

DANMARK

TYSKLAND

27

GRÆNSEOVERSKRIDENDE
PÅVIRKNINGER

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

Femern
Sund ≈ Bælt

INDHOLD

27	GRÆNSEOVERSKRIDENDE PÅVIRKNINGER	1578
27.1	Befolkning og sundhed	1578
27.2	Hydrografi	1579
27.3	Vandkvalitet	1580
27.4	Sedimenter og bundformer	1582
27.5	Kystmorfologi	1585
27.6	Plankton	1586
27.7	Bundflora	1587
27.8	Bundfauna	1589
27.9	Fiskeøkologi	1591
27.10	Kommercielt fiskeri	1592
27.11	Marine pattedyr	1594
27.12	Fugle	1596
27.13	Flagermus	1598
27.14	Bilag IV-arter	1599
27.15	Natura 2000	1600
27.16	Kulturarv og marinarkæologi	1601
27.17	Rekreation og turisme	1602
27.18	Materielle værdier	1603
27.19	Råstoffer og affald	1604
27.20	Luftkvalitet og klima	1604
27.21	Sejladsforhold	1606
27.22	Kumulative påvirkninger	1607
27.23	Resumé	1608

27 GRÆNSEOVERSKRIDENDE PÅVIRKNINGER

Det er blevet undersøgt, om anlæg og drift af en sænketunnel under Femern Bælt vil medføre påvirkninger på tværs af grænserne mellem Danmark og Tyskland (hjemlandene) og mellem hjemlandene og tredjepartslande.

Dette kapitel sammenfatter vurderingen af potentielle grænseoverskridende påvirkninger både i anlægs- og driftsfasen.

Undersøgelserne viser, at de grænseoverskridende påvirkninger fra den faste forbindelse over Femern Bælt (kyst-kyst) er midlertidige og begrænset til anlægsfasen. De planlagte aktiviteter, der potentielt kan have grænseoverskridende påvirkninger, omfatter bl.a. udgravning af tunnelrenden, øvrige gravearbejder i havbunden, sejlads af anlægsskibe og deres opankring samt drift af tunnelen.

De potentielle påvirkninger fra anlæg og drift af sænketunnelen er blevet identificeret og vurderet. For at kunne bestemme betydningen af den potentielle virkning på miljøet, er påvirkningerne blevet sammenholdt med de eksisterende miljømæssige forhold i Femern Bælt-området og forholdene på sandindvindingsstederne på Rønne Banke og Kriegers Flak, hvor der potentielt vil blive indvundet sand til fremstilling af beton til tunnelelementer samt genopfyldning af tunnelrenden. Begge mulige indvindingssteder er beliggende i Østersøens vestlige del.

Der er foretaget miljømæssige og tekniske undersøgelser med henblik på at optimere projektet i designfasen og dermed undgå og minimere nogle af de potentielle påvirkninger som følge af anlæg og drift af sænketunnelen. Derudover indeholder vurderingen forslag til afværgeforanstaltninger med henblik på yderligere at minimere mulige virkninger. Disse er beskrevet under de respektive komponenter i vurderingskapitlerne i VVM-redegørelsen.

I det følgende gives en opsummering af resultaterne af miljøvurderingen af grænseoverskridende påvirkninger.

27.1 BEFOLKNING OG SUNDHED

Et infrastrukturprojekt med anlæg og drift af en sænketunnel under Femern Bælt kan potentielt påvirke mennesker og deres sundhed. Dette afsnit beskriver potentielle grænseoverskridende påvirkninger af mennesker og deres sundhed.

De relevante belastninger fra projektet for mennesker og deres sundhed er:

- Luftforurening fra anlægsaktiviteter på Lolland og Fehmarn samt offshore
- Støj fra anlægsaktiviteter på Lolland og Fehmarn samt offshore

Grænseoverskridende påvirkninger

De potentielle grænseoverskridende virkninger fra disse belastninger relaterer sig til luftforurening og støj, eftersom alle andre påvirkninger alene er lokale. Potentielle virkninger på mennesker vurderes at være virkninger på anlægsarbejdere, der arbejder offshore.

Luftforurening

På grund af det relativt lave antal anlægsrelaterede fartøjer, distancen til land på begge sider og en generel god luftcirkulation på både den danske og tyske side af Femern Bælt, forventes der ingen grænseoverskridende virkninger fra luftforurening på menneskers sundhed som konsekvens af anlæg og drift af sænketunnelen.

Støj

Støj fra anlægsaktiviteter, der udføres på Lolland og Fehmarn, vil ikke have grænseoverskridende virkninger på grund af afstanden til den modsatte kyst. Kun anlægsaktiviteter i den midterste del af Femern Bælt vil kunne have grænseoverskridende påvirkninger.

På grund af afstanden til land er det vurderet, at støjen ikke vil kunne høres langt væk, og de eneste personer, der befinder sig tæt på midten af Femern Bælt, vil være anlægsarbejdere. Anlægsarbejderne, der arbejder ud for kysten, vil bl.a. bære høreværn og vil derfor ikke blive påvirket af høje støjniveauer, hvis sådanne måtte forekomme. Der konkluderes derfor, at der ikke vil være grænseoverskridende påvirkninger fra støj på menneskers sundhed som konsekvens af anlæg og drift af en sænketunnel.

Grænseoverskridende påvirkninger mellem Danmark og Tyskland

Undersøgelserne viser, at under anlæg og drift af en sænketunnel vil belastningerne på mennesker og sundhed på dansk side ikke forårsage væsentlige påvirkninger på tysk side og omvendt.

Konklusion

Undersøgelserne og miljøvurderingen viser, at der ikke vil være grænseoverskridende påvirkninger på mennesker og sundhed fra etablering og drift af en sænketunnel. Belastninger på dansk side vil ikke forårsage påvirkninger på tysk side og omvendt.

27.2 HYDROGRAFI

Hydrografien i Femern Bælt og de tilstødende farvande er vigtig, fordi vandgennemstrømningen, de fysiske egenskaber og bølgebevægelserne danner rammen for en række miljøfaktorer.

Østersøen er klassificeret som et "estuarie", fordi dens farvande er et lukket havområde, som er påvirket af såvel afstrømning af ferskvand fra Østersøens vandopland og indstrømning af saltvand fra Nordsøen. Østersøen er et af de største estuarier i verden.

Projektets marine strukturer kan påvirke de hydrografiske forhold i Østersøen via to mekanismer:

- Potentiel påvirkning af udvekslingsstrømmene mellem Nordsøen og Østersøen, som kan have betydning for saltholdigheden og vandkvaliteten i Østersøen.
- Potentiel større opblanding af det bundnære indstrømmende mere saltholdige vand og mere overfladenære udstrømmende mindre saltholdige vand i Femern Bælt, som kan have betydning for saltholdigheden og lagdelingen af vandmasserne i Østersøen. I forbindelse med disse hydrografiske forhold er der foretaget undersøgelser af faktorer som vandudvekslingsstrømme, strømhastigheder, vandstand, saltholdighed, temperatur og lagdeling i danske og tyske områder og i de grænseoverskridende farvande.

Grænseoverskridende påvirkninger

Resultaterne af undersøgelserne viser, at påvirkningen af vandudvekslingen med den centrale Østersø i anlægsperioden anslås at være -0,01 pct., hvilket også vil svare til de permanente forhold efter anlægsperioden. Det indikerer, at påvirkningerne fra arbejdshavnen og produktionsanlæggene, som i anlægsperioden er en projektrelateret påvirkning af vandudvekslingen, er ubetydelig. Det vurderes derfor, at der ikke sker nogen væsentlig påvirkning af hydrografien i Østersøen i anlægsperioden. Den procentvis lille blokering skyldes den minimale virkning af projektets strukturer på vandgennemstrømningen i Femern Bælt.

Virkningerne af anlæg og drift af sænketunnelen på hydrografien betragtes derfor som lille eller ikke-eksisterende.

Påvirkninger på tværs af grænsen mellem Danmark og Tyskland

Ændringerne i andre hydrografiske parametre som vandstand, saltholdighed, temperatur og lagdeling anses også for at være ubetydelige. Det vurderes, at de hydrografiske ændringer i de danske farvande ikke vil forårsage efterfølgende virkninger i de tyske farvande og omvendt.

Konklusion

Undersøgelserne har vist, at anlæg og drift af en sænketunnel vil have en ikke-væsentlig virkning på hydrografien (vandstand, saltholdighed/temperatur og lagdeling) i Østersøen, herunder alle de tilgrænsende farvande. Norske farvande vil ifølge undersøgelserne slet ikke blive påvirket. Med hensyn til vandgennemstrømning ved Darss Tærskel, vil der ikke være virkninger i danske, tyske og norske farvande, mens der vil være ikke-væsentlige virkninger i de øvrige lande omkring Østersøen.

Det vurderes, at de hydrografiske ændringer i de danske farvande ikke vil forårsage efterfølgende ændringer i de tyske farvande og omvendt.

27.3 VANDKVALITET

Vandkvaliteten er et udtryk for miljøkvaliteten i bred forstand og regnes for at udgøre "essentielle" betingelser for eksistensen af vandorganismer og for badevandskvalitet. Vandkvaliteten påvirkes af de naturlige forhold, såsom hydrografi, næringsstoffer tilført fra tilstødende farvande og land, så vel som stofudveksling med havbunden og atmosfæren.

De af projektets belastninger, der kan påvirke vandkvalitetsparametrene i Femern Bælt og derved potentielt påvirke de grænseoverskridende territorialfarvande i Østersøen, er:

- Udledning af spildevand
- Frigivelse af organisk materiale, næringsstoffer og forurenende stoffer fra opgravede havbundsmaterialer
- Øget vertikal opblanding af de øvre og nedre vandlag i Femern Bælt, som kan ændre lagdelingen i Østersøen og omfordele næringsstoffer og opløst ilt
- Direkte virkning fra sedimentspild fra udgravning af tunnelrenden og øvrige marine arbejder
- Virkninger på badevandskvaliteten

Grænseoverskridende påvirkninger

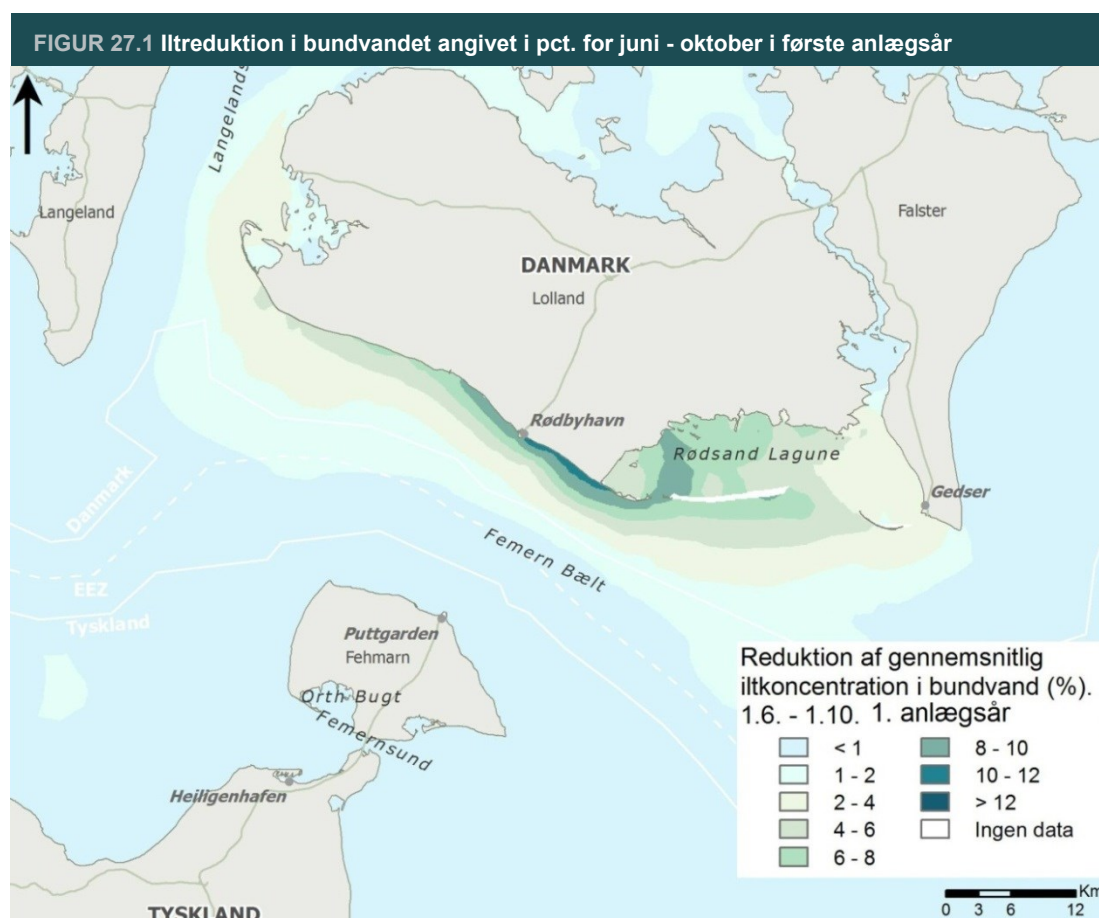
Udledning af spildevand

Ifølge projektbeskrivelsen vil den samlede spildevandsudledning fra anlægsaktiviteter ikke overskride $1 \text{ m}^3/\text{s}$ i gennemsnit og de specifikke udledningssteder, vil blive placeret ud for kysten for at sikre tilstrækkelig udveksling og fortynding i såvel de danske som i de tyske områder. Undersøgelserne viser således, at der ikke forventes nogen grænseoverskridende virkninger fra spildevand uden for dansk og tysk område. Spildevandet vurderes ikke at have betydning for saltholdigheden og den generelle hydrografi tæt på kilden eller i større afstand herfra, når der tages højde for den normale variation i saltholdigheden i de berørte områder (9 – 25 psu) og den faktuelle gennemstrømning. Udledninger kan også indeholde rejktvand fra et afsaltningsanlæg, hvis den løsning vælges til vandforsyning i anlægsfasen. Rejktvand har et forhøjet saltindhold, men fordi fortyndingen er meget stor, vil det ikke medføre væsentlige virkninger. Resultatet af undersøgelserne viser, at påvirkningen vil være meget lokal og ikke målbart vil sprede sig til de centrale dele af Femern Bælt-området eller have nogen registrerbar virkning på tværs af grænser uden for dansk og tysk område.

Frigivelse af stoffer fra opgravet materiale

Organisk materiale: I områder med den største nedgang i iltkoncentrationen, f.eks. ved Rødsand Lagune (beliggende øst for projektet i dansk farvand), falder iltkoncentrationen som følge af frigivelse af organisk materiale fra det opgravede materiale ikke til under $6 \text{ mg O}_2/\text{l}$. Med udgangspunkt i et kritisk niveau på $4 \text{ mg O}_2/\text{l}$ vil et fald i iltkoncentrationen som følge af gravearbejde derfor ikke være en ekstra belastning for bundfauna, og det indirekte fald i iltkoncentrationen, på grund af frigivelsen af organisk materiale, skønnes således at være ikke-væsentligt. Da der altså kun sker en ikke-væsentlig påvirkning af iltkoncentrationen i lokale

farvande (figur 27.1) vurderes det, at frigivelsen af organisk materiale under gravearbejdet ikke vil påvirke iltkoncentrationen i farvande uden for dansk og tysk område.



