erhvervsaffald pr. år i spidsbelastningen (år 2 til år 4), hvilket ikke vil resultere i en væsentlig påvirkning.

Produktionsområdet vil i vid udstrækning komme til at dække Syltholm Vindmøllepark, og derfor er det nødvendigt at nedtage 31 af de 38 vindmøller, inden produktionsanlægget kan etableres. Stål fra møllerne vil blive genanvendt på et godkendt anlæg. Kompositmaterialer fra møllevinger mv. forventes at blive sendt til deponeringsanlæg, da genanvendelse af disse materialer stadig er på forsøgsstadiet. Den deponerede mængde møllevinger på 750 t udgør en ubetydelig mængde i forhold til den samlede mængde affald til deponeringsanlæg i Danmark, der ligger på ca. 779.000 t pr. år (MST 2011). Det forventes, at dette affald vil kunne afhentes af 25 lastbiler, og der forventes ingen væsentlig påvirkning herfra.

Overholdelse af bestemmelserne om kildesortering, anvisning og anmeldelse af bygge- og anlægsaffald i bekendtgørelse nr. 1309 af 18. december 2012 om affald samt i bekendtgørelse nr. 1662 af 21. december 2010 om anvendelse af restprodukter og jord til bygge- og anlægsarbejder og om anvendelse af sorteret, uforurenede bygge- og anlægsaffald vil sikre, at langt størstedelen af affaldsproduktionen af betonbrokker, jern og metal, sand/grus samt opbrudt asfalt og asfaltspild vil blive genanvendt. Såfremt de opgravede mængder på land ikke kan genanvendes direkte på stedet, kan materialet sendes til sorteringsanlæg for oparbejdning/genanvendelse. Disse sorteringsanlæg findes der flere af i Region Sjælland og resten af Danmark, og hvilke, der vil blive benyttet, vil være genstand for et udbud.

Ved opbrydning og nedrivning af tunnelelementfabrikken og arbejdshavnen efter endt brug vil der så vidt muligt blive benyttet selektiv nedrivning og afgravning i henhold til NMK 96, Nedbrydningsbranchens Miljøkontrolordning af 1996. Dette vil muliggøre kildesortering og dermed bedre udnyttelse af materialerne til genanvendelse.

Overholdelse af bestemmelserne i Lolland Kommunes regulativ for erhvervsaffald vedrørende dagrenovationslignende affald samt ikke genanvendelige affaldsfraktioner mv. vil sikre en miljømæssig forsvarlig indsamling og behandling og bortskaffelse af disse affaldstyper.

På Fehmarn er mængden af dagrenovationslignende erhvervsaffald også relativ lille, og overholdelse af bestemmelserne i tilsvarende regulativer på tysk side vil sikre en miljømæssig forsvarlig indsamling og behandling og bortskaffelse af disse affaldstyper.

15.4.1 Konklusion

Det vurderes, at affaldsgenerering fra kyst-kyst projektet ikke har nogen væsentlig negativ virkning på miljøet, da affaldet bortskaffes efter gældende regler, og affaldsmængderne ikke overstiger mængder, der kan behandles enten lokalt (dagrenovationslignende erhvervsaffald og evt. mindre mængder blandet erhvervsaffald) eller nationalt (beton- og metalaffald samt asfalt og komposit materialer). Transport af affald udgør en lille del af miljøpåvirkningen ved affaldsbortskaffelse ift. den miljøgevinst, der er ved genanvendelsen af affaldet, samtidig med at antallet af transporter vurderes at være ubetydelige i forhold til den samlede vej- og skibstransport i regionen.

Affaldsgenerering i driftsfasen vurderes at være ubetydelig og vurderes ikke at have nogen væsentlig virkning på miljøet.

15.5 REFERENCER

MST 2011, Affaldsstatistik 2009 og Fremskrivning af affaldsmængder 2011 - 2050, Orientering fra Miljøstyrelsen Nr. 4 2011