JULI 2019
SØNDERBORG FORSYNING

LILLEBÆLT SYD VINDMØLLEPARK

MILJØKONSEKVENSRAPPORT

Foto: Aske Thorn

COWI

ADRESSE COWI A/S
Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00
FAX +45 56 40 99 99
WWW cowi.dk

JULI 2019
SØNDERBORG FORSYNING

LILLEBÆLT SYD VINDMØLLEPARK

MILJØKONSEKVENSRAPPORT

PROJEKTNR.	DOKUMENTNR.
A095938	A095938-007

VERSION	UDGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UDARBEJDET	KONTROLLERET	GODKENDT
1.0	31.07.2019	Miljøkonsekvensvurdering	MORH, KNRD, ASTH, TIRH, LHJN, BRHM, MNLR, ESRA, EMJT	ANE, MORH, ASTH, ENBU, ALBL, LFL, SBJ	ANE

INDHOLD

1	Indledning	11
1.1	Læsevejledning	12
1.2	Opdateringer i denne version	13
2	Ikke-teknisk resumé	17
2.1	Projektet	18
2.2	Potentielle påvirkninger under anlæg	19
2.3	Vurdering af miljøkonsekvenser under anlæg	20
2.4	Potentielle påvirkninger i driftsfasen	25
2.5	Vurdering af miljøkonsekvenser i driftsfasen	26
2.6	Potentielle påvirkninger i nedtagningsfasen	30
2.7	Vurdering af miljøkonsekvenser i nedtagningsfasen	30
2.8	Afværgeforanstaltninger	31
3	Projektbeskrivelse	34
3.1	Udformning og placering	34
3.2	Anlægsfase	40
3.3	Driftsfase	55
3.4	Nedtagning	56
3.5	Referencescenarie	57
4	Principper og metoder for vurderingen	58
4.1	Formålet	58
4.2	Processen	58
4.3	Afgrænsning af fokusområder	59
4.4	Overordnet vurderingsmetode	61
4.5	Kumulative virkninger	61
4.6	Manglende viden	64
4.7	Grænseoverskridende virkninger	64
4.8	Høringer	65

5	Planforhold	70
5.1	Lovgrundlag	71
5.2	Metode og omfang	72
5.3	Eksisterende forhold	73
5.4	Konsekvenser	74
5.5	Konklusion	76
6	Befolkning, menneskers sundhed og materielle goder	77
6.1	Lovgrundlag	77
6.2	Metode	77
6.3	Eksisterende forhold	79
6.4	Konsekvenser i anlægsfasen	81
6.5	Konsekvenser i driftsfasen	82
6.6	Konsekvenser i nedtagningsfasen	86
6.7	Afværgeforanstaltninger og overvågning	86
6.8	Konklusion	86
7	Luftbåren støj	88
7.1	Lovgrundlag	89
7.2	Metode og afgrænsning	90
7.3	Eksisterende forhold	93
7.4	Konsekvenser i anlægsfasen	93
7.5	Konsekvenser i driftsfasen	97
7.6	Konsekvenser i nedtagningsfasen	104
7.7	Afværgeforanstaltninger og overvågning	104
7.8	Kumulative virkninger	104
7.9	Konklusion	105
8	Kulturhistorie og arkæologi	106
8.1	Lovgrundlag	106
8.2	Metode	107
8.3	Eksisterende forhold	109
8.4	Konsekvenser i anlægsfasen	115
8.5	Konsekvenser i driftsfasen	117
8.6	Konsekvenser i nedtagningsfasen	118
8.7	Afværgeforanstaltninger og overvågning	118
8.8	Konklusion	118
9	Landskab og visuelle forhold	119
9.1	Lovgrundlag	119
9.2	Metode	123
9.3	Eksisterende forhold	127
9.4	Konsekvenser i anlægsfasen	133
9.5	Konsekvenser i driftsfasen	134

9.6 Konsekvenser i nedtagningsfasen 149
9.7 Afværgeforanstaltninger og overvågning 150
9.8 Konklusion 150

10 Natur på land og overfladevand 151
10.1 Lovgrundlag 151
10.2 Metode 154
10.3 Eksisterende forhold 157
10.4 Konsekvenser i anlægsfasen 169
10.5 Konsekvenser i driftsfasen 178
10.6 Konsekvenser i nedtagningsfasen 180
10.7 Afværgeforanstaltninger og overvågning 180
10.8 Konklusion 181

11 Marin natur 182
11.1 Lovgrundlag 182
11.2 Metode 185
11.3 Eksisterende forhold 187
11.4 Konsekvenser i anlægsfasen 193
11.5 Kumulative virkninger 203
11.6 Konsekvenser i driftsfasen 203
11.7 Konsekvenser i nedtagningsfasen 206
11.8 Afværgeforanstaltninger og overvågning 206
11.9 Konklusion 207

12 Fugle 209
12.1 Lovgrundlag 209
12.2 Metode 210
12.3 Eksisterende forhold 214
12.4 Konsekvenser i anlægsfasen 225
12.5 Konsekvenser i driftsfasen 226
12.6 Konsekvenser i nedtagningsfasen 233
12.7 Afværgeforanstaltninger og overvågning 233
12.8 Konklusion 233

13 Natura 2000 234
13.1 Lovgrundlag 234
13.2 Metode 237
13.3 Identifikation af Natura 2000-områder der kan blive påvirket 238
13.4 Habitatområde H96 Lillebælt 239
13.5 Fuglebeskyttelsesområde F47 246
13.6 Habitatområde H108 Maden på Helnæs og havet vest for 250
13.7 Fuglebeskyttelsesområde F123, Bøjden Nor 261

13.8 Fuglebeskyttelsesområde F125, Maden på Helnæs 261
13.9 Habitatområde H173 Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als 261

14 Sejladssikkerhed 269
14.1 Metode og grundlag 269
14.2 Konsekvenser i driftsfasen 270
14.3 Konklusion 272

15 Flysikkerhed 273
15.1 Metode og grundlag 273
15.2 Eksisterende forhold 273
15.3 Konsekvenser i anlægsfasen 274
15.4 Konsekvenser i driftsfasen 274

16 Samspil mellem virkningerne 276

17 Ordliste 277

18 Referencer 278

19 Bilagsoversigt 285

BILAG

Bilag A Visualiseringer

Bilag B Undersøgte naturlokaliteter

Bilag C Marin habitatkortlægning

Bilag D Geofysisk undersøgelse

Bilag E Kortlægning af fugle

Bilag F Hydrografi og vandkvalitet

Bilag G Undervandsstøj

Bilag H Sejladssikkerhed

Bilag I UXO-analyse

Bilag J Fisk og Fiskeri

1 Indledning

Som et vigtigt led i den grønne omstilling og bestræbelserne på at gøre Sønderborg Kommune CO_2-neutral undersøger Sønderborg Forsyning muligheden for at etablere en vindmøllepark i Lillebælt i farvandet mellem Fyn og Als.

Området, hvor vindmølleparken planlægges, indgik i statens havmølleudvalgs screening af de mest optimale kystnære vindmølleplaceringer inden for 20 km fra kysten (Energistyrelsen, 2012). Screeningen blev dengang miljøvurderet og har været i høring hos de berørte myndigheder, inklusive omegnskommuner. Der har således været planlagt vindmøller i området siden 2010.

Vindmølleparken blev dengang kaldt Lillegrund og var væsentligt større. Det område, hvor Sønderborg Forsyning har søgt og fået forundersøgelsestilladelse i 2017, er vist på Figur 2-1. Det er ikke muligt at undersøge alternative placeringer i denne miljøkonsekvensundersøgelse, da det kun er dette område, der er opnået forundersøgelsestilladelse til.

Energistyrelsen har for den marine del af projektet truffet afgørelse om, at Lillebælt Syd Vindmøllepark er omfattet af krav om miljøkonsekvensvurdering efter § 21 i Miljøvurderingsloven (Miljø- og Fødevareministeriet, 2018).

Miljøstyrelsen har for den terrestriske del af projektet imødekommet bygherres anmodning om at igangsætte miljøkonsekvensvurdering af Lillebælt Syd Vindmøllepark efter § 18, stk. 2 i miljøvurderingsloven som en del af ovenstående.

I denne miljøkonsekvensrapport beskrives Lillebælt Syd Vindmøllepark og de vurderede miljømæssige konsekvenser af at anlægge, drive og nedtage vindmølleparken.

I undersøgelsen indgår alle påvirkninger, der ikke på forhånd kan udelukkes som ubetydelige, det vil sige de direkte, indirekte, afledte og kumulative effekter under anlæg og drift.

1.1 Læsevejledning

Miljøkonsekvensrapporten indledes med en generel introduktion og baggrund for projektet. Herefter følger et ikke-teknisk resumé, der opsummerer de vigtigste pointer fra rapporten og formidler dem på en måde, der gør det let at få overblik over projektet og rapporten – også for folk uden forhåndskendskab til de fagområder, der behandles.

Kapitel 3 er projektbeskrivelsen, som beskriver projektet og de detaljer, som er nødvendige for vurderingen i de enkelte fagkapitler samt afgrænsning af projektområdet og de alternativer, der er vurderet. Kapitel 4 omhandler de principper og metoder, der er anvendt i vurderingen, herunder en oversigt over miljøemner, der behandles eller ikke behandles, inklusive begrundelse herfor, samt de kumulative virkninger, manglende viden, høringssvar fra første høring og ESPOO-notifikation. I kapitel 5 gennemgås de eksisterende og fremtidige planforhold.

Kapitel 6-12 er fagkapitler om:

- Befolkning, menneskers sundhed og materielle goder
- Luftbåren støj
- Kulturhistorie og arkæologi
- Landskab og visuelle forhold
- Natur på land og overfladevand
- Marin natur
- Fugle.

De enkelte fagkapitler er bygget ens op. Således indeholder hvert kapitel:

- Lovgrundlag
- Metode og afgrænsning
- Eksisterende forhold
- Konsekvenser i anlægsfasen
- Konsekvenser i driftsfasen
- Afværgeforanstaltninger og overvågning
- Konklusion.

Natura 2000-forhold er særskilt afrapporteret i kapitel 13 med klare grænseflader til marin natur og fugle. Herefter kommer en vurdering af, om vindmøllerne kan udløse menneskeskabte risici for sejlads og civil såvel som militær luftfart:

- Sejladssikkerhed
- Flysikkerhed.

Endelig er et sammenfattende kapitel om et eventuelt samspil mellem ovenstående miljøpåvirkninger.

Rapporten afsluttes med en ordliste, en referenceliste over de anvendte kilder og en række tekniske bilag:

- Bilag A. Visualiseringer. Beskrivelse af den anvendte visualiseringsmetode og forudsætninger, valg af visualiseringspunkter, visning af alle fotovisualiseringer, link til alle fotovisualiseringer og link til 360 graders visualiseringer.

- Bilag B. Undersøgte naturlokaliteter. Datarapport med lokalitetsskemaer og feltkort fra de gennemførte naturundersøgelser af naturområder inden for kabelkorridor mellem transformerstation og eksisterende 150 kV net.

- Bilag C. Marin habitatkortlægning. Beskrivelse af resultater af den udførte habitatkortlægning og det eksisterende marine miljø.

- Bilag D. Geofysisk undersøgelse. Datarapport med den udførte geofysiske undersøgelse.

- Bilag E. Datarapport med resultater af de udførte fugleundersøgelser efteråret 2017 og foråret 2018, herunder flytællinger og radarobservationer, valideret ved kikkertobservationer.

- Bilag F. Hydrografi og vandkvalitet. Simulering af fremtidige strømforhold og saltholdighed samt påvirkninger af vandkvalitet under anlæg.

- Bilag G. Undervandsstøj. Beregning af undervandsstøj fra nedramning af monopæle.

- Bilag H. Sejladssikkerhed. Resultater af HazID-workshop og beregninger af sejladssikkerhed.

- Bilag I. UXO-analyse. Resultater af desktop-analyse samt sign-off.

- Bilag J. Teknisk baggrundsrapport med vurderinger af påvirkninger på fisk og fiskeri.

1.2 Opdateringer i denne version

Siden udkast til miljøkonsekvensrapporten blev gjort offentlig tilgængelig, da den blev sendt til Energistyrelsen den 7. december 2018, er den opdateret i maj - juli 2019. Dette er sket på baggrund af Energistyrelsens krav til indhold i miljøkonsekvensvurderingen, inden den kan godkendes. Kravene er blandt andet baseret på ændret lovgrundlag i foråret 2019, en afgørelse i Energiklagenævnet i december 2018 og indkomne høringssvar i den tekniske myndighedshøring af udkast til miljøkonsekvensrapport, som Energistyrelsen foretog i januar og februar 2019.

Neden for er kravene angivet, samt hvor de kan findes i rapporten.

Luftbåren støj

Energistyrelsen stiller i sine bemærkninger til miljøkonsekvensrapporten fire krav til emner under 'Luftbåren støj', der skal vurderes nærmere.

1 Der skal gennemføres nye støjberegninger efter den nye støjbekendtgørelse, herunder en beregning og vurdering af lavfrekvent støj, jf. bekendtgørelse nr. 135 af 7. februar 2019.

2 Det skal oplyses, hvilken beregningsmetode der er anvendt. Det er et krav, at modellen for havvindmøller skal anvendes.

3 De forudsatte støjkildestyrker for 4 MW og 8 MW vindmøller skal forklares, da det fremgår, at 8 MW vindmøllen i tidligere udgave støjer mindre end 4 MW vindmøllen.

4 Vurderingen af, at støj fra ramning i anlægsfasen er ubetydelig, selvom støjen ved en bolig kan være over den anvendte kriterieværdi på 40 dB, bør revideres.

Der er redegjort for alle fire punkter i kap. 7.

Landskab og visuelle forhold

Energistyrelsen har stillet følgende krav til emnet:

1 Præcisering af møllehøjde for 8 MW møller, så det er worst case, der vises

2 Større og ikke beskårne visualiseringer, hvor alle møller er vist

3 Tydeligere visualiseringer

4 Uddybning af konsekvensvurdering af visuel påvirkning med bagvedliggende landskabsanalyse

5 Supplerende visualisering af transformerstation

6 Påvirkning fra landkabel.

I kap. 9 samt i Bilag A indgår opdateringerne.

Marin natur

Energistyrelsen stiller i sine bemærkninger til miljøkonsekvensrapporten tre krav til emner under 'Marin natur', der skal vurderes nærmere.

1 Adfærdsændringer og effektivitet af afværgeforanstaltninger for marsvin skal vurderes.

2 Det skal vurderes, om havvindmølleparken kan have en blokeringseffekt for marsvin. Dette er kun angivet indirekte/underforstået ved beskrivelsen af fortrængning af habitat.

3 Anvendelsen af hhv. monopæle og gravitationsfundamenter skal uddybes i forhold til betydningen af varigheden af perioden for forstyrrelsen i relation til marsvins forekomst i områder over året.

Miljøkonsekvensrapporten for marsvin er opdateret i kap. 11 og 13.

Natura 2000-konsekvensvurdering

Energistyrelsen stiller i sine bemærkninger til miljøkonsekvensrapporten tre krav til emner under 'Natura 2000-konsekvensvurdering', der skal vurderes nærmere.