Næringsstoffer (kvælstof og fosfor): Planteplanktons daglige behov for (og optagelse af) kvælstof og fosfor i en 100 m bred zone langs linjeføringen kan beregnes til 553 kg N og 35 kg P. For kvælstof er den daglige optagelse tre gange højere end den beregnede gennemsnitlige frigivelse fra det opgavede sediment, mens optagelsen af fosfor er omkring 15 gange højere end den gennemsnitlige frigivelse og syv gange højere end den maksimale frigivelse. Frigivelsen er så lav i forhold til det naturlige forbrug, at det er uden virkninger. Det kan konkluderes, at der ikke vil være nogen grænseoverskridende virkninger fra næringsstoffer uden for dansk og tyske farvande som følge af frigivelsen af næringsstoffer i forbindelse med gravearbejde.

Tungmetaller: Hvad angår frigivelse af tungmetaller under afgravning af sedimenter har tidligere undersøgelser af sedimenter vist, at frigivelsen af tungmetaller fra sedimenter, der er suspenderet, typisk vil være 1 pct. af sedimentkoncentrationen. På baggrund af de meget lave koncentrationer af tungmetaller i havbunden, kan det derfor konkluderes, at de tungmetaller, der frigives under gravearbejdet i Femern Bælt, ikke vil påvirke bentiske eller pelagiske organismer. Der vil derfor heller ikke være nogen grænseoverskridende virkninger uden for dansk og tyske farvande som følge af frigivelse af tungmetaller fra sedimentet ved uddybningsaktiviteter.

Persistente organiske miljøgifte: Bortset fra en enkelt prøve lå koncentrationen af PCB (polychlorerede biphenyler) i overfladesedimenter væsentligt under de nedre værdier for de danske og tyske standarder. Der vurderes derfor ikke at kunne ske nogen påvirkninger som følge af frigivelsen af PCB under gravearbejdet og den efterfølgende aflejring af suspenderet sediment på havbunden. Som andre nyere miljøgifte er DDT begrænset til de øverste 10 - 15 cm af sedimentlaget. Under 10 cm's dybde når polycykliske aromatiske kulbrinter (PAH) niveauet for baggrundskoncentrationer, der i gennemsnit er 10 gange lavere end overfladekoncentrationerne.

Da TBT er en relativ ny miljøgift, når TBT nul (baggrundskoncentration) under 10 cm's sedimentdybde. Det kan konkluderes, at der som følge af de lave koncentrationer i den øverste del af havbunden og den lave frigivelse ikke vil være nogen væsentlige påvirkninger fra persistente organiske miljøgifte i forbindelse med spild eller bortskaffelse af opgravet sediment.

Øget vertikal opblanding

Modelberegningerne viser, at sænketunnelens konstruktioner i havet ikke vil have nogen væsentlig indflydelse på lagdelingen af farvandene i Femern Bælt eller den centrale del af Østersøen. Derfor kan det konkluderes, at virkningen af en øget vertikal opblanding er ubetydelig for vandkvaliteten og derfor heller ikke vil have en grænseoverskridende virkning uden for dansk og tysk område.

Virkninger på badevandskvaliteten

Uddybningsarbejder, ændret indhold i spildevandsudledninger, samt flytning af udledninger kan potentielt påvirke sigtbarheden og antallet af fækale bakterier i badevandet på de forskellige strande og resultere i forringelse af badevandskvaliteten.

Udledninger vil ske på en måde, og i en afstand fra kysten, at det opfylder de nuværende krav i tilladelser, og sammenlignet med de eksisterende forhold, vil Femern Bælt-projektet kun have uvæsentlige virkninger på badevandskvaliteten i Femern Bælt-området. I løbet af anlægsfasen kan uddybning- og landopfyldningsaktiviteter påvirke kvaliteten af sigtbarheden af vandet langs mindre dele af kysten, hvilket kan påvirke brugen af en af strandene (Bredfjed på Lolland). Alle virkninger vil være lokale og vil ikke forårsage grænseoverskridende påvirkninger.

Grænseoverskridende påvirkninger mellem Danmark og Tyskland

De af projektets miljøpåvirkninger, der kunne have virkning på vandkvalitetsparametrene og dermed potentielt påvirke de danske og tyske territorialfarvande, er som beskrevet ovenfor primært lokale og uvæsentlige. Konklusionen er, at projektets virkning på vandkvaliteten på den danske side kun vil have en ikke-væsentlig virkning på vandkvaliteten på den tyske side og omvendt.

Konklusion

Undersøgelserne og vurderingen viser, at der ikke vil være grænseoverskridende påvirkninger af vandkvaliteten i farvande uden for dansk og tysk område som følge af udledning af spildevand, frigivelse af stoffer fra opgravet havbundsmateriale, øget vertikal opblanding og virkninger på badevandskvaliteten som følge af anlæg og drift af en sænketunnel.

Hvad angår grænseoverskridende påvirkninger mellem Danmark og Tyskland, er konklusionen, at projektets påvirkning af vandkvaliteten på den danske side kun vil have en ikke-væsentlig virkning på vandkvaliteten på den tyske side og omvendt.

27.4 SEDIMENTER OG BUNDFORMER

De af projektets miljøpåvirkninger, der relaterer sig til sedimenter og bundformer er:

- Permanente strukturer, som inddrager en del af havbunden, såsom landområder og beskyttelseslag oven på tunnelen
- Uddybning og genopfyldning af tunnelrenden, der resulterer i fjernelse af havbundsformer, resuspension af sedimenter, som resultat af spild fra gravearbejdet og genopfyldningen
- Udgravning af adgangskanaler til produktionsfaciliteterne på Lolland, der resulterer i uddybning af havbunden og udgravning af den naturlige havbund
- Konstruktion af arbejdshavne på Lolland og Fehmarn, som midlertidigt inddrager/ændrer dele af havbunden
- Sandindvinding på Kriegers Flak til genopfyldning af renden

- Sandindvinding på Rønne Banke til støbning af betonen til tunnelelementerne

Omfanget af påvirkningerne kan opdeles i to typer. Påvirkninger fra footprint og midlertidige strukturer uden potentielle grænseoverskridende påvirkninger, og påvirkninger relateret til sedimentspild fra gravearbejdet. Nedenfor gennemgås de forskellige grænseoverskridende påvirkninger.

Grænseoverskridende påvirkninger

Påvirkninger fra footprint og midlertidige strukturer

Vurderingen af virkningerne på havbundsmorfologien viser, at påvirkningerne vil berøre et område på 1.471 ha inden for lokalzonen. Påvirkningerne omfatter dels et arealtab på ca. 350 ha havbund uden særlige havbundsformer, og dels midlertidige ændringer i et område på ca. 1.115 ha med og uden specielle strømafængige havbundsformer. Det permanente tab af havbund på ca. 350 ha svarer til 0,9 pct. af den totale havbund inden for et område på 10 km fra linjeføringen. Havbunden inden for det tabte område har ingen særlig betydning for havbundsmorfologien i Femern Bælt-området, og tabet er vurderet som ikke-væsentligt.

De midlertidige tab i området uden særlige havbundsformer er ligeledes vurderet som ikke-væsentlige. Området svarer til ca. 126 ha, hvilket vil være naturligt retableret inden for 15 - 20 år efter anlæg af tunnelen.

Der vil forekomme midlertidige påvirkninger på i alt 989 ha med havbundsformer, heraf 984 ha med halvmåneformet havbundsformer og 5 ha med sandbølger. Det påvirkede område svarer til 6,1 pct. af et område på 16.293 ha med særlige bundformer (sandsbølger, halvmåneformede bundformer og andre strømrelaterede bundformer), som findes inden for en afstand på 10 km fra linjeføringen. Alle påvirkningerne på havbundsformerne er midlertidige, og de fleste ændringer (90 pct.) er alene relateret til midlertidige ændringer af størrelse af havbundens former. I det resterende område (103 ha), svarende til 1 pct. af området med særlige bundformer inden for 10 km fra linjeføringen vil havbundsformerne blive midlertidigt elimineret. Også i disse områder vil hovedparten af havbundsformerne være fuldt retablerede allerede inden for 15 - 28 år.

Inden for et område på 5 ha med sandbølger, som tidligere har været brugt til sandindvinding og klappning af opgravede havbundsmaterialer vil en fuld retablering af havbundsformerne tage lidt længere tid, op til ca. 30 - 40 år.

I henhold til de anvendte vurderingskriterier er midlertidige forandringer i geometrien af havbundsformerne vurderet som en lille til middel forringelse. Baseret på det relativt begrænsede område af påvirkede havbundsformer inden for Femern Bælt-området og karakteren af ændringerne af havbundsformerne, som primært udgøres af midlertidige ændringer af deres størrelse og form, vurderes virkningerne på havbundsformer fra anlæg og drift af en sænketunnel at være ikke-væsentlige for havbundsmorfologien.

Alle virkninger foregår indenfor lokalzonen, og der vurderes ikke at forekomme grænseoverskridende påvirkninger.

Påvirkninger relateret til sedimentspild

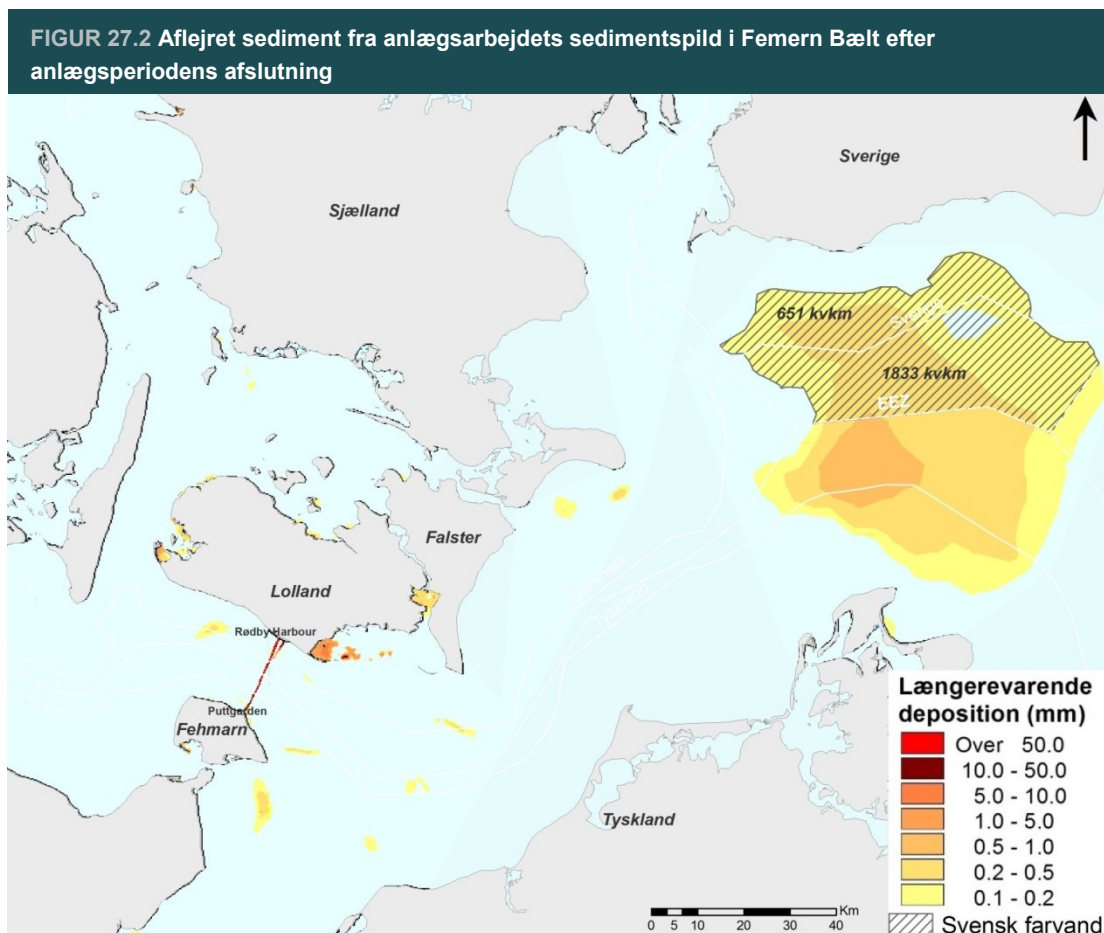
Sedimentfaner fra gravearbejder

Sedimentfanerne fra de marine arbejder ved den faste forbindelse over Femern Bælt vurderes at være lokale og vil ikke medføre grænseoverskridende påvirkninger uden for dansk og tysk område. I forbindelse med de mulige sandindvindinger på Kriegers Flak og Rønne Banke, som begge er beliggende i dansk territorialfarvand, vil de synlige faner være lokaliseret rundt om sandsugeren og vil ikke medføre væsentlige påvirkninger i grænseoverskridende vandområder. Det skyldes hovedsageligt det lave indhold af finkornet sediment i sandlagene i begge områder.

Overskridelse af sedimentkoncentration

De synlige sedimentfaner fra gravearbejder i Femern Bælt optræder kun i dansk og tyske farvande, og koncentrationen af det suspenderede sediment vil på intet tidspunkt under byggeriet

overskride den fysiske tærskelværdi for sigtbarhed (2 mg/l) uden for dansk og tysk område. Der kan konstateres lignende resultater for Kriegers Flak og Rønne Banke i sommerperioden, hvor strømmene er mindre kraftige, og fanen ikke strækker sig særligt langt væk fra sandsugeren. Områder uden for dansk og tyske farvande vil derfor ikke blive berørt af synligt øgede koncentrationer af suspenderet sediment.



Aflejring af sedimentspild

Det aflejrede sediment vil blive resuspenderet indtil endelig sedimentation i områder med de rette fysiske forhold. Modelleringen viser, at de endelige aflejningsområder for sedimentspildet er ved Arkonadybet, de dybere vandområder i det sydlige Lillebælt mellem Als og Ærø, Rødsand og kanterne af Mecklenburg Bugt, hvor der også naturligt sker aflejring af finkornet materiale. Aflejringen sker kun i de danske, tyske og svenske farvande og ikke i øvrige dele af de grænseoverskridende havområder.

Aflejringerne fra projektet i Arkonadybet er mindre end 1 mm, som sammenlignet med den naturlige årlige aflejring på ca. 10 mm, udgør en ekstra aflejring på 10 pct. Aflejringerne fra projektet, som alene sker i naturlige aflejningsmiljøer, vurderes derfor ikke at ville påvirke sandbanker, sedimentstabilitet eller sedimentbevægelser i Femern Bælt eller i grænseoverskridende havområder.