1 Terminologien "uden faglig tvivl" er ikke underbygget. Der skal tilføjes en konkret faglig begrundelse for at kunne konkludere, at de marine habitater ikke skal medtages i screeningen.

2 Det skal præciseres, om væsentlighedsvurderingen er baseret på et projekt med eller uden afværgeforanstaltninger.

3 Det skal vurderes, om der er væsentlig påvirkning af nærliggende Natura-2000-områder som følge af forurening fra nedbrudte metaldele, eksempelvis fra offeranoder på fundamenter og mølletårne, og nedbrudte fiberdele i møllernes levetid på grund af korrosion af møllerne og/eller fundamenterne.

Emnerne er uddybet og præciseret i kap. 13.

Flysikkerhed

Energistyrelsen stiller i sine bemærkninger til miljøkonsekvensrapporten to krav til emner under 'Flysikkerhed', der skal vurderes nærmere.

1 Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelsen har undersøgt vindmølleparkens eventuelle påvirkning på Forsvarets radarer, og det er deres vurdering, at opførelsen af Lillebælt Syd Vindmøllepark vil medføre betydelige gener i forhold hertil.

   Dette stemmer ikke overens med konklusionen i miljøkonsekvensrapportens afsnit. Sønderborg Forsyning skal underbygge afsnittet om flysikkerhed, herunder vurderingen af påvirkningen.

2 Instrumentflyvningsprocedurerne til lufthavne, herunder særligt Sønderborg Lufthavn og Flyvestation Skrydstrup, skal inddrages i afsnittet om trafikale forhold.

Instrumentflyvningsprocedurer er uddybet i den reviderede tekst i kap. 15.

Forsvarets bemærkninger er delvist indført, idet der er tilføjet, at "eventuelle afværgeforanstaltninger vil blive udfærdiget af Forsvaret". Bemærkningerne om påvirkning af Forsvarets radarer er ikke indført efter aftale med Energistyrelsen, idet der pågår en dialog med Forsvaret herom.

Andet

Energistyrelsen stiller i sine bemærkninger til miljøkonsekvensrapporten fire krav til emner under 'Andet', der skal vurderes nærmere.

1 Arealet af transformerstationen skal ændres fra 10.000 m^2 til 22.000 m^2. Illustrationen i miljøkonsekvensrapporten skal ændres herefter.

2 Det skal undersøges, om der skal udarbejdes en lokalplan for transformerstationen, se hertil Sønderborg Kommunes høringssvar. Er det et krav, skal der udarbejdes en lokalplan herfor.

3 Opstillingsmønstret skal være anført og begrundet.

Energistyrelsen bemærker, at det ikke er muligt at lave et opstillingsmønster, der kan være let opfatteligt, når parken vil kunne ses fra mange forskellige vinkler. I den endelige VVM-godkendelse skal der indgå ét opstillingsmønster.

4 Det skal undersøges og vurderes, om der er negative kumulative effekter som følge af projektet Baltic Pipe. Såfremt dette kan være tilfældet, skal dette mere uddybende undersøges.

Alle figurer i rapport og bilag samt tilhørende tekst er opdateret til 22.000 m² transformerstation.

I kap. 5 er det beskrevet, at Sønderborg Kommune har igangsat lokalplan for transformerstation.

Inden der gives etableringstilladelse, skal Sønderborg Forsyning beslutte, om de ønsker at etablere 20 møller eller 40 møller, da der kun kan gives tilladelse til et af scenarierne jf. krav 4.

Der er redegjort for kumulativ effekt af Baltic Pipe i kap. 4.5 og 11.5.

Øvrige ikke-krævede ændringer

Følgende andre forhold er ændret i miljøkonsekvensrapporten:

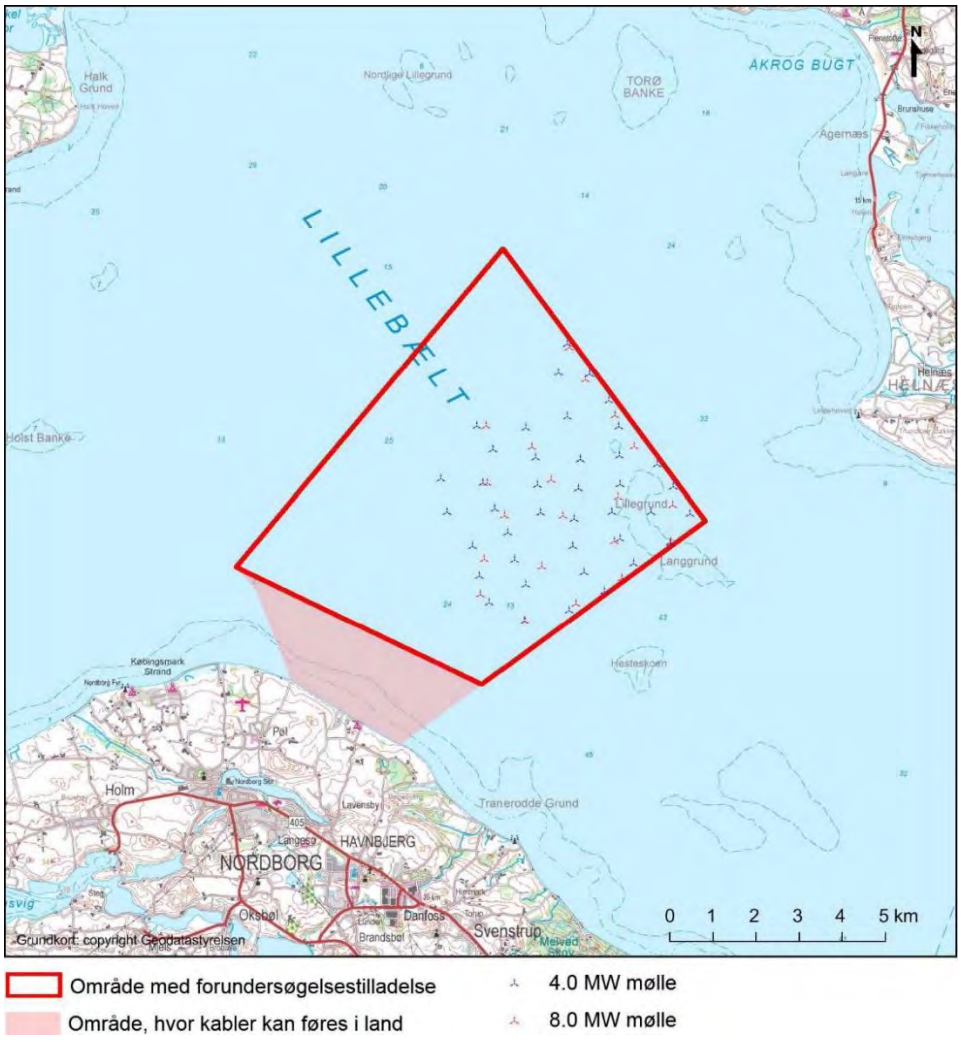
- Lovgivningsmæssigt grundlag er opdateret, og det er vurderet, om ændringerne giver anledning til øvrige konsekvensrettelser i miljøkonsekvensrapporten.

- På baggrund af Energiklagenævnets afgørelse i december 2018 for Vesterhav Syd Havmøllepark, hvor miljøkonsekvensvurderingen blev hjemvist til fornyet behandling, fordi der ikke er vurderet på et konkrete projekt, er Lillebælt Syd projektet præciseret, så der udelukkende er vurderet og skal tages stilling til 4 eller 8 MW møller med den angivne opstilling og de to anlægsmetoder, og ikke møller eller opstillinger midt imellem (f.eks. 6 MW møller).

- Miljøkonsekvensrapporten er herudover opdateret med høringssvar fra Søfartsstyrelsen til miljøkonsekvensrapportens Bilag H.

2 Ikke-teknisk resumé

Det ikke-tekniske resumé beskriver det planlagte projekt for Lillebælt Syd Vindmøllepark og de vurderede miljøpåvirkninger fra anlæg, drift og nedtagning af en vindmøllepark med tilhørende landanlæg.



Figur 2-1 *Her kan man se det område, hvor Sønderborg Forsyning har fået tilladelse til at gennemføre forundersøgelse af, hvor kabler kan føres i land. Desuden ses placering af de to undersøgte vindmøllestørrelser. Kun en af de to undersøgte møllestørrelser bliver anlagt.*

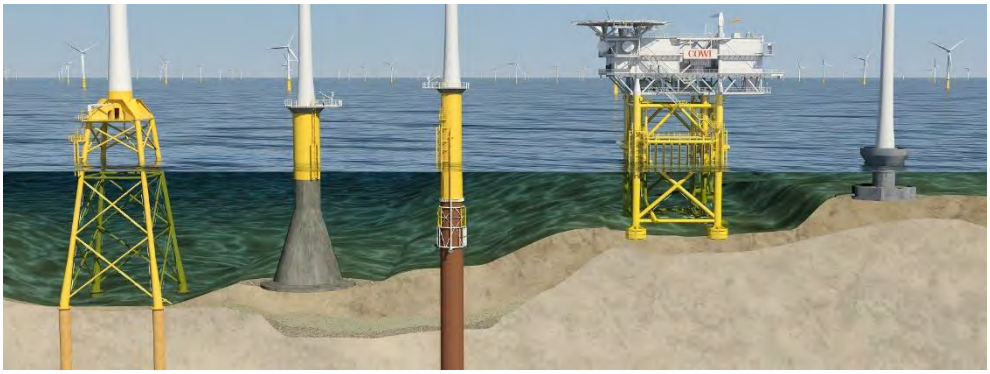
2.1 Projektet

En vindmøllepark vil medvirke til, at Sønderborg Kommune bliver CO_2-neutral i 2029. Samtidig vil den understøtte regeringens nationale mål om, at Danmark i 2030 skal have mindst 50 procent af sit energibehov dækket af vedvarende energi.

Lillebælt Syd Vindmøllepark planlægges anlagt i det område, som staten i 2012 udpegede som muligt for placering af en kystnær vindmøllepark – det vil sige inden for 20 km fra kysten. Her har Sønderborg Forsyning søgt og fået en forundersøgelsestilladelse til at undersøge mulighederne og miljøkonsekvenserne i et område, som kan ses på Figur 2-1. Her kan placeringerne af de to vindmølletyper også ses.

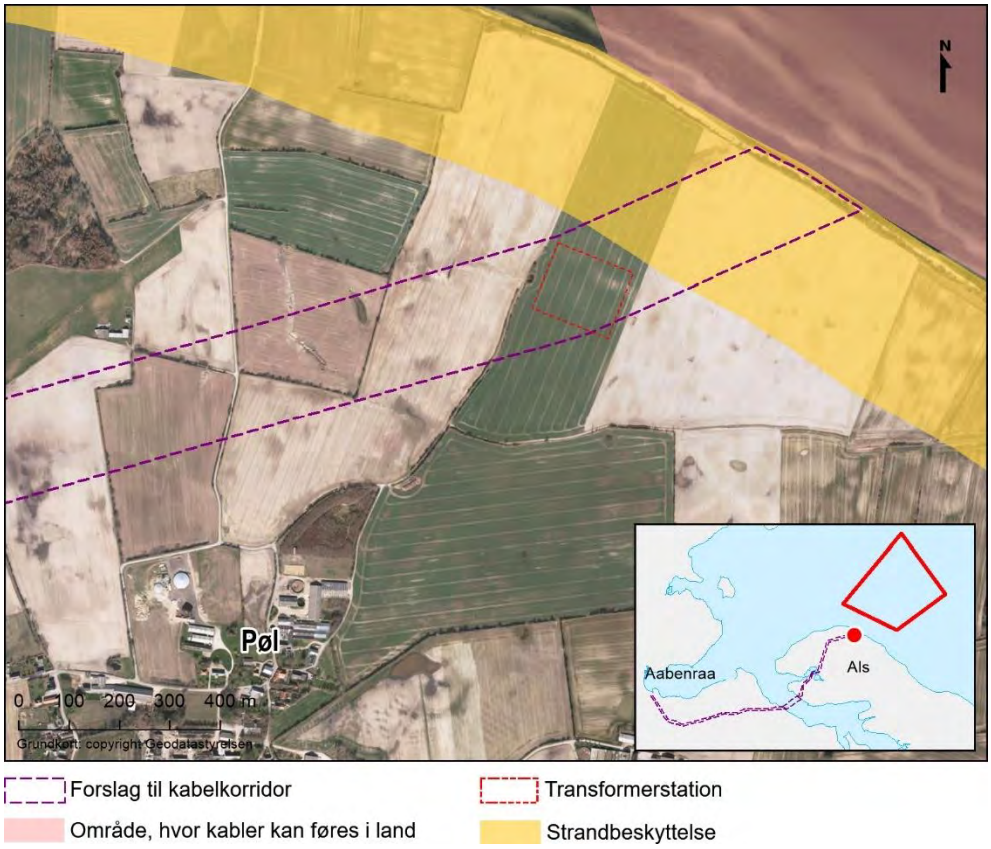
Denne rapport tager udgangspunkt i to projektalternativer, hvor vindmølleparken kan anlægges enten som 20 møller med en højde på 192,5 meter og en ydelse på 8 MW hver eller som 40 møller med en højde på 165 meter og en ydelse på 4 MW hver.

Møllerne funderes på havbunden enten ved monopæle eller gravitationsfundamenter. Monopæle rammes ned, mens gravitationsfundamenter placeres på havbunden, der tilrettes fundamentet.



Figur 2-2 *Tredje fra venstre er en monopæl, og yderst til højre er et typisk gravitationsfundament.*

Strømmen transporteres i land på Nordals via kabler, der kan spules eller graves ned i havbunden. Tæt på kysten anlægges en transformerstation, hvor strømmen omdannes, så den kan transporteres uden et væsentligt energitab. Fra transformerstationen transporteres strømmen i et ca. 30 km langt jordkabel til eksisterende 150 kV net. Der er taget udgangspunkt i placering af en transformerstation og et kabel, som vist i Figur 2-3.



Figur 2-3 Mulig placering af transformerstation og tracé for jordkabel til Aabenraa.

I miljøkonsekvensvurderingen indgår alle påvirkninger, det vil sige de direkte, indirekte, afledte og kumulative effekter under anlæg og drift. Påvirkninger, som er vurderet som små eller ubetydelige, er ikke vurderet yderligere.

I resumeet er der taget udgangspunkt i en 8 MW vindmølle anlagt med monopæle, fordi den anses for at have flest negative virkninger. Hvor påvirkningen fra en 4 MW vindmølle eller en mølle anlagt med gravitationsfundamenter har større negativ virkning, er dette beskrevet.

2.2 Potentielle påvirkninger under anlæg

2.2.1 8 MW vindmøller med monopæle

De potentielle påvirkninger i anlægsfasen af 20 stk. 8 MW vindmøller med monopæle omfatter:

- Påvirkning af havbunden
- Afspærring af anlægsområdet (ca. 32 km²) i 6-10 måneder
- Forbrug af sten og grus
- Forstyrrelse af marsvin som følge af undervandsstøj fra etablering af vindmøllefundamenter, ca. 4-6 timer pr. fundament
- Forstyrrelse af rastefugle som følge af øget sejlads i anlægsområdet i 6-10 måneder

- Nedspuling af kabler i ilandføringskorridoren
- Forstyrrelse af naboer fra luftbåren støj, ca. 4-6 timer pr. fundament og fra visuelle påvirkninger fra anlægsarbejdet i 6-10 måneder.