Ved Rønne Banke og Kriegers Flak, som vil kunne anvendes til indvinding af råstoffer, vil der kun være små områder med aflejring af finkornede sedimenter på mellem 0,5 og 2 mm syd og sydøst for graveområderne. Den lille aflejring skyldes den begrænsede sandsugning og sandets lille indhold af finere materiale. De grovere sandede sedimenter bundfældes tæt ved sandsugeren i indvindingsområdet. Alle aflejring fra sandindvindinger på Rønne Banke og Kriegers Flak vurderes alene at ville forekomme i dansk og tysk nationalfarvand.

Den samlede aflejring af finkornede sedimenter fra anlægsarbejdet i grænseoverskridende vandområder er på under 1 mm og udgør dermed under 10 pct. af den naturlige årlige aflejring i Arkonadybet. Anlægsarbejdets indvirkning på aflejringen vurderes derfor at være ikke-væsentlig.

Grænseoverskridende påvirkninger mellem Danmark og Tyskland

Mindre dele af det sedimentspild, der sker i danske vandområder i Femern Bælt, vil kunne sprede sig til tyske vandområder og omvendt som følge af de meget varierende hydrografiske forhold i Femern Bælt. Modelleringen viser dog, at de områder, der primært vil blive påvirket af de suspenderede sedimenter, ligger tæt på Lollands og Fehmarns kyster og skyldes gravearbejder tæt på de respektive kyster. Derfor vurderes det, at et sedimentspild på den danske side kun vil have en mindre og ubetydelig virkning på havbunden på den tyske side og omvendt.

Den mulige sandindvinding på den danske del af Rønne Banke kan give anledning til en midlertidig og meget lille spredning af spildt sediment ind i tysk farvand. Påvirkningen er kortvarig og vil ikke føre til væsentlige virkninger på miljøet.

Konklusion

Undersøgelserne viser, at der ikke vil være grænseoverskridende påvirkninger uden for dansk og tysk område, bortset fra i svenske farvande, hvor der vurderes at forekomme ikke-væsentlige grænseoverskridende påvirkninger som følge af aflejring af spildt sediment fra projektets gravearbejder.

27.5 KYSTMORFOLOGI

Kystmorfologi omhandler ændringer i kystlinjen og den tilstødende havbund ved erosion og aflejring. Denne stadige forandring langs en kyst sker også under de eksisterende forhold og skyldes primært bølgenes brydning ved kysten.

Tre forhold kan påvirke kystmorfologien lokalt:

- Landopfyldninger på Lolland og Fehmarns kyster
- Beskyttelsesrev over tunnelen nær kysterne
- Den gravede adgangskanal til arbejdshavnen på Lolland

Virkningerne på kysterne på Lolland og Fehmarn er forårsaget af landopfyldninger, herunder nye strande, som optager en del af den oprindelige kystlinje og blokerer den naturlige transport af sediment langs kysten. Virkningen af disse strukturer er, at de reducerer den naturlige transport af sand langs kysterne – den såkaldte langsgående transport. Den langsgående transport er overvejende en funktion af bølgeklimate, som er en funktion af vindforholdene. Vindforholdene er ikke berørt af projektet. Landopfyldninger og beskyttelsesrev, men også adgangskanalen til produktionsfaciliteter på Lolland, vil medføre ændringer i det kystnære bølgefelt og dermed ændringer i sedimenttransport langs kysterne af Lolland og Fehmarn. Der forventes ingen grænseoverskridende virkninger heraf.

De eneste projektaktiviteter, der potentielt kan have grænseoverskridende påvirkninger af kysterne, er den mulige sandindvinding ved Kriegers Flak og Rønne Banke. Ændringerne i vanddybden på de to steder kan medføre en ændring i bølgeforholdene, og hvis bølgeforandringerne når de nærliggende kyster, kan det påvirke kystmorfologien.

Grænseoverskridende påvirkninger

Sandindvindingen i indvindingsområdet ved Kriegers Flak vil i gennemsnit sænke havbunden med omkring 1 m, det vil sige fra en dybde på cirka 20 - 23 m til cirka 21 - 24 m. Denne forøgelse af vanddybden på cirka 5 pct. i dele af sandindvindingsområdet, på i alt 10 km² vil kun have en ubetydelig og ikke-væsentlig virkning på bølgeforholdene i selve indvindingsområdet og det vil på ingen måde have betydning for bølgeforholdene mere end 20 km fra sandindvindingsområdet. Der vil altså ikke ske nogen ændringer i bølgeforholdene langs de nærmeste kyster ved Møn, Rügen og Sydsverige, og det kan derfor konkluderes, at sandindvindingen på Kriegers Flak ikke

ændrer kystmorfologien langs disse kyster. Derfor vil der ikke være grænseoverskridende virkninger inden for eller uden for dansk og tysk område som følge af aktiviteter på Kriegers Flak.

Sandindvindingen i indvindingsområdet på Rønne Banke vil i gennemsnit sænke havbunden med højst 1 m (sandsynligvis med 0,5 m), det vil sige fra en dybde på 17 - 21 m til en dybde på 18 - 22 m. Forøgelsen af vanddybden på cirka 5 pct. i en mindre del af sandindvindingsområdet på Rønne Banke, som i alt er 9 km², vil kun have en ikke-væsentlig virkning på bølgeforholdene i sandindvindingsområdet og vil på ingen måde have betydning for bølgeforholdene mere end 30 km væk fra sandindvindingsområdet. Der vil således ikke være grænseoverskridende virkninger inden for eller uden for dansk og tysk område som følge af aktiviteter på Rønne Banke.

Grænseoverskridende påvirkninger mellem Danmark og Tyskland

Det nye landområde ved Lolland er vurderet at ville medføre en betydelig erosion af kystlinjen og havbunden øst for det nye landområde, og der er inkluderet de nødvendige afværgeforanstaltninger i form af kystfodring i projektet til at opveje denne påvirkning. Det nye landområde ved Fehmarn vil muligvis medføre en mindre erosion af kysten syd for Marienleuchte i Tyskland, også her vil der blive gennemført de nødvendige afværgeforanstaltninger til at sikre kysten. Det nye landområde på dansk side vil under ingen omstændigheder forårsage ændringer i kystmorfologien på tysk side og omvendt.

Konklusion

Undersøgelserne viser, at anlæg og drift af en sænketunnel ikke vil have nogen grænseoverskridende påvirkning på kystmorfologien, og at det nye landområde på dansk side ikke vil have nogen grænseoverskridende påvirkning på den tyske side og omvendt.

Den mulige sandindvinding på Kriegers Flak og Rønne Banke vil ikke have nogen virkning på kyststabiliteten, heller ikke grænseoverskridende.

27.6 PLANKTON

Planktonpopulationer anses generelt ikke for at være følsomme over for forstyrrelser fra byggeaktiviteter i kystområder på grund af deres korte generationstid, hurtige populationsændringer i forhold til miljøforandringer og den store vandudveksling med tilstødende områder. Fytoplankton og zooplankton udgør imidlertid de nederste led af fødekæden og tjener som føde for fisk, bundlevende dyr og andre havorganismer. Alle fisk og de fleste hvirvelløse dyr er afhængige af plankton som føde i deres larvestadie, og nogle arter som f.eks. muslinger lever af plankton hele livet.

Anlæg og drift af en sænketunnel vil være forbundet med fire miljøpåvirkninger af betydning for plankton i grænseoverskridende farvande:

- Suspenderede sedimentter
- Sedimentation
- Udledning af forurenende stoffer
- Tab af habitater

I anlægsfasen vil spild fra gravearbejdet forringe lysgennemtrængningen og gennemsigtigheden af havvandet (målt som secchi-dybde), hvilket påvirker den primære produktion, biomasse, sammensætning af fytoplankton samt produktion af zooplankton. Desuden kan suspenderede sedimentter tildække vandloppers æg og muligvis påvirke rekrutteringen af vandlopper, hvilket kan have betydning for sammensætningen af zooplanktonsamfundet.

Grænseoverskridende påvirkninger

Suspenderet sediment og sedimentation

Modelberegninger af reduktionen i fytoplanktonbiomasse er lille og ubetydelig, fordi reduktionen i vandområder, der er vigtige for plankton (dybder > 6 m), udgør mindre end 5 pct. af de havområder, der påvirkes i alle årene under byggeriet. Den direkte indflydelse på zooplankton vil være meget lille, fordi koncentrationen af suspenderet sediment er lav i de områder, hvor zooplanktonbiomassen er høj.

Frigivelse af forurenende stoffer

Ved en gravemaskines maksimale gravekapacitet (5.000 m³/d) vurderes koncentrationen af persistente organiske miljøgifte (PCB, DDT, PAH, TBT) og tungmetaller som følge af sedimentets frigivelse af de nævnte stoffer ikke at overskride de miljømæssige kvalitetskriterier, der er fastsat med henblik på at beskytte havmiljøet. Dette gælder også koncentrationerne i sedimentfanen i umiddelbar nærhed af gravefartøjet. Det vurderes derfor, at giftstoffer frigivet fra sedimenterne har en ubetydelig og ikke-væsentlig virkning på plankton, også i grænseoverskridende farvande.

Tab af habitater

Projektet har varige påvirkninger på grund af tab af pelagiske habitater for plankton. Det tabte vandvolumen udgør ca. 0,03 pct. af den samlede pelagiske volumen (0 - 20 m) i Femern Bælt og tilstødende farvande. En så lav andel samt det forhold, at tabet primært er begrænset til vandområder, der ikke er vigtige for plankton, fører til den konklusion, at forringelsen i form af tab af habitater er uden betydning. Samlet set viser vurderingen, at mindre virkninger på plankton kun vil forekomme i dansk og tysk område, og der forventes derfor ikke at være nogen grænseoverskridende virkninger på planktonorganismer.

Grænseoverskridende påvirkninger mellem Danmark og Tyskland

Hvad angår påvirkningerne på tværs af grænsen mellem Danmark og Tyskland, vurderes det, at projektets lokale påvirkning af fytoplankton eller zooplankton i danske farvande ikke i noget betydende omfang vil påvirke områder i Tyskland og omvendt.

Konklusion

Undersøgelserne viser, at der ikke vil ske nogen grænseoverskridende påvirkninger af plankton uden for dansk og tysk område som følge af anlæg og drift af en sænketunnel.

Der vurderes heller ikke at forekomme grænseoverskridende påvirkninger mellem Danmark og Tyskland.

27.7 BUNDFLORA

Bundflora er en vigtig del af det kystnære økosystem, fordi den udgør et tredimensionelt habitat og opvækstområde, yngleplads samt fødesøgningsområde for hvirvelløse dyr og fisk. Vegetationens funktion som habitat afhænger af de vigtigste arters kompleksitet og levetid samt habitatets egen størrelse og dækning.

Det vurderes, at følgende projektrelaterede belastninger kan have en potentiel virkning på bundfloraen i Femern Bælt i anlægs- og driftsfasen af tunnelen, og at nogle af disse også kan have en virkning på bundfloraen i grænseoverskridende farvande. Disse belastninger er:

- Suspenderede sedimenter
- Sedimentation
- Frigivelse af forurenende stoffer
- Næringsstoffer
- Konstruktionsfartøjer og importerede materialer

- Nyt fast substrat
- Landopfyldning og påvirkning fra tunnelen
- Afvanding

Grænseoverskridende påvirkninger

Suspenderede sedimenter og sedimentation

I dele af anlægsfasen vil en øget koncentration af suspenderet sediment i vandet reducere den lysmængde, der er til rådighed til fotosyntese og vækst af bundfloraen, samtidig med at sedimentation kan udgøre en fysisk belastning, fordi sediment reducerer det aktive overfladeområde til fotosyntese og optagelse af næring. Modellsimulationerne forudsiger, at bundfloraens reaktion på højere koncentrationer af suspenderet sediment vil være størst i anlægsfasens 1. og 2. år. I de efterfølgende år vil der ske genvækst, og bundfloraen vil efter anlægsfasen blive fuldt genetableret til et niveau, der svarer til niveauet for referencesituationen uden sedimentpild. Tykkelsen af det sedimentlag, der fortsat vil være tilbage efter mere end 10 dage, vil højst være 8 cm og vil forekomme direkte i linjeføringsområdet samt i mindre dele af Rødsand Lagune. Beregninger for Rødsand Lagune viser, at sedimenterne resuspenderes fra tid til anden, og at den samlede tykkelse af aflejrede sedimenter derfor bliver reduceret.

Udledning af forurenende stoffer og næringsstoffer samt indførelse af ikke-hjemmehørende arter

Bundfloraen kan desuden blive påvirket, hvis gravearbejdet resulterer i koncentrationer i vand-søjlen, der overskrider de miljømæssige kvalitetskriterier for forurenende stoffer for havvand, eller hvis næringsstofmængden forøges. Under byggeriet vil øget skibstrafik og importerede materialer også medføre en større risiko for indførelse af ikke-hjemmehørende arter. Disse faktorer vurderes ikke at have nogen virkning på grund af det lave indhold af forurenende stoffer og næringsstoffer i det opgravede materiale og den vurderede lave risiko for at indføre ikke-hjemmehørende arter. Det vurderes derfor, at bundfloraen i de grænseoverskridende farvande ikke vil blive påvirket i hverken anlægs- eller driftsfasen.

Konstruktionsfartøjer og importerede materialer

Øget skibstrafik og nye materialer som sand, grus og sten bliver tilført området i anlægsfasen og kan øge risikoen for introduktion af ikke-hjemmehørende arter.

Den ekstra skibstrafik i forbindelse med anlægsarbejdet udgør et ubetydeligt øget tryk set i forhold til den meget store eksisterende trafik gennem Femern Bælt, hvor ca. 38.000 skibe passerer gennem hvert år, og skibe og nye materialer forventes at komme fra områder med sammenlignelig bundflora, så er der en ubetydelig risiko for at introducere ikke-hjemmehørende arter.

Nyt hårdt substrat med risiko for at indføre ikke-hjemmehørende arter samt det nye landområdes virkning på de eksisterende makroalgesamfund

Blandt miljøpåvirkningerne fra driften af en sænketunnel er tilførsel af nyt fast substrat og et nyt landområde, som kan påvirke de bentiske florasamfund på tre måder:

- Indførelsen af samfund af hårbundsmakroalger i områder, der tidligere var domineret af blødbundssamfund
- Øget risiko for indførelse af ikke-hjemmehørende arter
- Tab af havbund i områder med eksisterende makroalgesamfund.

Samlet påvirker projektet 298 ha med bundflora. De 218 ha påvirkes af faste konstruktioner, og 80 ha påvirkes af anlægsbetingede forhold. Næsten hele det tabte areal ligger i dansk nationalfarvand og EEZ (298 ha). I tysk farvand vil 0,22 ha gå tabt, heraf 0,22 ha i tysk nationalfarvand og intet i tysk EEZ.

Ud af de otte beskrevne makroalgесamfund vurderes kun ét at blive væsentligt påvirket på grund af habitattab, der hvor det nye landområde etableres. Påvirkningen vurderes således kun at være væsentlig for samfundet af makroalgen *Furcellaria* (gaffeltang) på hård bund langs Lollands kyststrækning. *Furcellaria*-samfundet er almindeligt i hele Østersøområdet og hyppigt forekommende fra Skagerrak til det Botniske Hav. Tabet vil derfor ikke true eksistensen eller funktionen af samfundet i Østersøen, og der vil ikke ske nogen grænseoverskridende påvirkning. For alle andre bentiske florasamfund vurderes påvirkningerne at være ikke-væsentlige og ikke grænseoverskridende.