2.2.2 4 MW vindmøller med monopæle

De potentielle påvirkninger i anlægsfasen af 40 stk. 4 MW vindmøller med monopæle adskiller sig fra anlæg af 20 stk. 8 MW vindmøller med følgende:

- Større arealpåvirkning af havbunden grundet flere fundamenter
- Etablering af fundamenter vil tage længere tid (op til 1 år), og der vil skulle sejles flere materialer.

2.2.3 Anlæg af vindmøller med gravitationsfundamenter

De potentielle påvirkninger i anlægsfasen af vindmøller med gravitationsfundamenter adskiller sig fra anlæg af vindmøller med monopæle med følgende:

- Større arealpåvirkning af havbunden ved hvert fundament
- Sedimentspredning fra gravning på havbunden (minimal ved monopæle)
- Forbrug af sten og grus til afretning af havbunden og beskyttelse af fundamenterne vil være væsentligt større, og der vil eventuelt skulle bortskaffes (klappes) noget havbundssediment
- Undervandsstøj ved nedramning undgås ved valg af gravitationsfundamenter
- Anlægstiden vurderes at være omtrent den samme som for monopæle, både pr. fundament og samlet set.

2.2.4 Transformerstation og kabeltracé

Den potentielle påvirkning af anlæg af transformerstation og kabler på havbund og på land vurderes at være:

- Ved anlæg af transformerstationen vil der være øget trafik gennem Nordborg og Pøl samt lokal støj og eventuel belysning i 6-8 måneder
- Ved anlæg af landkabel vil der være let øget trafik og perioder med støj lokalt langs kabelstrækningen mellem Pøl og Aabenraa i 3-5 uger pr. delstrækning
- Ved anlæg af kabel på havbunden vil der være øget skibstrafik tæt på kysten i op til 4 uger.

2.3 Vurdering af miljøkonsekvenser under anlæg

2.3.1 Planforhold

Sønderborg Kommune er ved at udarbejde lokalplan for placering af transformerstation.

2.3.2 Befolkning, menneskers sundhed, materielle goder og luftbåren støj

Begrænsning af adgang til vindmølleområdet under anlæg vil betyde, at lystsejlere og erhvervsfiskere må sejle uden om vindmølleområdet i anlægsperioden på ca. 1 år. Perioden vil være lidt kortere for 8 MW møller end 4 MW møller.

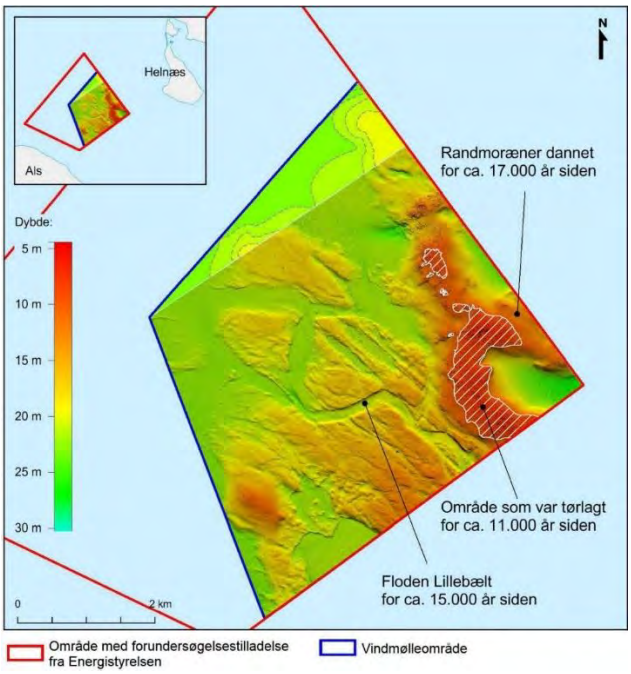
Beregninger af de mest støjende anlægsaktiviteter i forbindelse med vindmølleparken viser, at støjen fra anlægsområdet vil være meget begrænset i både tid og støjudbredelse, og at støjen vil ligge under de gældende forskrifter for anlægsstøj, idet anlægsarbejderne vil foregå i dagtimerne.

Under anlæg af transformerstationen og kabeltracéet på land vil der være øget kørsel gennem Nordborg og Pøl og langs resten af kabelstrækningen mod Aabenraa. Anlæg af transformerstation og kabeltracé vil have en varighed på ca. 6-8 måneder, og det vurderes, at alle påvirkninger er små og kortvarige, og at de nuværende forhold vil kunne genskabes omkring kabeltracéet.

I den videre lodsejerforhandling, hvor placering og anlæg af transformerstation og kabeltracé fastlægges, vil der blive taget hensyn til naboer og givet information om, hvornår og hvor længe forstyrrelserne vil forekomme.

2.3.3 Kulturhistorie og arkæologi

Marinarkæologerne ved Langelands Museum vil få mulighed for at undersøge havbunden, inden møllerne anlægges. Der kan i den forbindelse gøres fund, da en del af området har været tørlagt i en længere periode efter sidste istid, og kan dermed have været beboet af de første mennesker, der kom til landsdelen (Figur 2-4).



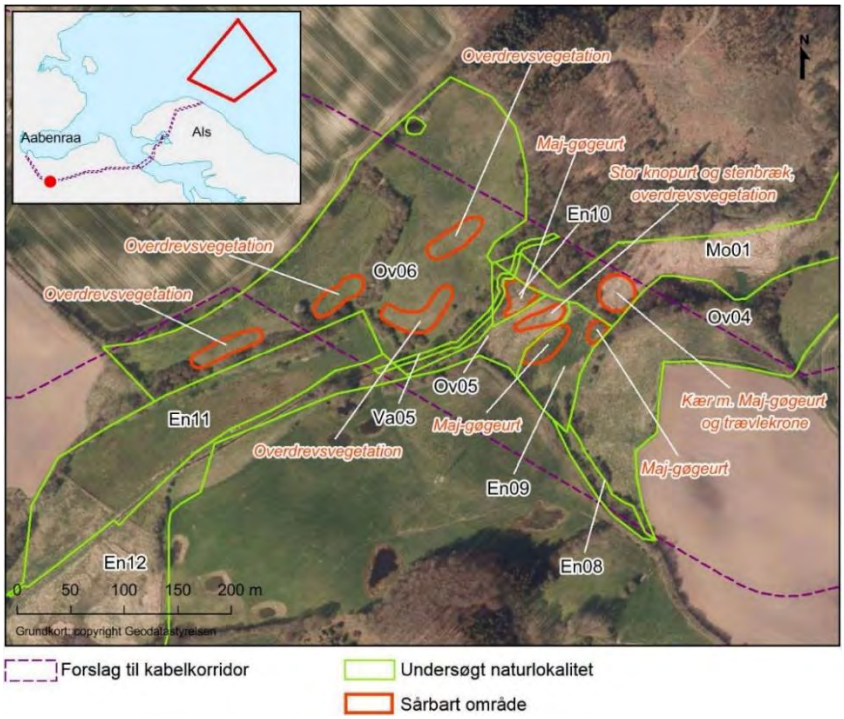
Figur 2-4 Havbundens topografi og tolkning af dannelse.

På land vil arkæologerne fra Museum Sønderjylland undersøge det område, hvor kablerne graves ned.

Der vurderes ikke at være væsentlige konsekvenser for kulturhistorie og arkæologi, idet eventuelle fund undersøges og fjernes inden anlæg.

2.3.4 Landskab og visuelle forhold

Anlægsarbejderne vil have en lille påvirkning på kystlandskaberne og i kabelkorridoren på land. Etableringen af transformerstationen vil være begrænset tidsmæssigt (6 - 8 måneder). For kablet mellem Pøl og Aabenraa vil det på de enkelte dele af strækningen dreje sig om tre til fem uger, hvilket medfører en lille påvirkning lokalt.



Figur 2-5 *Sårbare naturlokaliteter, der skal tages hensyn til under anlægsarbejdet for elkabel på land.*

2.3.5 Natur på land og overfladevand

I kabeltracéet vil der være kortvarige påvirkninger af naturområder (tre til fem uger). Det vurderes, at betydende virkninger kan undgås ved at friholde de mest værdifulde og sårbare naturlokaliteter (Figur 2-5) eller underbore kablet, hvor naturlokaliteter ikke kan friholdes. Efter anlæg vurderes naturen at indfinde sig igen med de rette hensyn under anlægsarbejdet.

2.3.6 Marin natur

Marsvin forekommer i stort antal i hele Lillebælt. Her søger de føde, får unger og bevæger sig mellem forskellige levesteder. Marsvin er på udpegningsgrundlaget

i tre Natura 2000-områder i nærheden og er desuden strengt beskyttet i hele EU som såkaldt bilag IV-art.

Figur 2-6 *Marsvin – havets mindste hval - er udbredt i danske farvande, herunder Lillebælt.*

Hvis vindmøllernes fundamenter rammes ned i havbunden, vil støjen under vandet kunne skade marsvins hørelse permanent, såfremt støjen ikke dæmpes. Før nedramning går i gang, vil man derfor udsende skræmmesignaler, så marsvin svømmer ud af området, ligesom man vil starte anlægsarbejdet langsomt op, hvilket får marsvin til at svømme ud af området. Desuden vil støjen under vandet blive dæmpet ved hjælp af boblegardiner (væg af luftbobler som dæmper og spreder lyd) til et niveau, hvor marsvins hørelse ikke tager permanent skade. Dette er almindelig praksis ved nedramning til havs i områder, hvor der findes marsvin inden for en vis afstand.

Ved dæmpning af støjkilden vil der fortsat forekomme undervandsstøj, som kan føre til flugtadfærd og midlertidige høreskader hos marsvin i en afstand på op til 6 km fra støjkilden. Anlægstiden for hvert fundament er fire til seks timer, og når støjen er ophørt, viser undersøgelser, at marsvin vender tilbage. Ved opsætning af møllerne med gravitationsfundamenter vil gener som følge af undervandsstøj være ubetydelige, og anlægstiden både pr. fundament og for hele mølleparken vil være i samme størrelsesorden.

Stenrev er som naturtype et vigtigt levested for fisk, fugle og havpattedyr og er en del af udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området syd for vindmølleområdet. Der er også stenrev i området, hvor vindmøllerne placeres. Vindmøllerne er derfor placeret sådan, at stenrev så vidt muligt ikke påvirkes. Hvor der fjernes enkelte sten i yderområder af stenrev, vil disse blive erstattet af sten omkring vindmøllefundamenterne og kommer derved til at udgøre fremtidige stenrev.

Sedimentspredning er vurderet som ubetydelig ved anlæg af vindmøllerne og sammenlignelig med den naturligt forekommende sedimentspredning. Det gælder både ved monopæle og ved gravitationsfundamenter. Ved gravitationsfundamenter er det beregnet, at der meget lokalt omkring fundamentet vil kunne ske en øget pålejring på 1-2 cm, og at der på større afstand vil være tale om få mm.

Samlet set vurderes opsætning af vindmøllefundamenterne med gravitationsfundamenter at have den mindste påvirkning på marin natur.

2.3.7 Fugle

Der raster mange vandfugle i de indre danske farvande om vinteren, især i de kystnære og lavvandede områder, hvor de kan dykke efter føde på bunden. Fuglene er talt i den centrale del af Lillebælt ved seks flytællinger over vinteren 2017-2018 og sammenlignet med tællinger fra tidligere år. I alt blev 41 arter af fugle observeret. Ederfugl er den mest talrige med ca. 20.000 fugle i gennemsnit over vinteren, mens sortand og blishøne følger med henholdsvist ca. 2.300 og 1.300 fugle.

Kun relativt få vandfugle raster i det område i Lillebælt, hvor vindmølleparken er planlagt. I anlægsfasens største aktiviteter på ca. 10 måneder (for 20 møller) til 1 år (for 40 møller) vil der fra tid til anden være forstyrrelser i vindmølleområdet i form af etablering af vindmøllefundamenter og tilsejling af materiale. Det er vurderet, at vandfuglene i anlægsperioden kan finde egnede alternative fødesøgningsområder i de nærtliggende havområder, og at påvirkningen af rastende vandfugle under anlæg er ubetydelig.

2.3.8 Natura 2000

Anlæg af 20 eller 40 vindmøller vil ikke medføre en negativ påvirkning af de fuglearter, som er listet som særligt beskyttede i de omkringliggende fuglebeskyttelsesområder. Projektet påvirker således ikke fuglebeskyttelsesdirektivets målsætning om at opnå eller bevare en gunstig bevaringsstatus for arterne i deres naturlige udbredelsesområde.

Marsvin er på udpegningsgrundlaget i tre nærtliggende Natura 2000-områder. Ved eventuel ramning af monopæle vil der blive anvendt støjdæmpende foranstaltninger, så marsvin ikke får permanente høreskader. Under anlægsarbejdet vurderes det, at marsvin kortvarigt vil fortrække ud i en vis afstand af den enkelte monopæl. Fortrængningen vurderes ikke at have betydning for bestanden af marsvin, da undersøgelser viser, at de vender tilbage, når støjen stopper. Ved gravitationsfundamenter vil der ikke forekomme en støj, der vil være stærk nok til at kunne gøre skade på marsvins hørelse, hverken midlertidigt eller permanent. Med afværgeforanstaltninger vurderes det, at projektet ikke på nogen måde påvirker habitatdirektivets målsætning om at kunne opnå eller bevare en gunstig bevaringsstatus for arterne og naturtyperne i deres naturlige udbredelsesområde.

Potentielle påvirkninger af habitater fra sedimentspredning under anlæg vurderes at være helt uden betydning, baseret på tilførte maksimale mængder og naturligt forekommende mængder i havmiljøet fra strøm og vind.

2.3.9 Sejladssikkerhed

Begrænsning af adgang til anlægsområdet vil betyde, at fiskere og lystsejlere må sejle uden om området i anlægsperioden. Erhvervsskibe sejler ikke i området i dag, da de følger to dybere sejlruter sydvest og øst om anlægsområdet.

2.3.10 Flysikkerhed

Der forventes ingen påvirkninger af flysikkerhed under anlæg.

2.3.11 Øvrige forhold

Forbruget af råstoffer forventes at kunne hentes fra nuværende råstofpladser. En eventuel klapning forventes ligeledes at kunne foregå inden for nuværende klappladser, men kræver en klaptilladelse.

Begrænsning af adgang til vindmølleområdet i anlægsfasen vil betyde, at erhvervsfiskere må hente deres fangst i andre områder i anlægsperioden.

2.3.12 Samspil mellem virkningerne

Der forventes ikke et samspil mellem virkningerne under anlæg, som vil kunne give væsentlige miljøkonsekvenser.

2.4 Potentielle påvirkninger i driftsfasen

2.4.1 Vindmøller

De potentielle påvirkninger i driftsfasen omfatter:

- Elektromagnetisk felt omkring vindmøller og kabler
- Eventuel varmeafgivelse til havbund omkring kabler
- Udsyn til vindmøller
- Støj fra vindmøllerne
- Fortrængning af rastende fugle
- Kollisionsrisiko for trækkende fugle
- Forringet sejlads- eller flysikkerhed
- Forurening af vandmiljøet af frigivelse af såkaldte offeranoder samt nedbrudte metaldele og fiberdele
- Reveffekt.

2.4.2 Transformerstation og kabeltracé

Den potentielle påvirkning af anlæg af transformerstation og kabler vurderes at være:

- Permanent arealinddragelse ved transformerstationen på land (ca. 22.000 m²)
- Elektromagnetisk felt omkring transformerstation og kabler
- Servitut omkring landkabel
- Udsyn til transformerstationen på Nordals
- Støj fra transformerstationen.

2.5 Vurdering af miljøkonsekvenser i driftsfasen

2.5.1 Planforhold

På det areal, hvor transformerstationen placeres, går muligheden for at dyrke jorden tabt, og arealet bliver derfor eksproprieret fra den pågældende jordejer. For kabler på land vil jordbunden over kablerne hurtigt gendannes til de forhold, der var inden anlæg, og jorden vil kunne dyrkes næsten som før. Der pålægges dog servitut omkring kabler på land for at undgå, at de graves over, eller at trærødder ødelægger kablerne.

2.5.2 Befolkning, menneskers sundhed, materielle goder og luftbåren støj

Den rekreative udnyttelse i alle områder kan fortsætte som hidtil, når vindmølleparken er anlagt. Det gælder også lystsejlads, erhvervs- og lystfiskeri imellem vindmøllerne. Vindmølleparken vurderes ikke at nedsætte den rekreative værdi af områderne, og det vurderes på baggrund af tidligere undersøgelser, at turisme ikke vil blive påvirket negativt af udsynet til kystnære vindmøller.

Støj fra vindmøllerne – herunder lavfrekvent støj - vil ligge under de vejledende grænseværdier ved alle vindhastigheder og vurderes at være ubetydelig.

Helt tæt på transformerstationen og kablerne vil der være et elektromagnetisk felt. Undersøgelser viser, at det ikke kan udelukkes, at det kan skade menneskers sundhed, hvis man opholder sig i det elektromagnetiske felt over længere tid. Derfor vil transformerstationen og kablerne blive anlagt i god afstand til boliger og opholdsarealer, så en skadelig effekt helt kan udelukkes.

Støj fra transformerstation vil ligge under de vejledende grænseværdier om dagen såvel som om natten og vurderes at være ubetydelig.

2.5.3 Kulturhistorie og arkæologi

I driftsfasen forventes ingen påvirkninger af kulturhistorie og arkæologi.

2.5.4 Landskab og visuelle forhold

I driftsfasen vil møllerne være et nyt markant element i landskabet, og fra flere kyststrækninger ud til Lillebælt vil der være et direkte udsyn. Det vil ikke umiddelbart være muligt at afværge eller mindske den visuelle påvirkning. En værditabsordning vil dog muligvis kunne kompensere nærmest liggende boligejere med direkte udsyn. Det vurderes, at opstilling i et ikke symmetrisk mønster giver et mere ensartet udtryk, når man færdes langs kysten. Påvirkningen vil opleves mere eller mindre synligt afhængigt af afstanden til anlægget, varierende terræn og vejrforhold.

Figur 2-7 *Fra Bobakker ses mølleparken i forhold til Lindehoved Fyr. Bemærk, foto er taget med vidvinkel for at få både fyr og møllepark med, derfor ser møllerne og fyret mindre ud end for de øvrige visualiseringer, der er taget med normalvinkel.*

Det vurderes, at 20 møller fra alle fotostandpunkter vil have en mindre landskabelig påvirkning end 40 møller, da de 40 møller kommer til at stå tættere. Påvirkningen vil derudover afhænge af nærhed til vindmølleparken. Den varierer derfor mellem lille og stor fra de nærmeste kyststrækninger. Fra strandkanten ud for Vinkelbæk på Als og fra Lindehoved Fyr på Helnæs vurderes det, at vindmølleparken har en stor påvirkning på landskabet.

Lysforurening skal begrænses, og lysmarkeringer af møller skal derfor holdes til det absolut mindste krævede fra myndighederne.

Transformerstationen etableres i et relativt åbent landbrugsområde og vil derfor fremstå synligt, indtil et beplantningsbælte omkring stationen reducerer påvirkningen til lille.

Landkablet til Aabenraa fra transformerstationen vil forløbe i et opdyrket landskab og vil blive pålagt en servitut, der betyder, at levende hegn ikke genopføres i fuld højde. Det vurderes at være ubetydeligt for landskabsoplevelsen.

2.5.5 Natur på land og overfladevand

I driftsfasen forventes ingen påvirkninger af natur og overfladevand på land.

2.5.6 Marin natur

Når havbunden er gendannet omkring vindmøllefundamenterne og kabler, vurderes påvirkningen at være ubetydelig. Rundt om fundamenterne er der udlagt sten og grus til beskyttelse mod erosion. Denne beskyttelse vil kunne have en positiv effekt som nyt levested for marin flora og fauna. Marsvin vurderes at ville vende tilbage efter anlæg og vurderes ikke at blive påvirket af de blivende konstruktioner. Det elektromagnetiske felt omkring kablerne er minimalt og vurderes ikke at påvirke fisk.

Hvis der vælges et stålfundament (monopæle), bliver disse behandlet for at undgå korrosion. Dette kan ske med en overfladebehandling, en såkaldt påtrykt strøm eller med aluminiumsanoder (såkaldte offeranoder). I sidstnævnte tilfælde vil aluminium langsomt frigives til havmiljøet. I løbet af de ca. 25 år, som er vindmøllernes anslåede levetid, frigives i værste fald en aluminiumsmængde, som ligger under det naturlige baggrundsindhold i vandmiljøet i dag. Betonfundamenter (gravitationsfundamenter) behandles ikke tilsvarende. Øvrige stoffer, som frigives i møllernes levetid som følge af slid og vedligeholdelse fra fundamenter, nedbrudte fiberdele fra vinger eller turbine, vurderes at være af ubetydelig mængde i forhold til mængden og belastninger fra havne, skibe og udledninger til havet fra land og vil derfor ikke kunne bidrage af betydning til at forurene havmiljøet.

2.5.7 Fugle

Når møllerne er etableret, vurderes det, at op til halvdelen af de vandfugle, der tidligere rastede i området, vil vende tilbage til området, og her vil vindmøllefundamenterne kunne udgøre nye fødesøgningsområder for vandfuglene. Det er modelleret og vurderet, at de vandfugle, der ikke vender tilbage, vil kunne finde egnede alternative fødesøgningsområder i de nærtliggende havområder, og at påvirkningen af rastende vandfugle er ubetydelig.

Figur 2-8 Ederfugl, han.

Trækkende vand- og landfugle benytter primært kystnære trækruter uden om vindmølleområdet, og rovfugle er kendt i området for at trække syd og vest om vindmølleområdet. Radarmålinger fra Nordals og Helnæs viser desuden, at ca. 85 % af det registrerede fugletræk foregår over møllernes højde. Baseret på tidligere erfaringer vurderes det, at ca. 98 % af de fugle, som alligevel måtte trække gennem vindmølleområdet, vil undvige møllerne. Beregninger for kollisioner af den mest forekommende art i Lillebælt (ederfugl) viser, at kun enkelte fugle pr. år risikerer en kollision med møllerne. Dette udgør for ederfugls vedkommende 0,003 % af den samlede bestand i Lillebælt. For andre og mindre forekommende arter i området vurderes dette tal at være endnu mindre.

Ynglende rovfugle har kendte redesteder i det sydfynske område. Da der findes egnede fødeområder tættere på rederne, vil projektområdet ikke være et foretrukket fødesøgningsområde for fuglene. På det grundlag vurderes der ikke at være en væsentlig risiko for kollisioner med ynglende havørne.

2.5.8 Natura 2000

På grundlag af de gennemførte fugleundersøgelser vurderes det, at de planlagte vindmøller ikke vil medføre en negativ påvirkning af de fuglearter, som er listet som særligt beskyttede i de omkringliggende fuglebeskyttelsesområder. Der ses således ikke en konflikt i forhold til fuglebeskyttelsesdirektivets målsætning om at opnå eller bevare en gunstig bevaringsstatus for arterne i deres naturlige udbredelsesområde. Marsvin vurderes ikke at blive påvirket i driftsfasen.

Potentielle påvirkninger af habitater fra frigivelse af såkaldte offeranoder samt nedbrudte metaldele og fiberdele vurderes at være helt uden betydning, baseret på tilførte maksimale mængder og naturligt forekommende mængder i havmiljøet.

2.5.9 Sejladssikkerhed

Det er beregnet, at risikoen for grundstødninger og påsejlinger som følge af vindmølleparken vil være ubetydelig. Det skyldes bl.a., at vindmølleparken er placeret uden for de store sejlruter, samt at vindmølleparken tvinger skibe væk fra de lavvandede områder syd for vindmølleområdet, hvor der i dag er risiko for grundstødninger. Samlet set vil risikoen for sejladsen i området stort set være som i dag. Lystsejlere og fiskere må gerne sejle mellem vindmøllerne, og her vil risikoen for en påsejling være ubetydelig.

2.5.10 Flysikkerhed

Når der sættes lys på møllerne efter gældende krav, vurderes flysikkerheden ikke at blive påvirket.

Sønderborg Lufthavn forudser ændringer i sikkerhedsprocedurer og indflyvningsprocedurer ved instrumentflyvning for fly, der kommer fra nordøst, når vindmølleparken er anlagt. Det kan blandt andet afværges med opsætning af en afstandsmåler. De forventer ikke problemer med eventuelt radarskygge bag

parken. Skrydstrup Lufthavn mener ikke, at der vil være påvirkninger af indflyvning til lufthavnen grundet afstanden.

Vindmøllerne vil kunne erkendes på Forsvarets radarer, der bl.a. kontrollerer flytrafik, og deres følsomhed i området omkring vindmølleparken vil være nedsat. Det er ikke sandsynligt, at vindmøllerne vil kunne udløse falske alarmer eller lignende, og påvirkningen herpå er generelt vurderet som ubetydelig. Forsvaret vil dog gerne fortsat inddrages i vurderingerne.

2.5.11 Øvrige forhold

De relativt få fiskere, der henter deres fangst i vindmølleområdet, vil kunne genoptage fiskeriet i området, når vindmølleparken er i drift.

2.5.12 Samspil mellem virkningerne

Der er ikke i denne miljøkonsekvensvurdering fundet et samspil mellem de enkelte miljøpåvirkninger, som giver en væsentlig og uhensigtsmæssig virkning.

2.6 Potentielle påvirkninger i nedtagningsfasen

2.6.1 Vindmøller

De potentielle påvirkninger i nedtagningsfasen omfatter:

- Afspærring af nedtagningsområdet (ca. 32 km²) i 6-10 måneder
- Forstyrrelse af dyr og mennesker på og i havet som følge af nedtagning af møller, fjernelse af fundamenter og kabler samt transport af materialer fra vindmølleparken i 6-10 måneder
- Bortskaffelse af affald til genbrug (størst for 4 MW møller).

2.6.2 Transformerstation og kabeltracé

De potentielle påvirkninger i nedtagningsfasen omfatter:

- Forstyrrelse af dyr og mennesker på land som følge af nedtagning af transformerstation, opgravning af kabler og transport af materialer fra transformerstationen og kabeltracéet
- Bortskaffelse af affald til genbrug.

2.7 Vurdering af miljøkonsekvenser i nedtagningsfasen

Trafikken til og fra mølleområdet, transformerstationen og kabelområdet vil stort set være som i anlægsperioden. Mølleområdet vil være afspærret. Fundamenter skæres af ved havoverfladen, og gruspuder m.m. kan blive liggende som stenrev. Kabler fjernes fra havbunden og fra kabeltracé på land. Affaldet vil blive

sorteret og genanvendt i størst muligt omfang i henhold til gældende affaldsbekendtgørelse.

2.8 Afværgeforanstaltninger

I dette afsnit er tiltag for at undgå, mindske eller kompensere for en miljøpåvirkning beskrevet. Beskrivelsen omfatter såvel anlæg som drift og nedtagning, hvor det er relevant.

2.8.1 Anlæg af vindmøller

Hvis der skal nedrammes monopæle, vil der - inden nedramning starter - blive anvendt akustiske alarmer som pingere og sælskræmmere eller lignende for at skræmme marsvin, sæler og fisk så langt væk fra anlægsområdet som muligt. Desuden vil anlægsarbejderne starte langsomt, så marsvin kan nå at svømme væk. Omkring vindmøllefundamenterne vil der etableres boblegardiner eller fysisk afskærmning inden eventuel nedramning af monopæle for at reducere lydudbredelsen, så den ikke overskrider den støj, hvor marsvins hørelse kan tage skade.

Langelands Museum foretager en marinarkæologisk forundersøgelse, hvor vindmøller og søkabler placeres i områder med vand på under 10 meters dybde samt ved øvrige potentielle fundsteder i Lillebælt og i kabelkorridoren Ballebro-Hardeshøj. Hvis et vrag mod forventning berøres af søkabler eller vindmøller, vil Langelands Museum besigtige området, og der skal eventuelt foretages udgravninger for at sikre fund.

Inden anlæg bliver havbunden tjekket for ueksploderet ammunition (UXO=unexploded ordnance), vrag og andre elementer, der kan give forsinkelser under anlæg.

2.8.2 Anlæg af transformerstation

Der etableres afskærmende beplantning omkring transformerstationen for at mindske en visuel påvirkning af kystlandskabet.