Afvanding

Ferskvandsudledning som følge af opsamling af vand fra projektets faste konstruktioner under drift kan medføre et øget pres på bundfloraen. Den ekstra udledning af regnvand, der afledes fra tunnelens faste konstruktioner, vand fra rengøring og vedligeholdelse af tunnelens indre og eventuel brandslukning vurderes ikke at udgøre mere end 3.500 m³ om året. Den normale udledning fra spildevandsanlægget og afvanding ved hjælp af pumpestationerne via den samme hovedledning vil sikre tilstrækkelig fortynding, selv før opblanding og fortynding med vandet i Femern Bælt. Der forventes ikke nogen grænseoverskridende virkninger af bundfloraen på grund af denne udledning.

Bundflora ved indvindingsområderne ved Rønne Banke og Kriegers Flak

Der blev ikke observeret nogen makroalger, havgræsser eller synlige koncentrationer af mikroalger på havbunden i påvirkningsområdet ved Rønne Banke og kun forekomst af meget begrænsede mængder makroalger i nærheden af påvirkningsområdet ved Kriegers Flak, og påvirkningen af makroalger vurderes at være uden betydning. Det observerede tynde, grønne lag, der antages at bestå af algeaflejringer og bentiske mikroalger vil gå tabt, når sandet på havbunden indvindes. Mikroalger har en meget hurtig vækstrate (fra timer til dage), og algerne vil derfor rekolonisere området meget hurtigt efter, at indvindingen stopper. Virkningen på mikroalgerne er derfor meget begrænset ved Rønne Banke og Kriegers Flak.

Grænseoverskridende påvirkninger mellem Danmark og Tyskland

Hvad angår påvirkningerne på tværs af grænsen mellem Danmark og Tyskland, sker der en lokal påvirkning af bundfloraen i danske farvande på grund af det nye landområde, men den vurderes ikke at medføre en virkning i Tyskland og omvendt.

Konklusion

Undersøgelserne viser, at projektet ikke vil føre til nogen grænseoverskridende påvirkninger af bundfloraen uden for dansk og tysk område, og at der heller ikke vil forekomme grænseoverskridende påvirkninger af bundfloraen mellem Danmark og Tyskland.

27.8 BUNDFAUNA

Bundfaunasamfundet i Femern Bælt er en vigtig del af det marine økosystem, da bundlevende dyr fungerer som et vigtigt bindeled mellem de primære producenter og de højere trin i fødekæden, og mange bundfaunasamfund bidrager også til at skabe et substrat, der aktivt former dets omgivelser.

I Femern Bælt og grænseoverskridende farvande er der kun to miljøpåvirkninger, der vurderes at have en mulig virkning på bundfaunaen, da de har en størrelse, der kan overskride de naturlige niveauer. Disse påvirkninger er:

- Suspenderet sediment
- Sedimentation

Øget skibstrafik og nye materialer som sand, grus og sten bliver tilført området i anlægsfasen og kan øge risikoen for introduktion af ikke-hjemmehørende arter. Dette opfattes dog som en

minimal påvirkning i forhold til bundfaunaen, da bygge- og opfyldningsmaterialer primært tilføres projektet fra nærliggende områder, og der vil derfor ikke blive tilført ikke-hjemmehørende arter.

Grænseoverskridende påvirkninger

Suspenderet sediment

Modelleringen viser, at omkring 57.942 ha bundfaunasamfund i Femern Bælt vil være midlertidigt berørt af suspenderet sediment i dele af anlægsfasen. I 99 pct. af området vurderes der at være en lille grad af virkning, og i 1 pct. af området vurderes virkningen at være middel, primært i Dendrodoa-samfundet. Den midlertidige nedgang i muslingebiomassen anslås at være højst 10 pct. inden for små, lokale områder langs Lollands og Fehmarns kyst. Påvirkningen fra suspenderet sediment har ingen grænseoverskridende virkning på bundfaunaen uden for dansk og tysk område.

Sedimentation

Påvirkningen fra sedimentation er fordelt på alle faunasamfund, men den største påvirkning i forhold til areal (16 ha) ses for Arctica-samfundet. Virkningen på bundfaunaen er især lokaliseret i området omkring selve tunnelrenden (inden for 500 m fra tunnelrenden) og i dele af Rødsand Lagune. Påvirkningen er overvejende lokal, og der forventes ikke at ske nogen væsentlige grænseoverskridende virkninger på bundfaunaen som følge af sedimentation uden for dansk og tysk område.

Bundfauna i sandindvindingsområderne på Rønne Banke og Kriegers Flak

Påvirkningen fra suspenderet sediment og sedimentation fra den mulige sandindvinding på Kriegers Flak og Rønne Banke skønnes ikke at have nogen indflydelse på de omkringliggende områder, da aflejringerne er meget tynde (under 1 mm). Aflejringer fra de mulige sandindvindinger har ingen virkning på bundfaunaen uden for dansk og tysk område.

Grænseoverskridende påvirkninger mellem Danmark og Tyskland

Hvad angår suspenderet sediment bliver ca. 60.000 ha bundfaunasamfund midlertidigt påvirket i anlægsfasen. Den største påvirkning vil forekomme i de lavvandede områder langs Lollands kyst og i et mindre område langs den nordlige og østlige del af Fehmarns kyst. Virkningsgraden er primært lille og ikke-væsentlig.

Ser man på sedimentation, er 11.871 ha bundfaunasamfund påvirket. 85 pct. af dette område påvirkes i meget ringe grad, knap 15 pct. påvirkes i ikke-væsentlig grad, og 16 ha påvirkes væsentligt. Påvirkningen er primært lokaliseret langs tunnelrenden (i nærzonen) og i mindre områder i Rødsand Lagune. Virkningerne vil derfor primært være lokale og vurderes derfor ikke at medføre væsentlige påvirkninger mellem Danmark og Tyskland.

584 ha bundfaunasamfund er påvirket i tunneltracéet i områder med nye landområder. Påvirkningerne skyldes hovedsagelig tabet af havbund til nye landområder ved Lolland og Fehmarn samt det midlertidige tab på grund af tunnelrenden. Alle de midlertidige tab af havbund og bundfauna i tunneltracéet retableres inden for 5 - 22 år, afhængigt af beliggenheden og det berørte samfund. Virkningen vurderes at være ikke-væsentlig.

Hvad angår nyt, fast substrat tilføres fast substrat i form af sænketunnelens faste konstruktioner, hvoraf 85 pct. udgøres af beskyttelseslaget af sten oven på tunnelelementerne. Den grænseoverskridende påvirkning heraf er ikke-væsentlig.

Der vurderes således samlet, at der ikke optræder nogen grænseoverskridende påvirkninger af bundfaunaen i Østersøen, og at påvirkningerne i selve Femern Bælt vil være meget lokale. Ingen af påvirkningerne i dansk farvand, der generelt klassificeres som ikke-væsentlige, har grænseoverskridende virkning på tysk område og omvendt.

Konklusion

Undersøgelserne viser, at virkningerne fra anlæg og drift af en sænketunnel ikke vurderes at have grænseoverskridende påvirkning på bundfaunaen uden for dansk og tysk område. Ingen af virkningerne i danske farvande, der generelt klassificeres som ikke-væsentlige, har en grænseoverskridende påvirkning på tysk område og omvendt.

27.9 FISKEØKOLOGI

Femern Bælt spiller en vigtig rolle for vandudskiftningen i Østersøen, udgør en del af vandringsruten for vandrende torsk, sild og blankål og tjener som gydeområde for en række fiskearter, herunder torsk og fladfisk.

Der vurderes at være følgende belastninger, som er relevante for fisk i forbindelse med anlæg og drift af en sænketunnel i Femern Bælt:

- Nye landområder (permanent eller midlertidigt tab af habitater)
- Ændringer i de hydrografiske forhold
- Sedimentspild
- Støj og vibrationer
- Ændringer/forringelser af fiskehabitater (indirekte belastninger)

Grænseoverskridende påvirkninger

De nye landområder

De nye landområder vil påvirke den lavvandede del i projektets nærzone, hvor påvirkningen vil omfatte fiskebestande på lavt vand, herunder den rødlistede spidshalet langebarn. Den midlertidige opfyldning af havbunden vil derudover påvirke bundlevende arter på større dybder, herunder den rødlistede spidshalet langebarn, langs tunnelrenden. De nye landområder samt påvirkninger fra midlertidig opfyldning af havbunden er meget lokale og strækker sig ikke ind i grænseoverskridende områder uden for dansk og tysk område.

Ændringer i de hydrografiske forhold

Der forventes ingen grænseoverskridende påvirkninger af fisk uden for dansk og tysk område som følge af projektskabte ændringer i de hydrografiske forhold.

Sedimentspild

En mulig, direkte grænseoverskridende virkning kan forårsages af sedimentfaner og resuspension af sediment. Foruden Femern Bælt vil også de centrale områder af Mecklenburg Bugt og Arkona Bugt blive påvirket af sedimentspild. Der forventes en sedimentation i disse bugter på højst 0,5 mm i anlægsfasens 1. - 3. år. Mecklenburg og Arkona Bugt er gydeområder for fladfisk og i særdeleshed for torsk. En midlertidig forringelse af forholdene for disse arters æg og larver kan ikke udelukkes, selvom det naturlige baggrundsniveau af suspenderet sediment og variationer heraf vurderes at give en langt større påvirkning.

Ændringer/forringelser af fiskehabitater og støj/vibration

Der forventes i anlægsfasen en mulig barrierevirkning fra udgravningen af tunnelrenden og nedsænkning af tunnelementerne for anadrome fiskearter, der tilbringer det meste af deres voksenliv i havet, men vender tilbage til ferskvand for at gyde, samt fiskearter med lange vandringer (torsk, hvilling, sild og brisling). Disse arter undgår områder med en høj forekomst af sedimentfaner og støj/vibration. Derfor kan vandrende arter blive påvirket på deres vej frem til gydepladser og fødesøgningsområder i omkringliggende farvande.

Sedimentspild og støj kan medføre en midlertidig, lokal påvirkning i Femern Bælt af Rügensildens vandring fra gydepladserne ved Rügen til fødesøgningsområder i Skagerrak. Dette kan potentielt have en teoretisk betydning for denne arts bestand i norske og svenske farvande.

Anlæg af sænketunnelen kan tilsvarende midlertidigt, lokalt i Femern Bælt påvirke torsks gydevandring og endvidere æg og larvers overlevelse, hvilket teoretisk set kan have en virkning på rekrutteringen af torsk i svenske og polske farvande.

Endelig kan de lokale midlertidige påvirkninger af hvillings vandring fra opvækstområderne i Østersøen tilbage til Nordsøen have en teoretisk virkning på bestanden uden for projektområdet. Påvirkningerne er alle midlertidige og generelt meget små, og der forventes derfor kun en ikke-væsentlig indirekte og teoretisk grænseoverskridende påvirkning uden for dansk og tysk område. I projektets driftsfase vil de nævnte påvirkninger af fiskeøkologien ikke forekomme.

Der er kun lokale virkninger på brisling.

Fiskeøkologi ved Rønne Banke og Kriegers Flak

På grund af den lave intensitet af de midlertidige direkte påvirkninger fra den mulige sandindvindings sedimentspild og efterfølgende sedimentation ved Rønne Banke og Kriegers Flak vurderes den potentielle grænseoverskridende virkning for disse områder som ikke-væsentlig. Den samlede konklusion er, at der vil ske en ikke-væsentlig påvirkning af fisk i indvindingsområderne som følge af sandindvindingen, og at virkningen uden for indvindingsområderne er ubetydelig.

Grænseoverskridende påvirkninger mellem Danmark og Tyskland

Samlet set forventes der kun mindre påvirkninger uden for nærzonen. I nærzonen forventes hovedparten af påvirkningerne at kunne tilskrives tab af havbund, hvor de nye landområder i både de danske og tyske lavvandede områder medfører færre opvækstområder/-pladser for torsk og fladfisk og habitater for lavvandsarter.

Påvirkninger på tværs af grænsen mellem Danmark og Tyskland i projektets driftsfase er ubetydelige og ikke-væsentlige (støjemission, sedimentspild og barrierevirkning).

De fleste påvirkninger af samtlige fiskearter sker i nærzonerne i Danmark og Tyskland og har dermed i udgangspunktet ingen grænseoverskridende virkning. Kun de fiskearter, der vandrer til andre vandområder, vil blive berørt, f.eks. torsk, hvilling og sild. Påvirkningen af disse arter vurderes at være lille og ikke-væsentlig.

Samlet vurderes det, at projektets påvirkninger af fiskeøkologien på den danske side kun vil have en ikke-væsentlig indflydelse på fiskeøkologien på den tyske side og omvendt.

Konklusion

Undersøgelserne viser, at projektet såvel i anlægsfasen som i driftsfasen kun for visse fiskearter (torsk, sild, hvilling) vil kunne føre til mulige og ikke-væsentlige grænseoverskridende påvirkninger uden for dansk og tysk område, og at projektets påvirkninger på fiskeøkologien på den danske side kun vil have en ikke-væsentlig virkning på fiskeøkologien på den tyske side og omvendt.

27.10 KOMMERCIELT FISKERI

Et infrastrukturprojekt som anlæg og drift af en sænketunnel under Femern Bælt kan have betydning for fiskebestandene og adgangen til fiskepladser, og derved påvirke erhvervsfiskeriet.

De projektrelaterede belastninger, der er relevante for erhvervsfiskeriet og fiskeressourcen, vurderes at være:

- De nye landområder
- Sedimentspild
- Støj og vibrationer
- Ændringer i hydrografiske forhold

Andre belastninger kan muligvis medføre undvigeadfærd og tab af fiskehabitater. Påvirkninger som lys, elektromagnetiske felter og forurenende stoffer vurderes at være af et sådant omfang, at de er ikke-væsentlige.

Grænseoverskridende påvirkninger

En række af de erhvervsfiskearter, der forekommer i Femern Bælt, vandrer mellem gydepladser, opvækstområder og fødesøgningsområder over større afstande og imellem forskellige landes farvande. Da fiskebestandene udnyttes af de enkelte landes fiskere, kan det derfor konstateres, at det potentielt kan have en indirekte virkning på erhvervsfiskeriet i andre lande, hvis fælles bestande af kommercielt vigtige fisk bliver berørt af etableringen af sænketunnelen i Femern Bælt.

De nye landområder

Undersøgelsesresultaterne viser, at der ikke vil ske nogen grænseoverskridende påvirkning af trawling, garnfiskeri og vodfiskeri i Femern Bælt under anlæg og drift af en sænketunnel eller som følge af de nye landområder. Da fisk som sild, torsk og åls vandringsmønstre ikke bliver berørt, forudses der ikke nogen grænseoverskridende påvirkning af delbestande og fiskeri af de fiskearter, der forekommer i Femern Bælt. Der vurderes således ikke at ske nogen grænseoverskridende påvirkninger af erhvervsfiskeriet uden for dansk og tysk område.