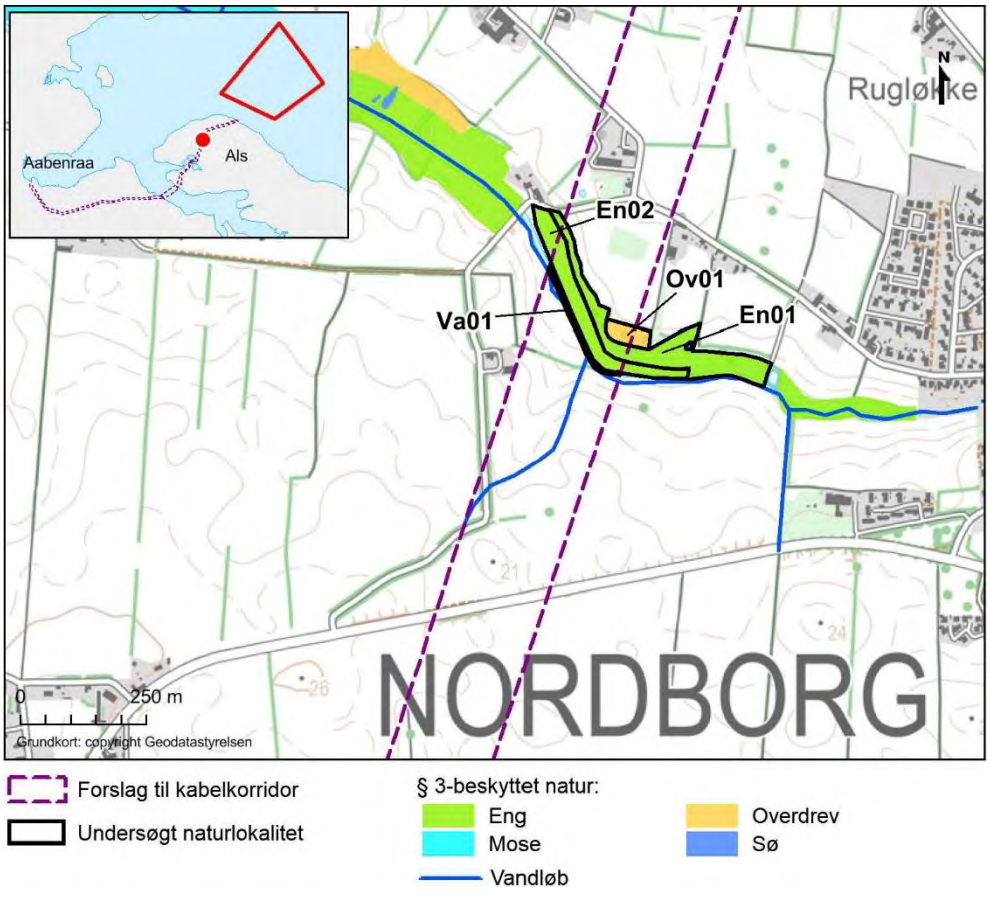
2.8.3 Anlæg af landkabel

Museum Sønderjylland vil blive inddraget før anlæg af landkabel inden for de tre kulturarvsarealer Nordborg Bæk, Dyvig og Gabet/Stegshoved. Museet vil efter behov overvåge anlægsarbejdet. Der skal formodentlig foretages en arkæologisk forundersøgelse af kabeltracé og arbejdsarealer, når det endelige kabeltracé på land er fastlagt. Sten- og jorddiger, der berøres af anlægsarbejdet, vil efterfølgende blive retableret, og der foretages en underboring af værdifulde stendiger, så de bevares intakt.

Spild fra for eksempel entreprenørmaskiner søges undgået ved, at entreprenøren udarbejder en beredskabsplan til håndtering af spild af olieholdige og andre miljøfarlige forurenende stoffer.

Landkablet lægges så vidt muligt uden om værdifulde naturlokaliteter, alternativt underbores lokaliteterne. Når et jordkabel skal krydse et vandløb, skal vandløbet og dets brinker påvirkes mindst muligt. Det kan eksempelvis ske ved etablering af en midlertidig overkørsel over vandløbet eller ved underboring af vandløbet, så det bevares intakt. Skulle der ske en påvirkning, retableres vandløbet og dets brinker, når arbejdsvejen fjernes. Traktose i beskyttede naturtyper søges helt undgået. Efter aftale med myndighederne kan dette ske ved at anlægge arbejdsveje og arbejdsarealer med køreplader, der fordeler trykket fra entreprenørmaskinerne. Alternativt kan der anvendes køretøjer med brede gummihjul eller bæltekøretøjer beregnet til kørsel på meget blød bund.

For at forhindre, at padder går til under anlægsarbejdet, vil arbejderne omkring jordkablet finde sted uden for paddernes aktive periode fra marts til ultimo oktober, eller paddebestanden vil blive sikret på anden vis. Det kan f.eks. være ved at etablere paddevandhuller i eller i nærheden af påvirkede lokaliteter, ved at sætte paddehegn op langs arbejdsvejen og arbejdspladsen, eller ved at anvende en gravekasse, hvor hullet til kablet løbende dækkes til, så der ikke efterlades åbentstående udgravninger om natten.



Figur 2-9 *Overdrev - benævnt Ov01 på kortet - er velegnet til æglægning for markfirben og bør friholdes for kabelgrav i æglægningsperioden.*

For at afværge en negativ påvirkning af markfirben vil jordkablet og arbejdsarealer blive ført uden om et overdrev vest for Nordborg (Figur 2-9), som er potentielt æglægningssted for markfirben. Alternativt kan kablet anlægges i perioden november til midt i april, fordi dette tidsrum ligger uden for markfirbenets aktive periode.

Hvis der skal fældes træer i de områder, der er vurderet at være egnede for flagermus, vil der blive gennemført en eftersøgning for at afklare, om der aktuelt raster flagermus i træerne, hvorefter de blive fældet i september eller oktober, hvor ungerne er fløjet fra reden, og flagermusene endnu ikke er gået i vinterhi.

I skovlokaliteter vil anlægsarbejder i forbindelse med kabellægningen foregå uden for fuglenes primære yngleperiode, som er 15. marts – 15. juli.

3 Projektbeskrivelse

3.1 Udformning og placering

Lillebælt Syd Vindmøllepark planlægges placeret inden for det område i Lillebælt, hvor der tidligere er givet forundersøgelsestilladelse til etablering af vindmølleparken. Fra vindmølleparken fører nedgravede kabler strømmen i land på Nordals.

Tæt på ilandføringen af søkablet, men uden for strandbeskyttelseslinjen etableres en transformerstation. Herfra ledes strømmen via et nedgravet kabel til eksisterende 150 kV-kabelnet. For kabeltracéet er der udpeget en såkaldt sandsynlig linjeføring, som vil være udgangspunkt for forhandlinger med lodsejerne.

Både området i Lillebælt og området på land er beskrevet nedenfor og er illustreret på Figur 3-1.

Projektområdet består således både af havbunden i den del af forundersøgelsesområdet, hvor der opsættes vindmøller, plus den del af havbunden hvor der lægges kabler (både i og uden for forundersøgelsesområdet) samt den foreslåede kabelkorridor og placering af transformerstation på land.

3.1.1 Vindmøllepark med ilandføring af kabel

Lillebælt Syd Vindmøllepark planlægges opført enten som 20 møller med en højde på 192,5 meter og en ydelse på 8 MW hver eller som 40 møller med en højde på 165 meter og en ydelse på 4 MW hver. Vindmølleparkens samlede effekt vil maksimalt være 160 MW. Vindmølleparken vil optage et areal på op til 32 km^2. Fra vindmølleparken transporteres strømmen via 2-4 nedgravede søkabler til Nordals.

Møllernes placering vil opfylde flere kriterier:

- Afstand til kyst er minimum 4 km, og der vil ingen rotoroverslag være ud over det godkendte forundersøgelsesområde

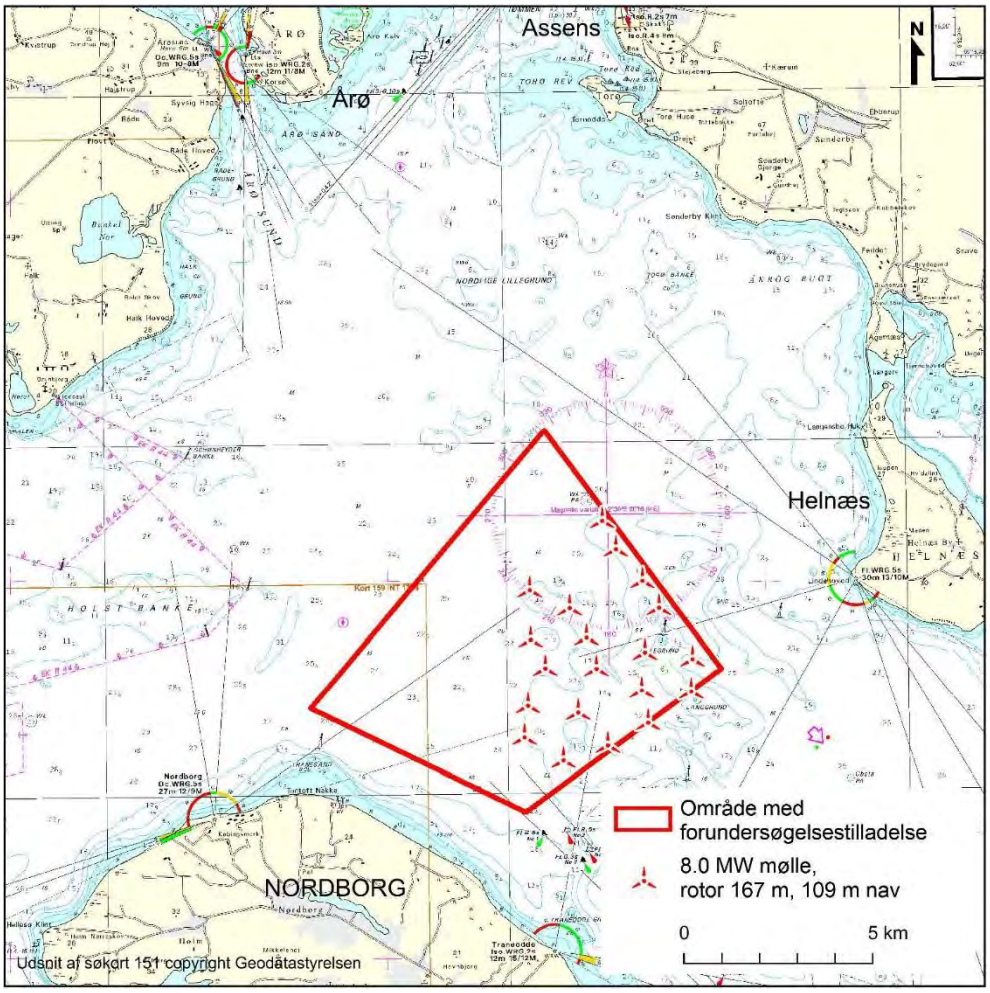
- Placering af møllefundamenter på stenrev og blød bund undgås så vidt muligt
- Møllefundamenterne installeres på vanddybder på 7,5 - 25 m
- Flest mulige møller placeres i forhold til at kunne udnytte den dominerende vindretning (7-8 x rotordiameter i dominerende retning og ned til 5 x rotordiameter i øvrige).

Figur 3-1 *Strømmen fra den planlagte vindmøllepark føres i land via et nyt søkabel. Fra en transformerstation sendes strømmen via et nyt jordkabel til Aabenraa.*

Baseret på ovennævnte kriterier er der fastlagt layout for henholdsvis 20 stk. 8 MW (Figur 3-2) og 40 stk. 4 MW møller (Figur 3-3).

Såvel alternativet med 20 stk. 8 MW turbiner og alternativet med 40 stk. 4 MW turbiner ønskes placeret i et område, hvor bathymetri, geologi og følsomme marine habitater (stenrev) betyder, at fundamenterne ikke kan placeres på lige rækker. Hvis de skal stå på lige rækker, vil der ikke være plads til alle møller inden for forundersøgelsesområdet, uden at de kommer til at stå midt i stenrev eller i områder med blød bund. En placering midt i stenrev er så vidt mulig undgået, da disse habitattyper er værdifulde levesteder for fisk, bunddyr og bundvegetation, der udgør fødegrundlag for havpattedyr og fugle. Placering i områ-

der med blød bund vil gøre fundering teknisk vanskelig og være forbundet med en risiko for resuspension af bundmateriale.

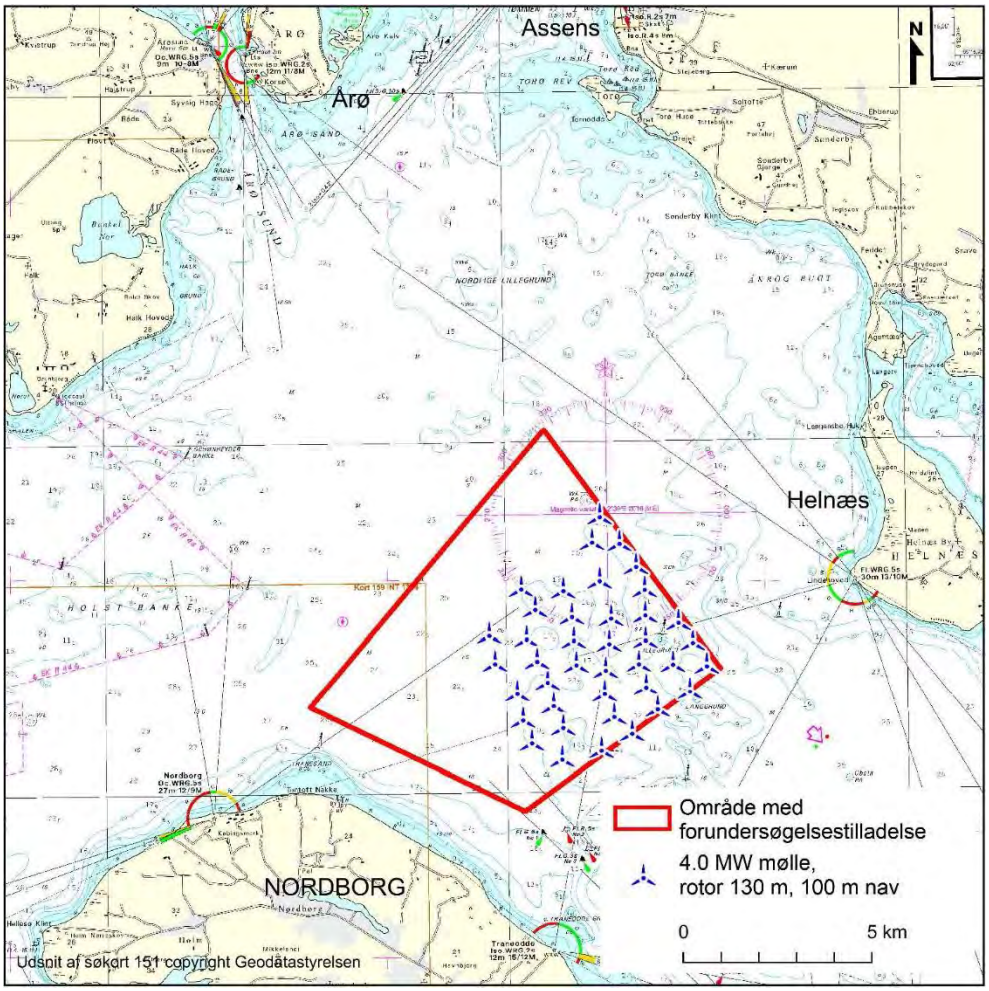


Figur 3-2 *Layout for 20 stk. 8 MW møller i forundersøgelsesområdet. Bemærk at møllesymboler ikke er i rette størrelsesforhold, og møllevinger vil ikke række ud af området i virkeligheden.*

Møllerne i de to alternativer er placeret på rækker orienteret NV-SØ. De 20 møller er placeret på omtrent fire rækker, mens de 40 er placeret på omtrent seks rækker. Rækkerne bølger let, og antallet af møller i rækkerne varierer.

Denne opstilling betyder, at der er ikke steder på kysten, hvorfra møllemasterne vil opleves at stå på række. Oplevelsen af mønsteret vil derfor være mere ensartet fra alle vinkler, og møllerne vil fremstå som enkeltelementer i en samlet gruppe. Hensynet til følsomme marine naturtyper og geologiske forhold har været prioriteret frem for en geometrisk ensartethed, som ville have betydet flere møllelokalitet på steder, hvor der er registreret stenrev.