Sedimentspild og støj/vibrationer

De nævnte belastninger vil ikke hverken i projektets anlægs- eller driftsfase føre til grænseoverskridende påvirkninger af bundgarnsfiskeriet i Femern Bælt. Sedimentfaner vil være størst langs Lollands kystområder og kan have en virkning i korte perioder, men virkningen på bundgarnsfiskeri er kun relevant rent lokalt, og der vil ikke være nogen påvirkninger af dette og øvrigt fiskeri uden for dansk og tysk område. Generelt vil virkningerne af tunnelens belastninger, som f.eks. sedimentspild, støj og vibrationer, i alle tilfælde kun være mindre og ikke-væsentlige.

Ændringer i de hydrografiske forhold og andre miljøpåvirkninger

Hydrografiske ændringer, som f.eks. landindvindinger og byggeri på havbunden, kan have betydning for fiskeriets afkast på grund af undvigeadfærd eller ændret fordeling af forskellige arter af erhvervsfisk. Det kan også skyldes f.eks. ændringer i havbundssubstrater.

Påvirkninger fra projektets anlæg, drift og faste konstruktioner vurderes at være begrænsede for alle bestande af kommercielt vigtige fisk, der har en udvidet geografisk fordeling. Påvirkninger, der er større end "små eller ikke-væsentlige", kan kun forekomme i umiddelbar nærhed af projektet, det vil sige de betragtes som lokale og kan derfor anses som ikke-væsentlige i relation til potentielt at kunne have grænseoverskridende virkning på nogle af fiskebestandene.

Kommercielt fiskeri ved Rønne Banke og Kriegers Flak

Fiskeri ved Rønne Banke sker kun med trawl. Virkningerne fra sandindvinding af råmaterialer ved Rønne Banke og Kriegers Flak på erhvervsfiskeriet er begrænset til en midlertidig fortrængning af fisk i indvindingsområdet, som følge af tab af fødekilder for fiskene. Denne virkning forventes kun at forekomme i en 5-års periode, hvorefter en rekolonisering af den bentiske infauna og epifauna vil finde sted. Endvidere kan fiskeriet være påvirket af en begrænset adgang til området, mens sandindvindingen sker. Påvirkningen er lille (dage) og kun midlertidig i perioder med gravearbejde. Fiskene kan også blive omfordelt til andre områder på grund af øget aflejring i sandindvindingsområdet, som vil forårsage en lille virkning på trawlfiskeriet i området. Virkningen er kun midlertidig og vil være uden betydning efter et par måneder.

Påvirkningen af trawl- og netfiskeriet ved Kriegers Flak i indvindingsperioden (dage) er kun lille, fordi fiskene antages at flytte sig til andre områder, hvor de så kan fiskes. I forbindelse med sandindvindingen vil fiskeriet være påvirket i indvindingsområdet i de perioder, hvor indvindingen finder sted, da der på grund af risikoen for kollision, vil der være begrænset adgang for fiskeriet i disse perioder, som vil have nogle timers varighed.

Grænseoverskridende påvirkninger mellem Danmark og Tyskland

Fiskeriet med trawl, garn, bundgarn og vod vil kun blive påvirket lokalt som følge af anlæg og drift af en sænketunnel. Bortset fra bundgarnfiskeri, der lokalt vil blive påvirket væsentligt, vil alle øvrige typer fiskeri kun blive påvirket ikke-væsentligt.

Der sker ikke nogen grænseoverskridende påvirkninger af fiskeriet mellem Danmark og Tyskland som følge af miljøbelastningerne ved anlæg og drift af en sænketunnel.

Konklusion

Undersøgelserne viser, at påvirkningerne af det kommercielle fiskeri fra anlæg og drift af en sænketunnel har en midlertidig virkning i anlægsfasen, som ikke strækker sig ud over dansk og tysk område.

Ved Rønne Banke og Kriegers Flak er virkningen på fiskeriet ubetydelig, da virkningen primært finder sted i indvindingsområdet, hvor der i korte perioder ikke vil kunne fiskes.

Samlet set forventes der ikke nogen grænseoverskridende påvirkninger af det kommercielle fiskeri uden for dansk og tysk område som følge af anlæg og drift af en sænketunnel.

Projektets påvirkninger af kommercielt fiskeri på den danske side vil ikke have nogen indflydelse på det kommercielle fiskeri på den tyske side og omvendt.

27.11 MARINE PATTEDYR

Tre arter af marine pattedyr, som tilhører toppen af fødekæden, forekommer regelmæssigt i Femern Bælt i Østersøen:

- Marsvin, som hører til tandhvalerne, og som er udbredt i den vestlige del af Østersøen og Nordsøen
- Spættet sæl, med hvileplads i Rødsand Lagune, hvor der findes en stor del af den mindre delbestand i den vestlige Østersø
- Gråsælen, der har sin eneste og samtidig sydligste yngleplads ved Rødsand Lagune

Der vurderes i forbindelse med anlæg og drift af en sænketunnel at være følgende projektrelaterede miljøpåvirkninger, som kan have betydning for marine pattedyr:

- Støj fra byggerelaterede aktiviteter
- Habitattab og -ændringer
- Forurenende stoffer
- Barrierevirkninger og
- Suspenderet sediment

Grænseoverskridende påvirkninger

Af de tre arter af marine pattedyr, der forekommer i Femern Bælt, er det kun marsvinet, der bliver berørt af projektet. Sælerne søger sjældent føde i området omkring den planlagte linjeføring, og deres hvilepladser er beliggende mindst 8,5 km fra linjeføringen og vil derfor ikke blive berørt.

Støj

Undersøgelsesresultater viser, at kun 3 - 7 individer af marsvin forventes at blive berørt af støj, og dermed forstyrres højst 0,45 pct. af den lokale bestand i undersøgelsesområdet i Femern Bælt og under 0,1 pct. af bestanden i Bælthavet og den vestlige Østersø. Antal individer, der maksimalt påvirkes af støj, er tre fra gravearbejdet og fire fra pæleramning, jf. afsnit 12.10. Virkningen er derfor ikke-væsentlig i forhold til bestandens størrelse og der vil ikke optræde grænseoverskridende virkninger.

Habitattab og -ændringer

Undersøgelsesresultater viser, at projektets virkninger på habitater i anlægsfasen, forventes at berøre 1 - 2 marsvin med en maksimal forstyrrelse af 0,1 pct. af bestanden i undersøgelsesområdet i Femern Bælt og under 0,1 pct. af den anslåede bestand i Bælthavet og den vestlige Østersø. Desuden forventes under ét marsvin at blive berørt af habitattab i driftsfasen, med en maksimal forstyrrelse på under 0,1 pct. af den lokale bestand i undersøgelsesområdet i Femern Bælt. Påvirkningen er ikke grænseoverskridende og er ikke-væsentlig for bestanden i Bælthavet og den vestlige Østersø.

Forurenende stoffer

Analysen af sedimentprøver fra projektområdet viser, at niveauet af forurenende stoffer er lavt og generelt under de laveste sedimentkvalitetskriterier (Lac, aktionsniveau). Det vurderes derfor, at forurenende stoffer fra projektet ikke vil have negative virkninger på de marine pattedyr i Femern Bælt-området eller for den bestand i Bælthavet og den vestlige Østersø, der lever i grænseoverskridende vandområder.

Barrierevirkninger

Da under 30 pct. af linjeføringen i Femern Bælt i hele anlægsfasen vil være påvirket af støj og forstyrrelser fra projektet, vurderes der ikke at optræde barrierevirkninger under byggeriet, og det konkluderes, at der ikke vil ske nogen lokal påvirkning som følge af barrierevirkninger under byggeriet, da dyr uhindret vil kunne passere rundt om de skiftende gravesektioner. Det vurderes derfor også, at bestanden i Bælthavet og i den vestlige Østersø og i øvrige grænseoverskridende farvande ikke vil blive berørt. Ligeledes vil der ikke forekomme nogen påvirkning fra tunnelen under drift, da dyr uhindret kan passere hen over tunnelen, når den er anlagt.

Suspenderet sediment

Sedimentspildet fra gravearbejdet ved uddybningen af tunnelrenden og de midlertidige arbejds- havne vil øge mængden af suspenderet stof i vandfasen. Beregninger viser, at der i vækst- sæsonen (marts - september) sker en reduktion af lysmængden på mellem 20 - 80 pct. året efter anlægsstart, mellem 10 pct. og 30 - 40 pct. to år efter anlægsstart og mellem 0 - 2 pct. og 5 - 10 pct. tre år efter anlægsstart. Marsvin, der orienterer sig med hjælp af ekkolokalisering, er tilpasset forhold med en høj grad af turbiditet, og sæler lokaliserer bytte ved hjælp af knurhår, vibrissae, og er dermed til en vis grad ikke afhængige af synet. Der forventes derfor ingen påvirkninger af marsvin, spættet sæl og gråsæl som følge af anlægset sedimentspild.

Marine pattedyr på indvindingsstederne ved Rønne Banke og Kriegers Flak

Den mulige sandindvinding på Rønne Banke og Kriegers Flak vil kun have lille betydning for marsvin og sæler i områderne. Der er få dyr i dette område, og lydniveauet fra sandindvindingen vurderes ikke at påvirke dyrene, bortset fra på nært hold. Virkningen på marine pattedyr er så lille, at den er ikke-væsentlig. Modelleringen af sedimentspild viser, at sedimentfaner ikke vil give anledning til en direkte påvirkning af sæler og marsvin i og ved sandindvindingsområderne. Virkningen på dyrenes adgang til byttedyr, navnlig juvenile fisk, vurderes at være lille. Da de berørte områder vil være små i forhold til det samlede leveområde for dyrene ved Kriegers Flak og Rønne Banke, og da påvirkningen kun vil være kortvarig, forventes der ikke at være nogen væsentlig negativ virkning på marsvin og sæler fra sedimentspredning tæt på indvindings- stederne.

Påvirkningerne fra anlæg og drift af en sænketunnel vil hovedsagelig være midlertidige og vil ikke strække sig ud over dansk og tysk område, og de vil derfor ikke have indvirkning på marine pattedyr, der lever i grænseoverskridende farvande.

Grænseoverskridende påvirkninger mellem Danmark og Tyskland

Der vil ikke være nogen væsentlig påvirkning af marsvin, men der vil dog være vekslende mindre områder med et støjniveau fra byggeriet, der kan få marsvin til at udvise undvigeadfærd.

Under de værst tænkelige forhold (worst case scenario) kan der under gravearbejdet optræde en sammenhængende støjbarriere med støj over 144 dB re 1 μ Pa²s, der strækker sig over cirka 5,3 km, hvilket svarer til under 30 pct. af linjeføringens samlede længde på tværs af Femern Bælt.

Som beskrevet for de grænseoverskridende påvirkninger vurderes virkningerne som følge af sedimentspild, arealinddragelse, habitatændringer og nedgang i fødetilgængelighed at være ubetydelig for marine pattedyr på tværs af grænsen mellem Danmark og Tyskland.

Konklusion

Projektet vil ikke medføre nogen grænseoverskridende påvirkninger af marine pattedyr uden for dansk og tysk område, og virkningerne som følge af sedimentspild, arealinddragelse, habitatændringer og nedgang i fødetilgængelighed vurderes som ubetydelig herunder også som påvirkninger på tværs af grænsen mellem Danmark og Tyskland.

27.12 FUGLE

I Femern Bælt domineres fuglesamfundet af rastende vandfugle, der anvender området som fældnings-, hvile- og overvintringsområde. Derudover passerer en række forskellige fuglearter gennem området på træk. Mere end 200 fuglearter er blevet vurderet i undersøgelserne af projektets potentielle virkninger på miljøet. Det er dog kun de arter, der muligvis vil blive berørt af grænseoverskridende påvirkninger, som omtales her.

Følgende primære belastninger fra anlæg og drift af en sænketunnel vurderes at have betydning for fugle:

- Habitattab og -ændringer
- Barrierevirkninger og forstyrrelser fra anlægsskibe
- Ringere lysforhold i vandsøjlen på grund af sedimentspild
- Risiko for kollision med anlægsskibe

I projektets driftsfase vil der ikke være nogen virkninger på fugle.

Grænseoverskridende påvirkninger

Ynglende vandfugle

Habitattab: Omfanget af habitattab som følge af arealinddragelsen til en sænketunnel under Femern Bælt vurderes samlet set som lille for alle arter af ynglende vandfugle.

Habitattab som følge af tunnelens arealinddragelse skønnes kun at være relevant for fugle, der yngler på den nordlige del af Fehmarn og på Sydlolland og delvist for fugle, der yngler i den vestlige del af Rødsand Lagune og måske vil flyve frem og tilbage mellem det påvirkede område og yngleområdet. Skarver, der yngler på den vestlige del af Fehmarn, og fugle fra andre ynglekolonier i de tyske fuglebeskyttelsesområder (SPA'er) forventes primært at bruge havområder tæt på deres kolonier og ikke forekomme regelmæssigt i det berørte projektområde.

Da omfanget af habitattabet vurderes at være ikke-væsentligt for alle ynglende vandfugle efter lokal målestok, vil der ikke ske nogen væsentlig grænseoverskridende virkning på de vandfugle, der lever uden for dansk og tysk område.

Rastende vandfugle

Sedimentspild: Det anslås på baggrund af modelberegninger, at der vil være virkninger på 8.300 - 8.800 ederfugle og 950 - 990 toppede skalleslugere de første to vintre i anlægssfasen, i den del af undersøgelsesområdet som påvirkes midlertidigt af sedimentspild, som medfører forringede lysforhold i vandsøjlen. Denne påvirkning forventes at medføre en fortrængning til andre fødesøgningsområder. Den samlede fødetilgængelighed ikke bliver væsentligt påvirket.

Samlet forventes den afledte virkning af sedimentspild at reducere antallet af dykkende vandfugle i de berørte områder i dansk og tysk område. Virkningen vil være midlertidig og begrænset til det 1. og 2. år af anlægsfasen. En større tæthed af ederfugle kan betyde en fordobling af dødeligheden til 1.200 individer. Den forhøjede dødelighed på 600 individer svarer til under 0,1 pct. af den biogeografiske bestand og ligger langt under den naturlige variation i dødeligheden (som er 17.500 om året, svarende til 7 pct. af den samlede biogeografiske bestand). Således vil der være en teoretisk grænseoverskridende virkning, men den mulige forhøjede dødelighed vil derfor ikke kunne måles i ederfuglenes yngleområde i den østlige Østersø.

En omfordeling på 950 - 990 toppede skalleslugere de første to vintre af anlægsperioden, hvilket er cirka 0,6 pct. af den biogeografiske bestand, er under den internationalt anerkendte grænse på 1 pct. Påvirkningen anses således for at være ikke-væsentlig såvel grænseoverskridende som lokalt.