Det endelige valg af vindmølletype og placering af kabler afhænger af detaljerede analyser af bundforhold og geotekniske forhold. Forundersøgelser er gennemført i forsommeren 2018, og mere detaljerede undersøgelser vil blive udført af mølleleverandøren på et senere tidspunkt. Højde og diameter på møllerne er givet i Tabel 3-1.



Figur 3-3 *Layout for 40 stk. 4 MW møller i forundersøgelsesområdet. Bemærk at møllesymboler ikke er i rette størrelsesforhold, og møllevinger vil ikke række ud af området i virkeligheden.*

Tabel 3-1 *Dimensioner af vindmølletårne og turbiner.*

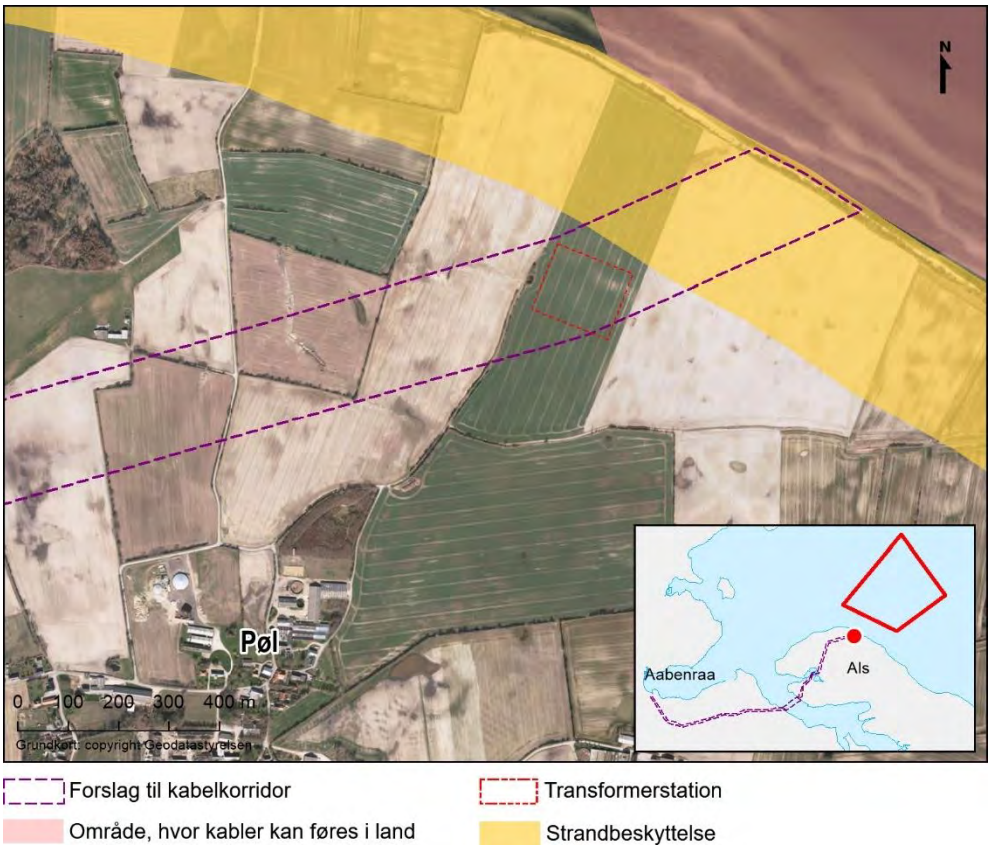
	4 MW	8 MW
Rotordiameter (m)	130	168
Total højde over hav (m)	165	192,5
Navhøjde over hav (m)	100	109
Bestrøget areal (m²)	13.300	21.200

3.1.2 Transformerstation og landkabel

Ved ilandføringen af søkablerne fra vindmølleparken etableres en transformerstation på ca. 22.000 m², hvor spændingen omdannes til 150 kV. Fra transfor-

merstationen transporteres strømmen i et nyt landkabel til eksisterende 150 kV net i Aabenraa (Figur 3-1).

I forbindelse med tilslutningen af kablet i Aabenraa ved station Ensted forventes det, at de eksisterende disponible felter kan anvendes, og at det ikke er nødvendigt med yderligere udstyr i Ensted før tilslutningen. Til kompensering af kablet forventes det dog, at der skal etableres en kompenseringsspole i Ensted. Kompenseringsspolen vil udsende støj, der kan påvirke naboerne. Da der i 2018 fjernes et 220 kV anlæg, vil støjen dog samlet set blive som i dag eller mindre.



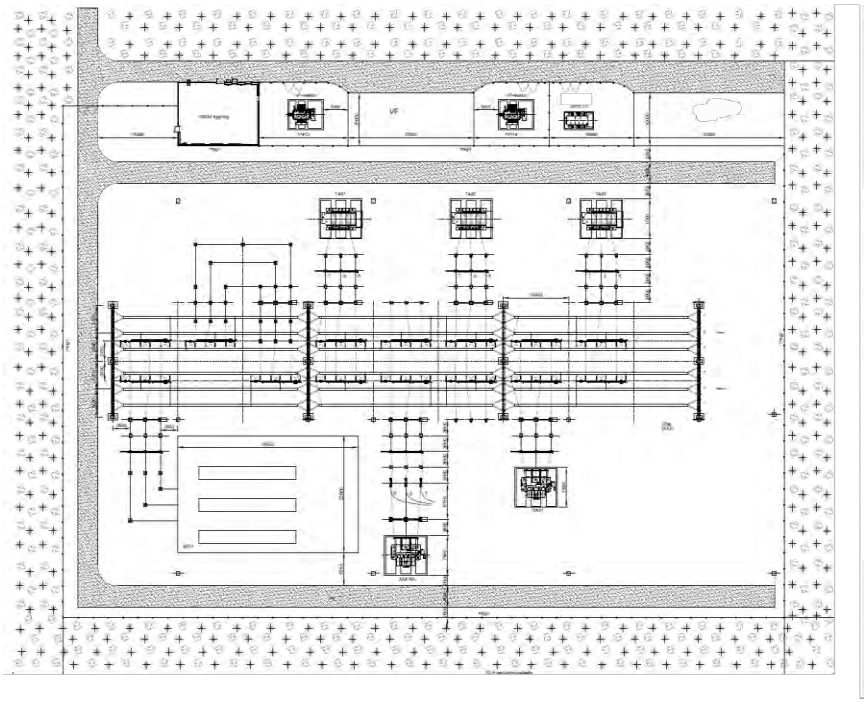
Figur 3-4 Placering af transformerstation på Nordals.

Transformerstationen på Nordals placeres tæt på kysten, uden for strandbeskyttelseslinjen, uden for indflyvningen til flyveplads ved Pøl og i god afstand af landsbyen Pøl og sommerhusområder ved Lavensby (Vinkelbæk). Placeringen er indledende vurderet som egnet og ses af Figur 3-4. Når der er vedtaget lokalplan for transformerstationen, og vindmølleparken er besluttet, vil Energinet indlede forhandlinger med lodsejer og foretage tekniske undersøgelser af placeringen.

Figur 3-5 viser en principskitse af et stationsanlæg på 22.000 m^2 med følgende elementer og dimensioner:

- 150 kV stationsbygning, længde x bredde x højde = 17 x 12 x 10 meter (Energinet)

- 33 kV stationsbygning inkl. 33 kV GIS koblingsfelter, længde x bredde x højde = 14 x 8 x 7 meter (det lokale netselskab)
- Tre transformere 150/33kV, to kompenseringsspoler, højde ca. 6,5 meter (Energinet)
- En transformer 60/10 kV og to stk. VF-reaktorer, højde ca. 6,5 meter (det lokale netselskab)
- Et filteranlæg 150 kV, højde ca. 6,5 meter (Energinet)
- 150 kV samleskinner, højde ca. 10 meter (Energinet)
- Lynfangsmaster, højde ca. 18 meter (Energinet).

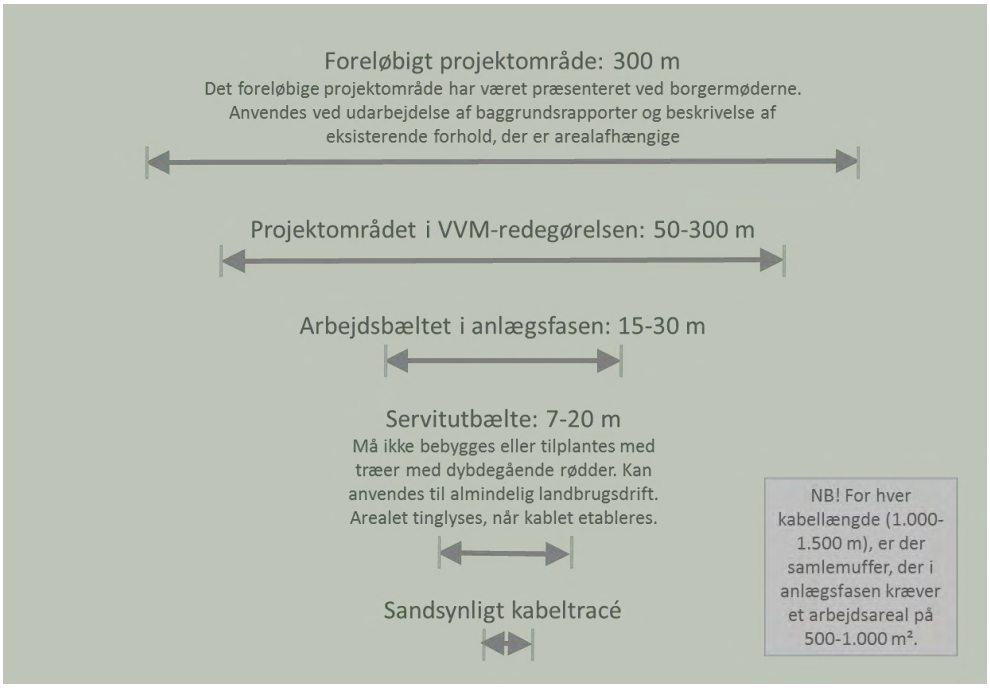


Figur 3-5 *Principskitse af Engbjerg transformerstation, som svarer til den transformerstation, som etableres nord for Pøl. Omkring denne indgår et 10 m bredt beplantningsbælte. Kilde: Energinet*

Der er ligeledes undersøgt et kabeltracé mellem transformerstationen og eksisterende 150 kV net i Aabenraa. Kabeltracéet er udvalgt med følgende kriterier:

- Der er udlagt et planlægningsbælte på mindst 200 meters bredde
- Sving på kabler er søgt begrænset til 30/60 grader for at mindske sidepresset på kablet
- Beboelse, veje, fredskov og beskyttede naturtyper er søgt undgået
- Underboringer (f.eks. ved Dyvig og ved værdifulde natur- og kulturlokaliteter).

Bredden af planlægningsbæltet sikrer fleksibilitet til at imødekomme lodsejernes ønsker i videst muligt omfang, når det endelige kabeltracé fastlægges som led i forhandlingerne med lodsejerne. Det endelige kabeltracé vil være 18-20 meter i anlægsfasen, og heraf vil 7 meter blive tinglyst (se 3.3.3). Det sandsynlige kabeltracé er vist på Figur 3-1 og er mere detaljeret angivet på kort i Bilag B. Lodsejerforhandlinger indledes, når det er besluttet at anlægge vindmølleparken.



Figur 3-6 Landkablets vej fra planlægning til udførelse. Kilde: Energinet.

3.2 Anlægsfase

Anlægsfasen består til søs af en eventuel forberedelse af havbunden i vindmølleområdet, installation af fundamenter og derefter af mølletårne, naceller (turbinekasser) med nav og vinger. Endvidere skal der udlægges kabler mellem møllerne og ind til land samt under Als Fjord.

Aktiviteterne vil foregå fortløbende og sandsynligvis over hele døgnet alle ugens 7 dage, hvor installatørerne bor på fartøjerne.

Fundamenter og møller udskibes fra store udskibningshavne. Hvilke havne, der bliver aktuelle for dette projekt, afhænger af de valgte leverandører og entreprenører. Udskibningshavnen vil sandsynligvis blive en eller flere af følgende: Grenå, Esbjerg, Aalborg, Lindø, Rostock, Swinoujscie eller Stettin. Sønderborg, Assens, Fåborg eller Aabenraa havne kan være udskibningshavne for mindre elementer som kabler til sammenkobling af turbiner, personel og service. Aabenraa kan desuden være udskibningshavn for større elementer som mølletårne og vinger. Samlet set må det forventes, at der vil være aktivitet fra et større antal skibe i området på samme tid.

Når alle møller er sat op og tilsluttet, gennemgås en lang række test, hvorefter parken kan sættes i drift og producere strøm, når transformerstationen og kablerne på land er etableret, samt tilladelse til elproduktion indhentet.

Delprocesserne gennemgås overordnet i det følgende. De primære aktiviteter i anlægsprocessen forventes at kunne udføres på under et år (6-10 mdr.).

3.2.1 UXO-analyse

I forbindelse med forundersøgelserne er der udført en kortlægning af ueksploderet ammunition (UXO=unexploded ordnance). Analysen er udført som et skrivebordsstudie for vindmølleområdet i Lillebælt. Ammunition fra 2. verdenskrig er primært kendt at være blevet dumpet i de dybe sejlrender og i allerede afmærkede områder i det sydlige Lillebælt og ikke på de lavvandede områder, som vindmølleområdet dækker. For yderligere oplysninger om risikoniveauet, se Bilag I.

Før anlæg har Forsvaret anmodet om, at der udføres en egentlig UXO-analyse, hvor havbunden tjekkes for ueksploderet ammunition, vrag og andre elementer, der kan give forsinkelser under anlæg. Forsvaret vil stå for at fjerne eventuelle UXO'er.

3.2.2 Forberedelse og installation af fundamenter

Møllerne skal fastgøres til fundamenter på havbunden. Valget af fundamenttype beror blandt andet på vurderinger af geotekniske forhold på bunden, vanddybder, vejrforhold, møllehøjde, turbinetype og rotordiameter.

Der findes flere typer af fundamenter, og i dette projekt er gravitationsfundamenter og monopæle relevante. Når valg af fundamenttype er truffet, anvendes den samme type på alle mølle positioner. Omkring fundamenter opstår der erosion af sediment, som kan uddybe bunden (scour) på grund af ændringer i vandstrømme omkring fundamentet. Derfor udlægges der erosionsbeskyttelse mod dette i form af stensætninger tæt omkring fundamentet.

Erosionsbeskyttelse kan bestå af flere lag af granit, filterlag af sten og grus samt armeringslag. Det udlægges enten direkte på havbunden fra fartøj, med en grab eller via et teleskoprør. Nødvendige volumener af materiale til erosionsbeskyttelse afhænger af lokale hydrografiske forhold, møllefundament og størrelse. Typisk vil det for monopæle ligge omkring 2.600-31.300 m^3 og for gravitationsfundamenter ca. 900-8.000 m^3.