Forstyrrelser og barrierevirkninger fra skibstrafik: Det anslås, at 1.500 pibeænder, 700 taffelænder og 7.000 troldænder vil blive fortrængt som følge af forstyrrelser fra servicefartøjer og arbejde på havet i anlægsfasen. Samtidig viser beregninger, at 4.100 ederfugle vil blive fortrængt på grund af disse påvirkninger. Det er under 1 pct. af den biogeografiske bestand af alle fire arter, og der sker således ingen væsentlige grænseoverskridende påvirkninger af disse arter uden for dansk og tysk område. Påvirkningen er desuden midlertidig, da den vil være begrænset til dele af anlægsfasen.

Påvirkningen af de nævnte fuglearter sker i form af en lokal fortrængning af følsomme vandfugle på dansk og tysk område, primært på strækningerne langs Lollands kyst, hvilket betyder, at påvirkningen er lokal. En omfordeling af vandfugle i Femern Bælt-området som følge af denne påvirkning medfører en midlertidig mindre statistisk forhøjet dødelighed.

Der vurderes ikke at ske nogen væsentlig grænseoverskridende påvirkninger af rastende vandfugle uden for dansk og tysk område som følge af forstyrrelser og barrierevirkninger fra skibstrafik.

Påvirkninger af fugle ved Rønne Banke og Kriegers Flak

Virkningerne fra sedimentspild, skibstrafik og lys på rastende vandfugle og trækfugle som følge af indvindingen ved Rønne Banke og Kriegers Flak vurderes som henholdsvis ikke-væsentlige og lille. Der findes ingen ynglefugle ved Rønne Banke eller Kriegers Flak.

Selvom den mulige sandindvinding på Rønne Banke ligger inden for en afstand af 5 km fra fuglebeskyttelsesområdet (SPA) i Pommernbugten, der rummer en stor koncentration af vandfugle i det tyske EEZ-område af Østersøen, vurderes der med sikkerhed ikke at kunne ske en væsentlig virkning på dette Natura 2000-områdes eller andre Natura 2000-områders bevarelses-mål.

Alle andre potentielle virkninger fra fortrængning fra habitater, kollisionsrisiko og sediment-spredning, som kan have betydning for fødesøgningsmulighederne vurderes at have en lille virkning på fuglene i disse sandindvindingsområder, og der forventes ingen grænseoverskridende påvirkninger uden for dansk og tysk område.

Grænseoverskridende påvirkninger mellem Danmark og Tyskland

Den indirekte virkning af sedimentspild er en af de største miljøbelastninger for fugle i det danske og tyske projektområde. Den største virkning vurderes at ske langs Lollands kyst og i Rødsand Lagune, der begge ligger i dansk område.

De indirekte konsekvenser af sedimentspild vil medføre en fortrængning af fugle, som kun vil være væsentlig for ederfugle. Det anslås, at nedgangen i ederfuglebestanden i de første to vintre i anlægsfasen, i de områder hvor det mest intensive gravearbejde finder sted på begge sider af det danske og tyske projektområde vil ligge i niveauet 8.300 - 8.800 individer (svarende til ca. 1,09 - 1,16 pct. af den biogeografiske bestand).

Foringelse af lysforholdene i vandsøjlen på grund af sedimentspild vurderes således at have en stor lokal virkning på ederfugl og en middelstor virkning på toppet skallesluger. 1,2 pct. af den

biogeografiske ederfuglebestand fortrænges i anlægsperioden, og 0,6 pct. af den biogeografiske bestand af toppet skallesluger fortrænges som følge af denne indirekte påvirkning fra sedimentspild.

Individbaseret modellering af virkninger på ederfuglen viser, at de forringede lysforhold i vandsøjlen ikke vil reducere adgangen til føderessourcer væsentligt. Derfor forventes dødeligheden som følge af fortrængningen ikke at være væsentligt højere end under de eksisterende forhold, og virkningen fra sedimentspild vurderes således at være ikke-væsentlig for ederfugle og andre vandfugle.

Det konkluderes derfor, at virkningen på fugle i den danske og tyske del af projektområdet vurderes at være lille for ederfugl og ikke-væsentlig for troldand, toppet skallesluger, taffeland og pibeand. Ser man på påvirkningerne på tværs af grænsen mellem Danmark og Tyskland, sker der en mindre påvirkning af ederfugl. For andre rastende vandfugle, ynglende vandfugle og trækfugle vil der ske en ikke-væsentlig påvirkning.

Konklusion

Undersøgelserne viser, at der ikke er væsentlige grænseoverskridende påvirkninger på fugle uden for dansk og tysk område som følge af anlæg og drift af en sænketunnel.

Ser man på påvirkningerne på tværs af grænsen mellem Danmark og Tyskland, er der en mindre virkning på ederfugl på tværs af grænsen mellem Danmark og Tyskland. For øvrige rastende vandfugle optræder sådanne påvirkninger ikke.

27.13 FLAGERMUS

Som en del af overgangsområdet mellem Skandinavien og det europæiske fastland passeres Femern Bælt (og Bælthavet) af trækkende flagermus.

Følgende primære og midlertidige belastninger vurderes at forekomme i anlægsfasen:

- Arbejdsområder, udstyr, anlæg og de fysiske strukturer af Femern Bælt-forbindelses konstruktioner, inkl. tilslutningsanlæggene på land og havområder, kan forstyrre flagermus
- Risiko for kollision med konstruktionsfartøjer
- Barrierevirkninger fra konstruktionsfartøjer
- Habitattændringer ved tunnelportaler/tilslutningsanlæg

De mulige påvirkninger i driftsfasen er knyttet til permanente fysiske strukturer og tilhørende anlæg, som er en del af Femern Bælt-forbindelsen eller er relateret til driften af Femern Bælt-forbindelsen og kan føre til:

- Habitattab og -ændringer
- Trafikrelateret kollisionsrisiko for flagermus
- Habitattændringer ved tunnelportaler/tilslutningsanlæg

Grænseoverskridende påvirkninger

Kun tre flagermusarter; dværgflagermus, troldflagermus og brunflagermus, vurderes på grund af deres træk mønstre at være relevante for miljøvurderingen af Femern Bælt-forbindelsen.

Hovedparten af de mulige belastninger vedrørende flagermus vurderes ikke at have væsentlig betydning for de relevante flagermusarter under træk, da trækket vurderes at ske bredt over Femern Bælt. Derfor blev disse potentielle belastninger ikke vurderet yderligere. Kun belastningen "trafikrelateret kollisionsrisiko for flagermus" blev vurderet at være relevant.

Trafikkollisioner i tilknytning til tunnelportalerne er vurderet som den eneste relevante belastning af betydning for flagermus. Kollisionsrisikoen for trækkende flagermus vurderes at være begrænset, men dog lidt større for dværgflagermus og troldflagermus sammenlignet med brunflagermus.

Det samlede omfang af virkningen fra projektet på flagermustrækket i områderne vurderes at være lille, om end der vil være en vis risiko for kollision mellem flagermus og trafikken ved tunnelportalerne ved Rødbyhavn og Puttgarden. Projektets samlede virkning på flagermustrækket over Femern Bælt vurderes at være ikke-væsentlig, og der forventes derfor ikke nogen grænseoverskridende virkninger uden for dansk og tysk område.

Grænseoverskridende påvirkninger mellem Danmark og Tyskland

Kun den trafikrelaterede kollisionsrisiko vurderes at være relevant for miljøvurderingen. Der vil være en begrænset trafikrelateret kollisionsrisiko for enkelte flagermusarter (*Pipistrelle* arter) i områderne ved tunnelportalerne. Trafik under drift af den faste forbindelse over Femern Bælt blev estimeret til mellem 8.000 - 9.450 køretøjer i gennemsnit pr. dag. Kollisionsrisikoen for migrerende flagermus nær indgangene til tunnelen i Rødbyhavn og Puttgarden er vurderet til at være middel for dværgflagermus og troldflagermus og lav for brunflagermus. Virkningen vurderes dog at være ikke-væsentlig selvom arterne er migrerende. Derfor anses påvirkningerne af flagermus, der er på træk over grænsen fra Danmark til Tyskland og omvendt, for at være ikke-væsentlige.

Konklusion

Der sker ikke nogen grænseoverskridende påvirkninger på flagermus uden for dansk og tysk område som følge af anlæg og drift af en sænketunnel, og virkningerne på flagermus, der er på træk over grænsen fra Tyskland til Danmark og omvendt, anses for at være ikke-væsentlige.

27.14 BILAG IV-ARTER

Anlæg og drift af sænketunnelen vil potentielt kunne påvirke bilag IV-arter (defineret i habitat-direktivet) på land og på det marine område.

Belastninger som følge af anlæg og drift af sænketunnelen behandles opdelt for hver art i kapitel 18 vedrørende bilag IV-arter, og inkluderer følgende belastninger:

- Arealinddragelse af levested
- Barrierepåvirkninger
- Trafikdrab

Andre belastninger som f.eks. lys, støj, vibrationer, grundvandssænkninger, kvælstofdeposition og påvirkninger som følge af forurenende stoffer inddrages også i vurderingen, i det omfang de er relevante.

De beskyttede arter, som potentielt kan blive påvirket er padder (på Lolland og Fehmarn), fugle (bilag I fuglebeskyttelsesdirektivet), flagermus, fisk og marine pattedyr. Påvirkningerne på de forskellige beskyttede arter er vurderet under den relevante miljøkomponent.

Konklusion

Undersøgelserne har vist, at der efter implementeringen af afværge- og kompensationsforanstaltninger ikke er væsentlige virkninger på padder og flagermus, som i øvrigt kun er af lokal karakter og begrænset til Danmark og Tyskland.

Det er vurderet, at en lille virkning ville kunne forekomme på ederfugle i grænseoverskridende farvande mellem Danmark og Tyskland som følge af fortrængning fra anlægsskibe og sedimentpild, men denne virkning er ikke-væsentlig i andre grænseoverskridende farvande. Der forventes ingen grænseoverskridende virkninger på andre beskyttede arter.

Der forventes ingen væsentlige virkninger på marine pattedyr i hverken danske, tyske eller grænseoverskridende farvande.

Samlet set viser miljøvurderingen, at der efter implementeringen af de planlagte afværge- og kompensationsforanstaltninger ikke forventes nogen væsentlige virkninger på bilag IV-arter.

27.15 NATURA 2000

Natura 2000-konsekvensvurderingerne er for projektet i Femern Bælt i udgangspunktet baseret på en foreløbig konsekvensvurdering af 16 Natura 2000-områder i Danmark og Tyskland. Dertil er der i forbindelse med Natura 2000-konsekvensvurderingen af de mulige sandindvindinger på Krigers Flak og Rønne Banke yderligere foretaget en foreløbig vurdering af sandindvindingerne mulige virkninger på yderligere tre danske og fem tyske Natura 2000-områder.

Grænseoverskridende påvirkninger

De to svenske marine Natura 2000-områder, der ligger tættest på det område, hvor sedimentet aflejres endeligt, Falsterbo-Foteviken (SE0430002) og Falsterbohalvön (SE0430095), kan betragtes som potentielt påvirkede områder. Begge områder er imidlertid placeret uden for aflejningsområdet (det nærmest beliggende er 6,6 km væk), hvorfor der hverken forventes en direkte eller indirekte virkning på disse områder.

Den øgede sedimentkoncentration i vandsøjlen såvel som mængden af aflejret sediment i svenske farvande er ubetydelig sammenlignet med den naturlige forekomst i Arkona Basinet. Alle andre lande mod øst så som Finland, Polen, Estland, Letland, Litauen og Rusland samt Norge og andre områder i Sverige vil kun modtage ikke målbare sedimentaflejringer, og deres Natura 2000-områder er derfor ikke medtaget i screeningen.

Grænseoverskridende påvirkninger mellem Danmark og Tyskland

For seks ud af de otte Natura 2000-områder i Danmark viser den foreløbige konsekvensvurdering, at væsentlige virkninger med sikkerhed kan udelukkes, og at der ikke skal foretages en egentlig konsekvensvurdering.

For de to tilbageværende områder "SCI 006X238 Hyllekrog-Rødsand" (Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nord and Hyllekrog-Rødsand) og "SPA DK 006X083 Kystområdet Hyllekrog-Rødsand" er konklusionen, at den foreløbige konsekvensvurdering viser, at væsentlige virkninger ikke med sikkerhed kan udelukkes, og at en egentlig konsekvensvurdering skal foretages for projektet. Begge områder ligger inden for Natura 2000-område nr. 173 (Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborgsund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand). Rationalet bag vurderingen er primært, at det ikke kan udelukkes, at mængder af sediment under anlægsfasen i Rødsand Lagune vil påvirke de bentiske samfund for habitat type 1160 (større lavvandede bugter og vige) og 1170 (rev) gennem lysreduktion og sedimentaflejring. Sedimentspild kan også påvirke føderessourcer og muligheder for fouragerende raste- og ynglefugle i området. Natura 2000-konsekvensvurderingen af område nr.173 konkluderer dog, at den faste forbindelse over Femern Bælt hverken i anlægs- eller i driftsfasen skader de naturtyper og arter, som området er udpeget til at bevare, eller er i konflikt med områdernes bevaringsmålsætning.

For fem ud af otte Natura 2000-områder i Tyskland viser den foreløbige vurdering, at væsentlige virkninger på områdernes udpegningsgrundlag og øvrige målsætninger med sikkerhed kan udelukkes, og at egentlige Natura 2000-konsekvensvurderinger derfor ikke skal udføres.

For de resterende tre områder, SCI DE-1332-301 "Fehmarnbelt", SPA DE 1631-392 "Meeresgebiet der östlichen Kieler Bucht", and SPA DE 1633-491 "Ostsee östlich von Wagrien" viser den foreløbige konsekvensvurdering, at en væsentlig virkning på områdernes udpegningsgrundlag og målsætninger ikke kan udelukkes. En egentlig konsekvensvurdering er derfor nødvendig for disse områder.

Alle potentielle virkninger er relateret til anlægsfasen. Relevante påvirkninger, der skal overvejes i relation til projektets anlæg, herunder etableringen af havne og andre afgravninger, er bl.a. sedimentspildet med den efterfølgende spredning af sediment ud over et større område.

De mulige sandindvindinger på Krigers Flak og Rønne Banke kan ved deres sedimentspild og ved støj og andre forstyrrelser under indvindingen og transporten potentielt påvirke udpegede naturtyper og arter, som ønskes bevaret som en del af målsætningen for de Natura 2000-områder, som befinder sig i sandindvindingerne influensområde.

For sandindvindingen på Kriegers Flak viser en foreløbig Natura 2000 konsekvensvurdering, at de to Natura 2000 områder, der i lyset af påvirkningernes udbredelse potentielt vil kunne blive påvirket: "Klinteskov og Klinteskov Kalkgrund" på Møn (DK990000254) og det tyske område "Kadetrinne" (DE1339301) at der med sikkerhed kan udelukkes en væsentlig virkning på disse områders udpegningsgrundlag og målsætninger.

For sandindvindingen på Rønne Banke viser den foreløbige Natura 2000-konsekvensvurdering, at en væsentlig virkning med sikkerhed kan udelukkes på de to danske og fire tyske Natura 2000-områder. Såvel sedimentspildet som øvrige belastninger vurderes at være ubetydelige, og der vil ikke forekomme væsentlige virkninger i de danske habitatområder "Adler Grund og Rønne Banke" (DK00VA261) og "Bakkebrædt og Bakkegrund" (DK00VA310), i de tyske habitat-områder "Adlergrund" (DE1251301), "Westliche Rönnebank" (DE1249301) og "Pommersche Bucht mit Oderbank" (DE652302) og i det tyske fuglebeskyttelsesområde "Pommersche Bucht" (DE1552401).