Gravitationsfundamenter

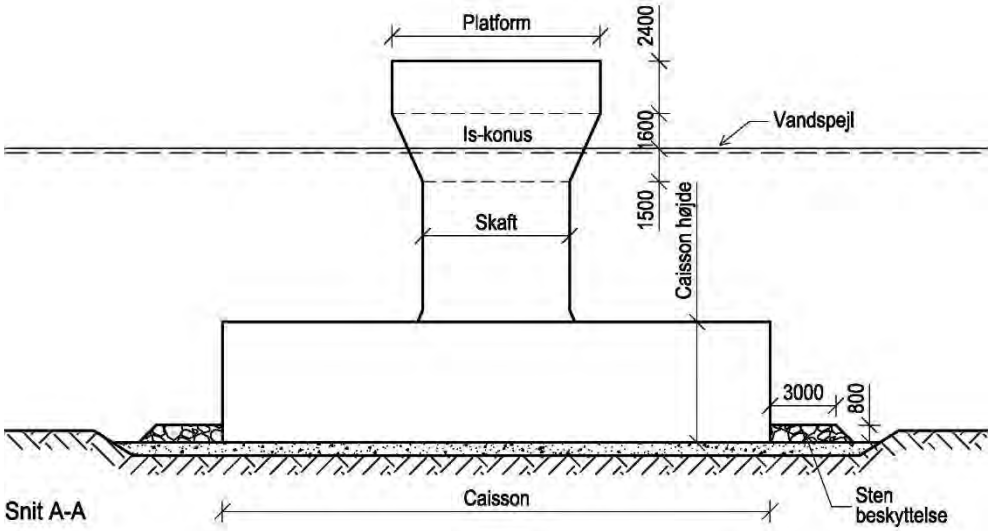
Gravitationsfundamenter har en tung, bred fod som står på havbunden (Figur 3-7). De er velegnede på hård bund og på relativt lave dybder (indtil ca. 25 m) og er stabiliseret i kraft af deres egenvægt.

Figur 3-7 Typisk design af gravitationsfundament.

Dimensionerne på gravitationsfundamenter ses i Figur 3-8. De består af en bundplade (base), med åbne kamre til ballaststen. I midten er der en søjle, hvor mølletårnet sidder. Dimensionerne er kun vejledende og kan ændres, når mølletypen er valgt og havbundens specifikke strukturparametre kendes.

Erfaringen fra bl.a. de danske broforbindelser er, at katodisk beskyttelse af betonen først etableres efter 40-70 år for at beskytte armeringen under vand. Dette vurderes ikke at være relevant for vindmøllerne, der forventes at have en levetid på 25-30 år.

Havbunden skal ofte forberedes på positionen, for at gravitationsfundamenterne kan placeres korrekt, hvilket indebærer fjernelse af det øverste bløde lag havbund (op til ca. 5 m) for at komme ned til faste aflejringer. Laget vil erstattes med ca. 0,5 m grus eller sten, som udlægges for at sikre et stabilt, plant og vandret grundlag. Områder, der kræver mere end 5 m afgravning, undgås som udgangspunkt, men større afgravning kan på enkelte lokaliteter blive nødvendig.



	Stort fundament	Lille fundament
Platform	9.500 mm	8.600 mm
Skaft	6.700 mm	5.800 mm
Caisson	25.000 mm	22.000 mm
Caisson højde	5.500 mm	5.500 mm

Figur 3-8 *Estimater af dimensioner og form af gravitationsfundament.*

Tabel 3-2 *Estimater på arealer af havbunden, der inddrages ved opstilling af gravitationsfundamenter og anlæg af erosionsbeskyttelse. Kilde: COWI (2018).*

Møllestørrelse	4 MW	8 MW
Størrelse af afgravning per fundament (m²)	452	577
Areal af erosionsbeskyttelse per fundament (m²)	774	935
Samlet inddraget areal i vindmølleområde (m²)	30.975	37.393

Tabel 3-3 *Estimater på totale mængder af havbunden, der skal bortfjernes ved opstilling af gravitationsfundamenter i vindmølleområdet. Kilde: COWI (2018).*

Møllestørrelse	4 MW	8 MW
Afgravning til fundament (m^3)	21.200	9.100
Afgravning til erosionsbeskyttelse (m^3)	10.400	6.400
Samlet afgravet volumen (m^3)	31.600	15.500

Installation af gravitationsfundament som vist på Figur 3-9 foregår med en flydekran, der henter fundamenterne fra en pram, som eventuelt kan være neddykket. Flydekranens position sikres ved udlægning af ankre.

Figur 3-9 *Eksempel på transport og installation af vindmøllefundamenter, her gravitationsfundamenter.*

Efter placering af fundamentet på gruspuden bliver fundamentet ballasteret med sand i skaftet og sten i de ydre kamre. Til sidst udlægges der erosionssikring i form af sten rundt om gravitationsfundamentet.

Varigheden af en installation af et gravitationsfundament på en forberedt position vurderes at være 1-3 dage.

Monopæle

Monopæle er velegnede, når undergrunden er blød bund (sand, silt eller ler), og de kan placeres på flere vanddybder. De består af en rørformet stålkonstruktion,

som rammes ned i havbunden (Figur 3-10). Ovenpå monopælen sættes møllestårnet via et overgangsstykke, som kan være en stålcylinder med bredere diameter end monopælen.

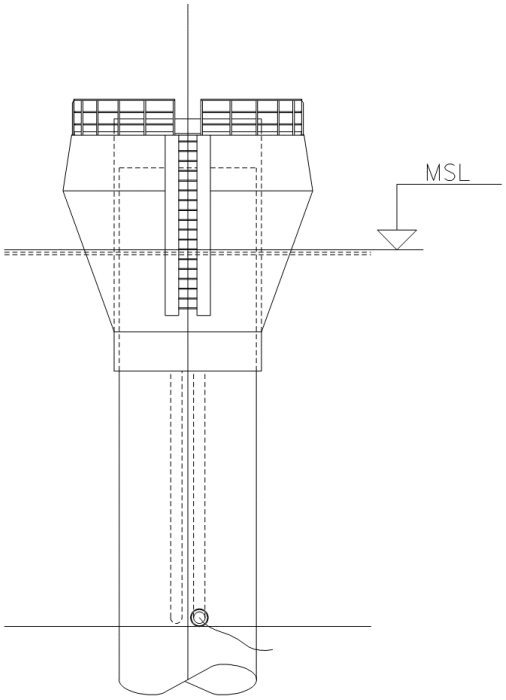
Figur 3-10 Typisk design af monopæl fundament med overgangsstykke.

Estimater for dimensioner af monopæle til de turbinestørrelser, der er relevante for Lillebælt Syd, findes i nedenstående tabel.

Tabel 3-4 *Estimerede dimensioner for monopæle, overgangsstykker og erosionsbeskyttelse for to turbinestørrelser.*

Turbinestørrelse	4 MW	8 MW
Monopæl		
Ydre diameter, havbund (m)	4,5-7	5,5-8
Pælelængde (m)	40-65	50-70
Masse (t)	300-800	450-1000
Nedramningsdybde (under havbund) (m)	16-31	18-34
Overgangsstykke		
Længde (m)	15-24	20-30
Ydre diameter (m)	4-6	5-7
Masse (t)	160-260	200-370
Erosionsbeskyttelse		
Areal (m^2)	1.700	1.800
Volumen (m^3)	2.600	3.600

Overgangsstykker kan udformes som en beton iskonus (Figur 3-11).



Figur 3-11 *Diagram af monopæl med overgangsstykke udformet som iskonus. (Kilde: HOFOR, 2018). MSL= middelvandstand.*

Monopæle kan installeres på lokaliteten ved at sejle dem dertil på pramme eller installationsfartøjer (Figur 3-12).

Figur 3-12 *Eksempel på transport og installation af vindmøllefundamenter, her en pram med monopæle og tilhørende overgangsstykker.*

Installationsfartøjet positioneres på lokaliteten ved at nedsænke ben på havbunden (jackets) (Figur 3-13).

Figur 3-13 *Installationsfartøj under positionering. Jackets er ved at nedsænkes. Pram med monopæle og overgangsstykker ligger ved styrbord side.*

Benene kan dække et areal på 500-600 m² og trænge 2-15 m ned i havbunden.

Inden monopæle kan installeres, skal der først udlægges erosionsbeskyttelse (se ovenfor) på havbunden. Typiske arealer og volumener, der skal bruges til erosionsbeskyttelse af monopæle, er listet i Tabel 3-4.

Samlet set vil monopæle inddrage 69.500 m² havbund for 4 MW møller og 37.000 m² for 8 MW møller.

Efter at erosionsbeskyttelse er udlagt, kan selve fundamenterne installeres ved hjælp af kraner og hydrauliske hamre. Arbejdet udføres med hjælp fra diverse støttebåde og slæbebåde. Typen af de hydrauliske hamre (rambuk) afhænger af den nødvendige energi, der skal til for at nedramme monopæle. Varigheden af ramningen for en enkelt monopæl er erfaringsmæssigt 4 - 6 timer pr. monopæl og 24 timer per møllefundament for hele processen (Tabel 3-5).

Tabel 3-5 *Estimater for parametre vedrørende nedramning af monopæle til 8 MW turbiner.*

Parameter	Værdi
Monopæl diameter	8 m
Hammerstyrke	2.700 kJ

Parameter	Værdi
Kildestyrke ($SPL_{0\text{-}peak}$@ 1 m)	245 dB re 1 µPa
Kildestyrke, 1 m (SEL @ 1m)	220 dB re 1 μPa^2
Maks. installationstid per monopæl	6 timer
Slag per monopæl (inklusive soft-start)	7.000 (=3 slag/s)
Total varighed per monopæl	24 timer

Figur 3-14 Påmontering af overgangsstykker på monopæle.

Specifikationerne i Tabel 3-5 er medbestemmende for den lydenergi, der udsendes under ramning. De er eksempler, som er anvendt i modelleringen af støjudbredelsen under vand. Anden opsætning af hammer og tidsperiode mv. kan vælges af den udførende entreprenør, så længe specificerede støjgrænser overholdes.

Når monopælen er installeret, kan overgangsstykke fastgøres enten ved understøbning (groutlag) eller ved at de boltes sammen. Monopæl og overgangsstykke korrosionsbeskyttes dels ved coating af overfladen samt installation af katodisk beskyttelse.

Monopælene kan enten være fuldt eller delvist coatede. Coatingen påføres på fabrikken og har en teoretisk holdbarhed på 15 år. Coatingen nedbrydes både af sol og vand samt påvirkes fysisk under montage, fra skibe og bølger, og når skibe ligger til som en del driften. Den afslidte coating anses ikke som giftig for miljøet, da det er meget små mængder, der frigives over lang tid.

Den katodiske beskyttelse kan enten udføres ved offeranoder eller ved påtrykt strøm. Sidstnævnte kører med lavspænding, som ikke er farligt for hverken mennesker eller dyr, da spændingen ligger på 1-8 V. Der anvendes aluminiumanoder i saltvand, og anoderne vil beskytte alle ikke coatede ståloverflader under vand. Forbruget af aluminium er proportionalt med den samlede ståloverflade i både vand og havbund, hvor sidstnævnte forbruger mindre aluminium.

For Lillebælt med 40 pæle med diameter på 6 m og en gennemsnitlig vanddybde på 13 m svarer det til samlet og maksimalt 150 t aluminium hen over en levetid på 30 år. For Lillebælt med 20 pæle med diameter på 7 m og en gennemsnitlig vanddybde på 13 m svarer det til samlet og maksimalt 87 t aluminium hen over en levetid på 30 år. Mængden vil således være mindre ved fuldt eller delvist coatede monopæle.

3.2.3 Opsætning af mølletårne, naceller og vinger

Når fundamenterne er placeret, kan vindmølletårne, naceller med nav og vinger påmonteres ved hjælp af offshore kraner på jack-up eller semi-jackup fartøjer (Figur 3-15).

Mølledelene vil sandsynligvis komme til udskibningshavne, hvor de forberedes til installation. Derefter medtages alle delene samlet på installationsfartøjet, så antallet af jack-ups minimeres. Der kan ikke gennemføres jack-ups det samme sted flere gange på grund af forstyrrelse af havbunden. Installationen er følsom overfor vejrlig og vil typisk foregå i døgndrift, når det er muligt.

Figur 3-15 Installation af vindmølle ved hjælp af installationsfartøj med jack-up.

3.2.4 Udlægning af kabler mellem turbiner og ilandføring

Strømmen fra møllerne og dermed i interne kabler (IAC) samt i ilandføringskabel er vekselstrøm. Spændingen fra mølleparken vil for 4 MW møller være på 33kV niveau og for 8 MW møller på 66kV niveau. Ledningsnettet føres ind til land via ilandføringskorridoren og kobles til transformerstationen.

Internt mellem møllerne skal der udlægges et ledningsnet. Et layout med 8 MW møller med 66 kV antages at have brug for et IAC på 23 km og 2 ilandførings-kabler. Kablerne til 4 MW møller med 33 kV vil sandsynligvis have en længde på 30 km og med 4 ilandføringskabler. Bredden af den påvirkede del af kabeltracé-et vurderes til at være maksimalt 2 m, og således vil et maksimalt estimat af inddraget havbund til kabel være på 60.000 m² (4 MW møller).

Alle kabler til søs forventes udlagt af specialdesignede kabellægningsfartøjer, som begraver kablerne 1-1,5 m ned i havbunden. Metoder der kan anvendes indbefatter:

- Nedspuling ved hjælp af vandstråler eller i præ-udgravede render
- Nedpløjning
- Direkte kabeludlægning.

Nedspuling foregår typisk via en ROV (remotely operated vehicle), som anvender højtryksvandstråler til at fortynde sedimentet i kabelrenden, så kablet selv synker ned i havbunden. Metoden er især anvendelig i områder med blød bund og vil kunne påvirke havbunden i en bredde af 0,7-1,2 m. Den forventede hastighed er 500-2.000 m per dag.

Ved pløjemetoden lægges kablet ned i en fure skåret af en plov styret fra overfladen. Den er velegnet i områder med ensartet havbund uden store sten. Bredden af havbunden, der påvirkes af nedpløjning, vil være cirka 1-2 m afhængig af størrelsen af kablet og det anvendte udstyr. Den forventede hastighed er 100-2.000 m per dag.