Konklusion

Natura 2000-konsekvensvurderingen af det danske Natura 2000-område nr. 173 (Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborgsund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand) konkluderer som nævnt, at den faste forbindelse over Femern Bælt (kyst-kyst) hverken i anlægs- eller i driftsfasen skader Natura 2000-områderne, det vil sige skader de naturtyper og arter, som området er udpeget til at bevare, eller er i konflikt med områdernes bevaringsmålsætning.

På tysk side viser konsekvensvurderingen for de tre relevante Natura 2000-områder SCI DE-1332-301 "Fehmarnbelt", SPA DE 1631-392 "Meeresgebiet der östlichen Kieler Bucht", og SPA DE 1633-491 "Ostsee östlich von Wagrien", at Femern Bælt-forbindelsen i hverken anlægs- eller driftsfasen skader Natura 2000-områderne, det vil sige skader de naturtyper og arter, som området er udpeget til at bevare, eller er i konflikt med områdernes bevaringsmålsætning.

I Kattegat og uden for det baltiske overgangsområde er projektets påvirkninger, såvel i anlægsfasen som i driftsfasen, herunder også de mulige sandindvindinger på Kriegers Flak og Rønne Banke, vurderet til at være ubetydelige, hvorfor der ikke vil forekomme virkninger i Natura 2000-områderne her, og i den centrale Østersø.

På baggrund af de gennemførte Natura 2000-konsekvensvurderinger, herunder såvel en vurdering af den mulige udbredelse af projektets samlede påvirkninger, en foreløbig Natura 2000-konsekvensvurdering i 24 Natura 2000-områder og en fuldt udbygget Natura 2000-konsekvensvurdering i to danske og tre tyske Natura 2000-områder kan det konkluderes, at projektet, inkl. en mulig sandindvinding på såvel Kriegers Flak som på Rønne Banke, hverken i anlægsfasen eller i driftsfasen vil føre til grænseoverskridende skader på nogen Natura 2000-områder.

27.16 KULTURARV OG MARINARKÆOLOGI

Det er muligt at finde skibsvrag fra alle historiske perioder i Femern Bælt på både dansk og tysk søterritorium. Det er også muligt at finde spor af bopladser, fiskepladser og mindre fund fra jæger-samler-samfundenes levevis.

Følgende belastninger af betydning for kulturarv og arkæologi vurderes at kunne forekomme i forbindelse med anlæg og drift af en sænketunnel:

- Påvirkninger fra ankre, ankertov og håndtering af ankre
- Erosion som følge af ændringer i strømforhold havbundsændringer i projektområdet som følge af f.eks. sedimentspild efter udgravning og genopfyldning af tunnelrenden
- Ændringer i havbunden i projektområdet som følge af sedimentspil efter udgravning og opfyldning af tunnelrenden og etablering af de nye landområder (især langs Lollands kyst)

Grænseoverskridende påvirkninger

De registrerede skibsvrag i dansk og tysk område kan potentielt blive påvirket af anlægsfartøjer, ankerblokke og ankertov i anlægsfasen.

De af projektets belastninger fra anlæg og drift af en sænketunnel, der vurderes at have betydning for marinarkæologi, har ikke nogen grænseoverskridende virkninger uden for de tysk-danske eksklusive økonomiske zoner (EEZ). Der forventes derfor ingen grænseoverskridende virkning på marinarkæologi som følge af projektrelaterede belastninger ved anlæg og drift af en tunnel, da alle påvirkninger er lokale.

Marinarkæologi ved Rønne Banke og Kriegers Flak

Da der ikke er registreret eller fundet vrag i forbindelse med undersøgelserne af de eksisterende forhold i det mulige sandindvindingsområde på Rønne Banke, skønnes det ikke relevant at foretage en specifik vurdering af området. Tilsvarende er der ikke registreret nogen bopladser i området.

I indvindingsområdet på Kriegers Flak er der registreret tre skibsvrag i Kulturstyrelsens database. Alle tre vrag ligger uden for det område, hvor den mulige sandindvinding er planlagt at finde sted, og det vil blive sikret, at sandindvindingsfartøjet har oplysninger om vrages positioner, så de ikke bliver påvirket under sandindvindingen.

Skibsvrag, der ligger uden for indvindingsområdet, vil ikke blive berørt af projektet, da der ikke vil ske nogen aktiviteter her, som vil påvirke havbunden. Der er desuden ikke registreret nogen bopladser, og der er heller ingen risiko for, at eventuelle bopladser ville kunne blive berørt af sandindvindingen, på grund af det dybe sandlag, der er aflejret på havbunden. Der forventes derfor ingen påvirkninger af marinarkæologien i indvindingsområdet.

Grænseoverskridende påvirkninger mellem Danmark og Tyskland

Fordi alle virkninger på marinarkæologi er lokale, forventes projektets virkninger i Danmark ikke at have nogen grænseoverskridende virkning på marinarkæologien i Tyskland og omvendt.

Konklusion

Undersøgelserne viser, at der ikke sker grænseoverskridende påvirkninger af marinarkæologien uden for dansk og tysk område som følge af anlæg og drift af en sænketunnel. Projektets belastninger i Danmark forventes ikke at have nogen grænseoverskridende påvirkninger på marinarkæologien i Tyskland og omvendt.

27.17 REKREATION OG TURISME

Turist- og fritidsaktiviteter i Østersø-området er afhængige af havmiljøets tilstand. Etableringen af Femern Bælt-forbindelsen kan såvel i anlægs- som i driftsfasen påvirke miljøet på forskellige måder, der kan medføre indirekte virkninger på turismen og de rekreative områder i Femern Bælt-området. Rekreative aktiviteter inkluderer kitesurfing, vandskisport, kajakroning, windsurfing, lystfiskeri og lystsejlsads.

Følgende projektrelaterede belastninger i projektets anlægs- og driftsfase kan påvirke fritids- og turistaktiviteter på Fehmarn og Lolland:

- Habitattab og ændringer i rekreative habitater, herunder etableringen af det nye landområde (anlæg og drift)
- Fysiske og visuelle barrierevirkninger i rekreative områder og fragmentering af landskabet (anlæg og drift)
- Luft-, støj- og lysforurening i rekreative områder (anlæg og drift)
- Øgede mængder af sediment i vandsøjlen, som kan forringe badevandskvaliteten (anlæg)

Grænseoverskridende påvirkninger

Turister og andre besøgende kan midlertidigt blive påvirket af anlægsarbejder offshore og kystnært. Dette er især relevant for lystsejlere, som kommer igennem Femern Bælt og for turister, der besøger Lolland og Fehmarn. Muligheden for at dyrke rekreative aktiviteter i Femern Bælt-området vurderes at blive påvirket i mindre grad, da der er mange områder, hvor dette kan finde sted uforstyrret. Anlægsaktiviteterne til søs optager et mindre kystnært område i Femern Bælt-området, og de fleste rekreative aktiviteter finder sted kystnært.

Barrierevirkninger forårsaget af offshore anlægsarbejder og en forøget skibstrafikintensitet i Femern Bælt-området vil påvirke området i mindre grad, men det antages, at personer, der bruger Femern Bælt-området til rekreative aktiviteter i forvejen, er vant til meget skibstrafik i området, da der er 52 passager fra færger mellem Rødby og Puttgarden pr. dag.

Der vurderes ikke at være nogen grænseoverskridende påvirkninger af fritids- og turistaktiviteter som følge af projektet, da alle belastninger er lokale.

Grænseoverskridende påvirkninger mellem Danmark og Tyskland

Der forventes ingen grænseoverskridende virkninger for rekreation og turisme som følge af projektets belastninger, da de alle er lokale.

Konklusion

Undersøgelserne viser, at der ikke sker grænseoverskridende påvirkninger på rekreations- og turistaktiviteter uden for dansk og tysk område som følge af anlæg og drift af en sænketunnel, og at projektets belastninger i Danmark ikke forventes at have nogen grænseoverskridende påvirkninger på rekreations- og turistaktiviteter i Tyskland og omvendt.

27.18 MATERIELLE VÆRDIER

De af projektets belastninger fra anlæg og drift af en sænketunnel, der anses for relevante i forhold til mulige virkninger af materielle værdier, er primært knyttet til projektets nærområde og de materielle værdier i eller i nærheden af projektets nærområde.

Grænseoverskridende påvirkninger

Der findes ingen materielle værdier i nærområdet ved de mulige sandindvindinger på Rønne Banke og Kriegers Flak.

De projektrelaterede belastninger, der kunne strække sig ud i grænseoverskridende områder, f.eks. mere end 10 km fra linjeføringen (såsom sedimentspild) ved marine anlægsarbejder, vurderes ikke at kunne påvirke hverken eksisterende eller planlagte materielle værdier.,

Grænseoverskridende påvirkninger mellem Danmark og Tyskland

Som nævnt er påvirkninger på materielle værdier fra anlæg og drift af en sænketunnel alle relateret til aktiviteter i projektområdet og materielle værdier indenfor eller i nærheden af projektområdet. Derfor vil påvirkninger af materielle værdier på dansk område kun være af lokal karakter og ikke påvirke tysk område og omvendt.

Konklusion

Undersøgelserne viser, der ikke er grænseoverskridende påvirkninger på materielle værdier uden for dansk og tysk område fra anlæg og drift af en sænketunnel.

Projektets belastninger på materielle værdier på den danske side vil ikke have virkninger på den tyske side og omvendt.

27.19 RÅSTOFFER OG AFFALD

Virkningerne på miljøet fra råstofforbruget og bortskaffelse af affald genereret i anlægs- og driftsfasen af en sænketunnel, er blevet vurderet.

Råstoffer

Hovedparten af råstofforbruget, som især er beton, stål og grus er blevet estimeret for projektet, som inkluderer tunnelen, landopfyldningen og den forbundne motorvej og jernbane.

Med hensyn til import af råstoffer, er det planlagt at anvende havbundsmaterialer fra tunnelrenden som fyldmateriale i landopfyldningerne på Fehmarn (1 mio. m³) og Lolland (15 mill. m³). Dette betyder, at maksimalt 1 mio. m³ havbundsmateriale kan blive importeret fra havbund i dansk farvand til Tyskland og op til 7,5 mio. m³ havbundsmaterialer kan blive importeret fra havbund i tysk farvand til Danmark. De samlede mængder af opgravede havbundsmaterialer fra tunnelrenden og cut-and-cover tunnelen udgør ca. 15 mio. m³.

Grænseoverskridende virkninger

Forbruget af råstoffer vil ikke have væsentlige grænseoverskridende virkninger på miljøet. Hovedparten af ressourcerne vil potentielt komme fra Kriegers Flak og Rønne Banke. Miljøvurderingerne heraf er integreret i denne redegørelse.

Havbundsmaterialer fra Femern Bælt kan eksporteres fra Danmark til Tyskland og omvendt, da havbundsmaterialerne generelt har et lavt baggrundsniveau af miljøfremmede stoffer. Kemiske analyser af sedimentet har vist, at indholdet af farlige stoffer generelt er under nationale og internationale grænseværdier, med undtagelse af en prøve, som havde et indhold af PCB, der oversteg de laveste danske sedimentskvalitetskriterier, L Ac (Lavt aktionsniveau), men ikke over H Ac (Højt aktionsniveau). Alle miljøfremmede stoffer er begrænset til de øverste 10 cm af sedimentet.

På baggrund af ovenstående forudses der ikke grænseoverskridende virkninger fra forbrug af råstoffer.

Affald

De samlede genererede affaldsmængder og mængderne af genanvendelige materialer, som genereres i løbet af projektet er relativt små i forhold til affaldsmængder genereret på landsplan.

Affald fra projektet vil blive håndteret i henhold til gældende regler for affaldshåndtering. Dette vil sikre, at hovedparten af beton-, metal-, sand/grus- og asfaltaffaldet vil blive genanvendt. Hvis de udgravede volumener ikke kan genbruges direkte på stedet, vil materialet blive sendt til sorteringsanlæg til oparbejdning/genanvendelse.

Grænseoverskridende virkninger mellem Danmark og Tyskland

Det vurderes, at der ikke vil være grænseoverskridende virkninger af forbrug af råstoffer og håndtering og bortskaffelse af affald i Danmark og Tyskland ved anlæg og drift af en sænketunnel. Den potentielle import af havbundsmaterialer fra tunnelrenden fra Tyskland til Danmark eller omvendt, vil heller ikke resultere i grænseoverskridende virkninger.

Konklusion

Der er ikke identificeret grænseoverskridende påvirkninger ved forbrug af råstoffer eller håndtering og bortskaffelse af affald mellem Danmark og Tyskland og omvendt.

27.20 LUFTKVALITET OG KLIMA

Anlæg af en sænketunnel involverer en række aktiviteter på land og offshore, hvilket vil resultere i udledning af forurenende stoffer til luften.

Anlæg og drift af sænketunnelen vil medføre emissioner af drivhusgasser (GHG), enten direkte (såsom udstødning fra tungt maskineri) eller indirekte (såsom el-forbrug og i produktion af stål og

cement til brug for anlæg af sænketunnelen). Drivhusgasserne vil blive frigivet til atmosfæren og derfor bidrage til den globale emission af drivhusgasser. Drivhusgasser har ingen betydning for luftkvaliteten, men relevante i en klimasammenhæng.

Emissionerne fra de marine aktiviteter, det vil sige fra gravemaskiner, slæbebåde og transportskibe er betragtelige, og luftkvaliteten vil derfor lokalt blive påvirket. Dette er baseret på beregninger af brændstofforbrug, samt at der for marine anlægsarbejder stilles færre krav til emissioner fra maskiner end på land. Som følge af, at aktiviteterne vil foregå langt fra beboede områder og i et stort område, hvor luftcirkulationen er god, forventes grænseværdierne for luftkvalitet på land ikke at blive overskredet i anlægsfasen.

Med hensyn til PM₁₀ og NO₂-koncentrationer viser spredningsberegninger, at der på land omkring tunnelåbningen og op til ca. 200 m fra denne i retning væk fra tunnelåbningen vil være forhøjede koncentrationer af disse stoffer, der overskrider de gældende grænseværdier for luftkvalitet gældende for beboede områder. Der vil dog ikke være nogen permanent beboelse, og offentligheden vil ikke have adgang til de udendørsarealer, hvor koncentrationen er over grænseværdierne.

De projektaktiviteter, der er forbundet med udledning af drivhusgasser i anlægs- og driftsfasen, er:

- Anlæg af Femern Bælt-forbindelsen, inkl. produktion af tunnelelementer og byggematerialer, de primære konstruktioner og konstruktionsarbejdet, de midlertidige byggepladser og tilslutningsanlæg til jernbane- og vejtrafik
- Drift af forbindelsen, ekskl. trafik
- Trafik

Grænseoverskridende påvirkninger

Emissioner fra de marine aktiviteter er af lokal karakter og forventes ikke at påvirke luftkvaliteten til havs på grund af luftcirkulationen. Ligeledes er emissioner af PM₁₀ og NO₂ af lokal karakter.

Vurderingen af den beregnede CO₂-emission ved anlæg af en sænketunnel viser, at der vil blive emitteret cirka 2 mio. t CO₂-ækvivalent i forhold til situationen, hvor der ikke etableres Femern Bælt-forbindelsen. Over hele tunnelens levetid (120 år) vil der ved driften af en sænketunnel ske en emission på i alt 0,7 mio. t CO₂-ækvivalent.

Tunnelen vil også i driftssituationen medføre en besparelse i CO₂-emissionen. Den største besparelse skal findes i den forventede indstilling af færgedriften mellem Rødby og Puttgarden. Der vil desuden være en reduceret emission fra godstransporten på vej og jernbane. Det skyldes et forventet skift fra transport på vej til jernbane og en reduktion i transportafstanden for jernbanegodstransport. Tunnelen vil i sin levetid give en besparelse på over 22.000.000 t CO₂ i forhold til en situation med fortsat færgedrift, hvilket anses for at være en positiv klimapåvirkning.

Emissioner af drivhusgasser som følge af anlæg og driften af sænketunnelen udgør særskilt kun en lille andel af den samlede nationale og globale udledning af drivhusgasser.

Grænseoverskridende påvirkninger mellem Danmark og Tyskland

Emissioner fra de marine aktiviteter er som nævnt af lokal karakter og forventes ikke at påvirke luftkvaliteten på tværs af landegrænser. Ligeledes er emissioner af PM₁₀ og NO₂ af lokal karakter, og emissioner i Danmark vil ikke kunne påvirke luftkvaliteten i Tyskland og omvendt.

Emissionerne af drivhusgasser er vurderet at være uden betydning for luftkvaliteten på Lolland og Fehmarn..

Konklusion

Projektet vurderes ikke at medføre væsentlige grænseoverskridende påvirkninger på luftkvaliteten og klimaet uden for dansk og tysk område som følge af emissioner fra anlægsarbejdet og driften af en sænketunnel. Med tiden vil der dog kunne ske en mindre positiv virkning på grund

af den forventede indstilling af færgedriften mellem Puttgarden og Rødby og den forventede ændring af godstransporten fra vej til jernbane.

Konklusionen vedrørende virkninger på tværs af grænsen mellem Danmark og Tyskland er, at emissioner på dansk side fra marine anlægsaktiviteter og emissioner af PM₁₀ og NO₂ ikke vil have virkninger på luftkvaliteten på tysk side og omvendt.

27.21 SEJLADSFORHOLD

Anlæg af en sænketunnel involverer en række forskellige arbejder på havet, som vil påvirke skibstrafikken i Femern Bælt og de tilstødende havområder.

Projektets belastninger i forhold til skibstrafik er:

- Marine anlægsarbejder
- Afspærrede områder
- Arbejdsområder på havet
- Barrierevirkninger fra anlægsarbejder

Den anlægsbetingede trafik på havet anslås at medføre 130.000 bevægelser i alt i de ca. 4 år, hvor de marine anlægsarbejder finder sted. Dette svarer til gennemsnitligt ca. 32.000 pr. året, hvilket er på niveau med de nuværende bevægelser forårsaget af færgerne, der sejler mellem Puttgarden og Rødbyhavn. Omkring halvdelen af projektets skibsbevægelser vil krydse den internationale T-rute i Femern Bælt.

Grænseoverskridende påvirkninger

Marine anlægsarbejder, afspæringsområder og arbejdsområder på havet

Hovedparten af gravearbejdet består i udgravning af en rende på tværs af Femern Bælt, hvor sænketunnelen skal placeres, men arbejdet omfatter også udgravninger til arbejdshavne, adgangskanaler til arbejdshavn og kystnære portaler og ramper. Gravearbejdet udføres med gravemaskiner og sandsugere, og sedimentet vil blive transporteret til de nye landområder i pramme. Der vil være placeret afviserfartøjer tæt på graveområderne på begge sider af renden.

Tunnelelementerne vil blive trukket fra arbejdshavnen til venteområder i nærheden af tunnelens linjeføring ved hjælp af slæbebåde. Tunnelelementerne opbevares i venteområderne, indtil de bringes i position og nedsænkes.

Barrierevirkninger fra anlægsarbejder

Der vil være en vis barrierevirkning fra anlægsarbejdet til havs, men da alle typer trafik stadig kan passere gennem Femern Bælt i anlægsfasen, anses det ikke for en væsentlig påvirkning.

Anlæg af en sænketunnel medfører dog især midlertidige lokale påvirkninger, som ikke strækker sig ud over de danske og tyske eksklusive økonomiske zoner (EEZ), og hvad angår skibsstrafikken, sker der derfor ingen grænseoverskridende påvirkninger. Det skyldes især de effektive afværgeforanstaltninger, som f.eks. Vessel Traffic Service systemet (VTS), afviserfartøjer samt WVC (Work Vessel Coordination)-centeret, som alle vil være i drift i anlægsfasen. Der er i forvejen etableret et permanent VTS-system i Travemünde, som varetager sejladssikkerheden i den tyske del af T-ruten. Disse foranstaltninger sikrer, at alle typer trafik i Femern Bælt kan fortsætte uforstyrret i anlægsfasen. I driftsfasen vil der ikke ske nogen påvirkninger af skibstrafikken med en sænketunnel.

Påvirkninger af skibstrafikken ved Rønne Banke og Kriegers Flak

Kun en mindre del af skibstrafikken (135 - 670 passager) passerer Rønne Banke og Kriegers Flak. I anlægsfasen kan der forventes i alt. ca. 800 - 1.400 passager, og indvindingsaktiviteterne vil midlertidigt kunne medføre virkninger på sejladsen i indvindingsperioden på grund af de forventede ca. 135 - 670 passager af anlægsbetinget trafik. Virkningen vurderes at være ubetydelig.

Grænseoverskridende påvirkninger mellem Danmark og Tyskland

Anlæg og drift af en sænketunnel vurderes at medføre midlertidige lokale påvirkninger i Femern Bælt, som ikke strækker sig ud over de danske og tyske ekskl. økonomiske zoner (EEZ), og hvad angår sejladsforhold, sker der derfor ingen grænseoverskridende påvirkninger. Tilsvarende sker der ingen påvirkninger på tværs af grænsen mellem Danmark og Tyskland, da alle virkninger vurderes at være lokale og ikke-væsentlige.

Konklusion

Undersøgelserne viser, at påvirkningen fra anlæg og drift af en sænketunnel vurderes ikke at have nogen væsentlig virkning på skibstrafikken i Femern Bælt, ved Rønne Banke og Kriegers Flak samt i den grænseoverskridende region. Det skyldes primært, at trafikken kan fungere i anlægsfasen, og at etableringen af de forskellige risikobegrænsende foranstaltninger løbende sikrer en uforstyrret trafik.

Projektets belastninger på sejladsforhold på den danske side vil ikke have nogen indflydelse på skibstrafik og navigation på den tyske side og omvendt.

27.22 KUMULATIVE PÅVIRKNINGER

Når flere planlagte aktiviteter/projekter inden for samme område vil påvirke de samme miljøfaktorer på samme tid, kan der være tale om kumulative påvirkninger. Potentialet for kumulative grænseoverskridende påvirkninger er derfor blevet vurderet. Vurderingen inkluderer kun planlagte offshore-projekter fra hjemlandene (Danmark og Tyskland) for sænketunnelprojektet, da ingen planlagte offshore-projekter fra tredjepartslande er blevet identificeret.

Grænseoverskridende påvirkninger

Potentialet for kumulative, grænseoverskridende påvirkninger er blevet vurderet ved at analysere påvirkninger fra et antal projekter, hvoraf hovedparten er vindmølleparker, samt udskiftning af Storstrømsbroen i Danmark. Alle planlagte vindmølleparker og Storstrømsbroen er alle dansk eller tysk ejet, og de er alle planlagt inden for dansk og tysk område.

Vurderingen viser, at vindmølleparkerne Arkona-Becken Südost, EnBW Vindmøllepark Baltic 2, Wikinger Vindmøllepark og vindmølleparken ved Kriegers Flak alle ligger mere end 100 km fra projektområdet for sænketunnelen. Potentielle kumulative påvirkninger fra disse projekter vil være sedimentspild og habitatfortrængning. Med hensyn til sedimentspild forventes der ingen kumulative påvirkninger, enten på grund af den store afstand, eller for vindmølleparken ved Kriegers Flak, fordi sedimentspildet fra uddybningsaktiviteterne kun vil bestå af fintkornet sediment i selve projektområdet for vindmølleparken, som ikke vil påvirke det marine miljø væsentligt. Med hensyn til habitatfortrængning vil sænketunnelprojektet teoretisk kunne påvirke et antal vandfugle indenfor en to-årig periode af anlægsfasen. Imidlertid er alle vindmølleparker mere end 100 km fra projektområdet, så det vurderes, at der ikke vil være grænseoverskridende kumulative påvirkninger, som vil medføre habitatfortrængning.

Med hensyn til vindmølleparken Rødsand II kan der være en mulig kumulativ påvirkning af kystmorfologien i form af erosion. Rødsand II har været taget med i betragtning i den hydrodynamiske modellering, som danner grundlaget for vurderingen af virkninger på hydrografi og kystmorfologi fra sænketunnelprojektet. Rødsand II har også været inkorporeret i den individbaserede model (IBM) med hensyn til vurderingen af virkninger på ederfugl og andre fuglearter. Ingen væsentlige kumulative virkninger på fugle forventes fra Rødsand II. Hvad angår kumulative påvirkninger på kysterosion, vil afværgeforanstaltninger i form af kystfodring forebygge sådanne virkninger, og Rødsand II's bidrag i forhold til denne belastning vurderes at være uvæsentlig.

Hvad angår vindmølleparken GEOFRéE, vil der kunne være en kumulativ påvirkning, hvis der er overlap mellem uddybningsarbejderne for dette projekt og de to år, hvor der er intensive uddybningsarbejder i anlægsfasen for sænketunnelprojektet. Dette er ikke tilfældet, da timingen af de to projekter er forskellig. Med hensyn til habitatfortrængning forårsager sænketunnelprojektet en teoretisk habitatfortrængning for et antal vandfugle indenfor en to-års periode. Som en konsekvens af afstanden mellem GEOFRéE og projektområdet og det begrænsede tidsrum er

det blevet vurderet, at der ikke vil være kumulative påvirkninger mellem de to projekter med hensyn til habitatfortrængning.

Med hensyn til udvinding af råstoffer fra Kriegers Flak og Rønne Banke konkluderes det, at da sedimentfanerne har en meget begrænset og lokal udbredelse, og da afstanden er mere end 130 km fra disse til arbejdsområderne, hvor anlægget af en sænketunnel finder sted, vil kumulative påvirkninger være usandsynlige. Kun en vurdering af potentielle kumulative påvirkninger mellem sandindvindingen ved Kriegers Flak, og anlægsfasen fra vindmølleparken ved Kriegers Flak er relevant, da timingen af disse to aktiviteter forventes at være sammenfaldende. Den eksakte timing for vindmølleparken kendes imidlertid ikke, så det har ikke været muligt at vurdere, i hvilket omfang kumulative påvirkninger kan optræde.

Hvad angår Storstrømsbroen har det ikke været muligt at vurdere potentielle kumulative grænseoverskridende påvirkninger, fordi miljøredegørelsen for Storstrømsprojektet endnu ikke er færdig. Det er imidlertid blevet vurderet, at forstyrrelser og tab af habitat vil være lokale virkninger fra de to projekter, og ingen kumulative påvirkninger forventes. Da den gamle Storstrømsbro vil blive nedtaget og erstattet med en ny bro, ingen forøgede barriereeffekter forventes fra Femern Bælt-forbindelsen, og ingen væsentlige kumulative barriereeffekter forventes med hensyn til udskiftning af Storstrømsbroen.

Grænseoverskridende påvirkninger mellem Danmark og Tyskland

Som det konkluderes herover, er alle planlagte marine vindmølleparker samt udskiftningen af Storstrømsbroen enten dansk eller tyskejede, og de er alle planlagte på dansk eller tysk territorium. Ingen kumulative grænseoverskridende påvirkninger forventes fra Danmark til Tyskland eller omvendt.

Konklusion

For vindmølleparkerne Arkona Becken Südost, EnBW Baltic 2, og Wikinger er der ikke identificeret kumulative grænseoverskridende påvirkninger. Vedrørende vindmølleparkerne Rødsand II og GEOFRReE, som begge ligger tættere på arbejdsområderne for sænketunnelprojektet, er der heller ikke identificeret kumulative grænseoverskridende påvirkninger.

Med hensyn til den planlagte vindmøllepark ved Kriegers Flak forventes der ingen kumulative grænseoverskridende påvirkninger, selv om anlægsperioden for vindmølleparken overlapper med udvindingsperioden for området. Da den præcise udstrækning og typen af aktiviteter relateret til anlæg af vindmølleparken ikke kendes, har det ikke været muligt at vurdere andre potentielle kumulative påvirkninger.

Anlæg og drift af en ny Storstrømsbro forventes ikke at have nogen væsentlige kumulative grænseoverskridende påvirkninger.

Samlet set er der ikke identificeret kumulative grænseoverskridende påvirkninger i forbindelse med anlæg og drift af en sænketunnel.

27.23 RESUMÉ

Undersøgelserne viser, at der for to miljøkomponenter vil være en grænseoverskridende påvirkning uden for den danske og tyske grænse.

For det første vil der være en ikke-signifikant global påvirkning som resultat af projektets udledning af drivhusgasser. For det andet vil der i Arkonadybet ske aflejring af sediment fra sedimentspildet som et resultat af udgravningsaktiviteterne i forbindelse med anlæg af en sænketunnel. Angående sedimentspildet vurderes det, at mængden af aflejring på svensk territorium er meget lille og har en ikke-væsentlig virkning på havmiljøet.

Foruden de nævnte påvirkninger kan der være påvirkninger på migrerende arter i form af fugle og fisk. Påvirkninger af fisk sker i nærzonen i Danmark eller i Tyskland uden grænseoverskridende påvirkninger. Kun fisk, der migrerer til andre regionale farvande, såsom torsk, hvillinger og sild, kan teoretisk set blive påvirket, dog kun i et ikke-væsentligt omfang.

Tilsvarende vil der generelt set ikke være grænseoverskridende påvirkninger på fugle, men der kan ikke udelukkes en teoretisk afsmittende virkning på andefuglen, ederfugl i Sverige, Finland, Rusland, Estland, Letland, Litauen og Polen, da der forekommer en midlertidig påvirkning af fuglen i projektets lokalområde.

Angående sejladsforhold vil den ikke-væsentlige påvirkning af national og international skibstrafik i Femern Bælt være midlertidig og begrænset til en periode på fire år, som er den tid, offshore anlægsarbejdet vurderes til at vare. Der vurderes ikke at ville forekomme en væsentlig grænseoverskridende påvirkning på sejladsforhold.