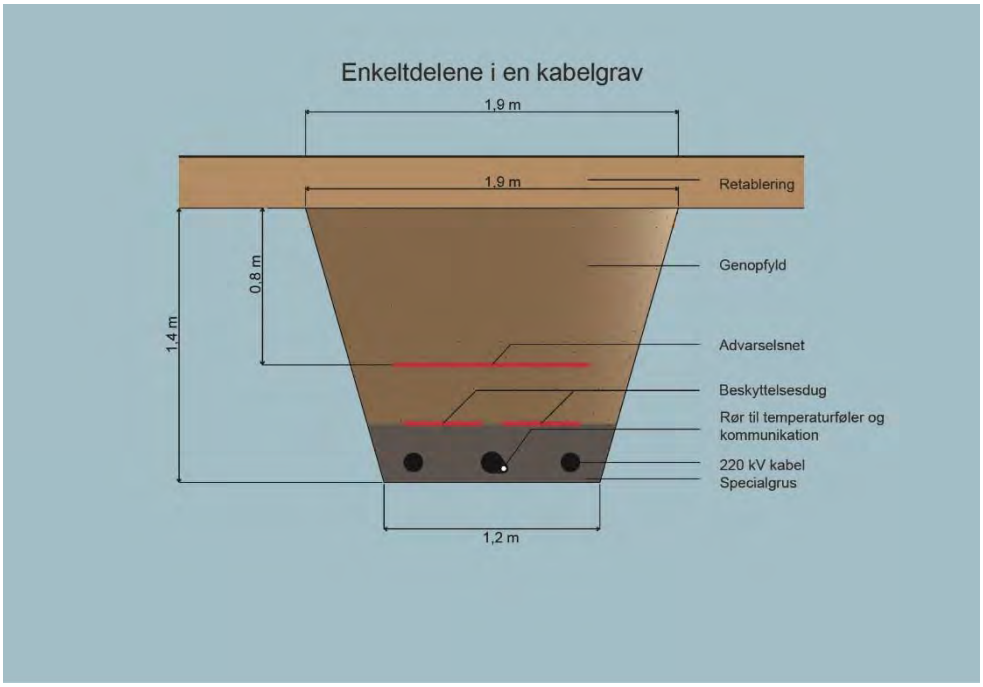
I detailprojekteringen vil man have fokus på at undgå stenrev og andre områder, hvor havbunden er hævet med hårdt substrat, eller hvor der er oprette stenformationer.

Kabel under Als Fjord

Der skal udlægges et kabel under Als Fjord for at kunne forbinde produktionen af strøm til det nationale net. Det forudsættes, at det sker på samme måde som beskrevet ovenfor. På Jyllandssiden skal der endvidere etableres en inspektionsbrønd på land.

3.2.5 Udlægning af kabler på land

Anlæg af kabel på land mellem transformerstationen ved ilandføringen nord for Nordborg på Als og eksisterende 150 kV net ved Aabenraa sker enten ved at grave dem ned eller ved en såkaldt styret underboring. Kablet lægges med tre ledere i spredt forlægning i en kabelrende, der er ca. 1,5 meter dyb, ca. 1,5-2 meter bred øverst og 1 meter i bunden (Figur 3-16).



Figur 3-16 Principskitse over kabelgrav for 150 kV og 220 kV kabel (mål kan variere i mindre udstrækning). Kilde: Energinet.

I anlægsfasen vil bredden af arbejdsbæltet være på 18-20 meter, hvor der er plads til afgravet vækstlag, den opgravede råjord, arbejdskørsel, transport af materialer m.v. I området omkring Felsted Mark, hvor kablet placeres parallelt

med et eksisterende 60 kV kabel, vil anlægsbæltet dog være op til 30 meter bredt.

Den eksisterende 60 og 150 kV højspændingsledning på en del af strækningen er planlagt at blive kabellagt inden for de nærmeste år, og det vil være oplagt at lægge luftledning og det nye landkabel i samme tracé og eventuelt samtidig.

Jordarbejderne opdeles i etaper, som svarer til to kabellængder ad gangen. Først rømmes vækstlaget af i et bælte med en gravemaskine. Vækstlaget lægges i et depot langs med arbejdsbæltet. Der udlægges derefter et kørespor i arbejdsbæltet, så der er plads både til kabelrende og opgravet råjord. Kabelrenden graves op umiddelbart efter. Krydsende overgravede dræn, som ikke kunne registreres inden anlæg, opmåles og registreres. Der lægges et 15 cm tykt sandlag i rendens bund.

Hvis der er høj grundvandsstand, kan det være nødvendigt at foretage en midlertidig grundvandssænkning ved hjælp af sugespidsanlæg eller plastdræn. Det oppumpede vand ledes ud over det åbne terræn til passiv nedsivning efter aftale med ejeren og den ansvarlige miljømyndighed. Langs kabeltracéet er der tale om helt lokale grundvandssænkninger af meget begrænset varighed (op til en uge). Ved muffesamlinger på kablerne kan der være tale om grundvandssænkninger på op til 10 dages varighed. Der tages her forholdsregler ved lokale jordforureninger.

Kabeludtrækningsudstyret placeres, og de tre kabeltromler pr. kabelstrækning løftes op i særlige stativer, hvor kablerne kan trækkes ud fra med et spil i den modsatte ende af renden. Kablerne udtrækkes enkeltvis med en wire, der fastgøres til enden af kablet. Kablet løftes ned fra hver rulle og ligger nu i det udlagte sand i kabelrenden.

Efter udtrækningen lægges der et ca. 20 cm tykt sandlag ud over kablerne med en speciel kornstørrelse. Der anvendes 400-500 m^3 sand pr. tromlelængde. Ovenpå sandet udlægges et kraftigt dækbånd af plastik til beskyttelse af kablet, og den opgravede råjord fyldes tilbage i renden.

Som et alternativ til ordinær nedgravning af kablet er der udviklet en metode, der anvender en gravekasse. Her udlægges kablerne først, hvorefter det nedgraves løbende gennem en specialudviklet gravekasse.

Oplagspladser

Udover anlægsarealet langs kablet vil der blive behov for et antal oplagspladser i form af depotpladser på 2- 3.000 m^2 til f.eks. oplag af rent sand samt tromledepoter. Desuden vil der blive anlagt midlertidige kørespor fra offentlig vej til anlægspladsen for jordkablet til brug for transport af materialer m.v. Kørespor og depotpladser etableres ved hjælp af udlagte køreplader af stål. Det forventes, at der vil blive behov for en depotplads hver ca. 3 – 5 km på kabelstrækningen og et tromledepot for hver ca. 2-3 km kabeltracé, således at hvert depot indeholder det antal kabeltromler, som kræves til at lægge to kabellængder.

Jordkablerne leveres fra fabrikken som enkeltledere på tromler. De største tromler, det er muligt at transportere på det danske vejnet, kan maksimalt rumme 800-900 m kabel med en vægt på 38 tons og en diameter på ca. 4 m. Disse transporter kræver blokvognkøretøjer, som ikke er terrængående.

Figur 3-17 Eksempel på arbejdsbælte med afrømmet rå- og muldjord samt køreplader. Kilde: Energinet.

Styret underboring

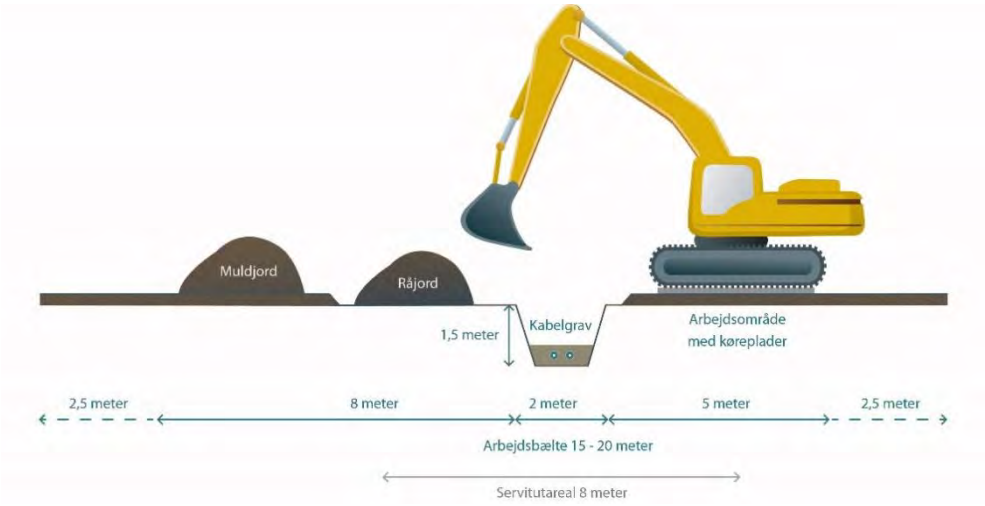
Ved passage af større vej- og jernbaneanlæg, vandløb og værdifulde natur- eller kulturlandskaber anvendes der typisk en teknik med styrede underboringer, hvor gravearbejdet undgås, og vejen eller naturtypen bevares intakt. Underboring sker med særligt boregrej, som kræver etablering af en arbejdsplads på ca. 25 m² i den ene ende af underboringen, samt en plads til samling af rør i den anden ende af underboringen, som afhænger af boringens længde. For hvert kabel bores der et plastforingsrør ned, hvorefter elkablet trækkes igennem foringsrøret. Efterfølgende fyldes foringsrøret med bentonit for at sikre en god varmeafledning fra kablerne. Den indvendige diameter på et foringsrør kan være ca. 200 mm, og den udvendige diameter kan ligge mellem 250 mm og 300 mm.

Normalt er længden for underboringer mellem 15 - 300 meter, men i særlige situationer kan længere strækninger underbores. Underboring ved vandløb skal holdes minimum 1 m under den faktiske vandløbsbund og mindst 1 meter under den regulativmæssige fastsatte bundkote for vandløbet.

Jordbundsforholdene kan være afgørende for, om underboring kan udføres. For at fastlægge et boreprofil kan der udtages enkelte jordbundsprøver. Forundersøgelserne skal medvirke til en sikker gennemførelse af underboringen og mindske risikoen for, at boremudderet (bentonit) skyder op i det terræn, som boringen føres under.

Samling af kablerne

Samling af kablerne for hver ca. 1.000 m sker ved hjælp af samlemuffer – en for hver enkeltleder. Ved hvert muffested udgraves en muffegrav på 4 x 15 m med en dybde på ca. 2,5 m. I bunden af muffegraven støbes en betonplade, der anvendes som fundament for samlemufferne. Samling af kablerne og montagen af samlemufferne sker i en montagecontainer, som af størrelse minder om en lukket transportcontainer. Montagecontaineren er uden bund og opstilles på betonpladen over kabelsystemets muffested. Arbejdsperioden med muffesamlingerne er på ca. 10 arbejdsdage.



Figur 3-18 Arbejdsbælte og servitutareal. Kilde: Energinet.

3.3 Driftsfase

I driftsfasen vil de primære aktiviteter i vindmølleparken og for transformerstationen angå vedligeholdelse og service. Møllernes levetid er estimeret til at være ca. 27 år. Substrukturer er designet til 30 års levetid og drift, og vedligeholdelse skal planlægges ud fra en forventet levetid på 30 år.

3.3.1 Udseende

Når møllerne er installeret, vil de have homogene former i grå nuancer. Søfartsstyrelsen anbefaler, at fundamenterne er farvet gule fra havniveau og op til 15 m højde med sorte ID-markeringer. Dertil skal møllerne afmærkes med lys efter Trafikstyrelsens vejledning om luftfartsafmærkning (se Bilag A).

Transformerstationen vil ikke syne betragteligt, når beplantningsbæltet er vokset til efter ca. 5 år.

3.3.2 Vedligeholdelse

Vedligeholdelse vil typisk være planlagte, periodiske eftersyn, men også ikke-planlagte eftersyn og vedligeholdelsesbesøg vil forekomme både af vindmøllepark og transformerstation.

Eftersyn af vindmølleparken vil typisk ske hvert halve år og kan indebære inspektion og eventuel udskiftning af sliddele, væsker og filtre. Der vil være periodiske eftersyn jævnfør mølleproducentens anbefalinger med funktions- og sikkerhedstests, inspektioner, og olieskift på gearkasser og hydrauliske systemer.

I driftsperioden kan der forekomme nedbrud og defekte systemer eller komponenter, som afkræver et ikke-planlagt tilsyn. Det kan involvere udskiftning af mindre komponenter eller helt op til skift af vinger eller gearkasser. Behovet for service-fartøjer vil også afhænge af det enkelte tilsyns formål. Ved skift af større komponenter vil der sandsynligvis kræves brug af et jack-up fartøj.

Inspektioner af støttestrukturer og søkabler vil blive udført regelmæssigt, samt på ad hoc-basis, for eksempel efter ekstreme vejrhændelser.

Efter ca. 15 år vurderes, om coatingen på stålfundamenter er så nedslidt, at der skal korrosionsbeskyttes med offeranoder (se afsnit 3.2.2).

Drift og vedligeholdelse af transformerstation vil ligeledes bestå af periodiske eftersyn, udskiftning af væsker og eventuelle defekte dele.

3.3.3 Servitutter for kabeltracé

For kabeltracéet mellem ilandføringen og transformerstationen samt mellem transformerstationen og eksisterende 150 kV net vil der blive pålagt servitutter for anvendelse. Servitutbæltet omkring landkablet mellem transformerstationen og eksisterende 150 kV net er 7 meter bredt (3,5 meter på hver side af kablet).

3.4 Nedtagning

Vindmølleparken forventes at have en levetid på op til 30 år. I god tid vil der skulle udarbejdes en plan for nedtagningen af parken. Metoden vil afhænge af lovkrav og bedste praksis på det tidspunkt.

Planen vil tage hensyn til en sikring af havmiljøet og sejladssikkerhed efter parkens levetid. Det må forventes at inkludere:

- Fuldstændig fjernelse af vindmøller
- Fjernelse af fundamenter til havbundsniveau
- Fjernelse af kabler og internt ledningsnet
- Fjernelse af transformerstation og ledsagende installationer.

Aktiviteterne forbundet med nedtagning forventes at være mere eller mindre identiske med anlægsfasen i omvendt rækkefølge, bortset fra at fundamenter under havbundsniveau bliver liggende. Påsejlingsbeskyttelse af fundamenterne kan ligeledes overvejes efterladt på stedet, hvis de fungerer som kunstige rev.

Bortskaffelsesmulighederne inkluderer genanvendelse af stål, støbejern, kobber og andre metalkomponenter samt beton og deponering af turbineblade (glasfiber og kulfiber) samt eventuelle tungmetaller og giftige komponenter.

Der forventes en levetid for jordkabler på 40 år. Kablerne udskiftes, når isoleringen er nedbrudt. Ved demontering af kablerne forventes der jordarbejder af samme omfang som i anlægsfasen. Kablerne kan efterfølgende behandles på miljøgodkendte (skrot)anlæg i Danmark. Metal- og plastfraktionerne adskilles, og begge dele frigøres til genbrug.

3.5 Referencescenarie

Referencescenariet er den situation, der benyttes som sammenligningsgrundlag for at vurdere, hvilke påvirkninger projektet medfører. Vindmølleparken har en forventet levetid på ca. 25-30 år, og det er derfor driftsfasen inden for denne periode, hvor påvirkninger fra projektet vurderes. Herudover vurderes påvirkningerne i anlægsfasen og nedtagningsfasen.

For hvert af de miljøemner, som vurderes, er referencescenariet som udgangspunkt beskrevet som de eksisterende forhold. Hvis der er miljøemner, hvor det forventes, at der vil ske en væsentlig naturlig udvikling af projektets omgivelser, som har betydning for vurderingen af miljøpåvirkningerne, er denne udvikling beskrevet under de enkelte miljøemner og/eller under kumulative virkninger (se afsnit 4.5).

Miljøpåvirkningen af projektet vurderes således som forskellen mellem den situation, hvor projektet er realiseret, og den situation, hvor de nuværende forhold i omgivelserne fortsætter uden en realisering af vindmølleparken.

Herudover vurderes den situation, hvor projektet ikke etableres, enten fordi bygherre beslutter ikke at gennemføre det, eller fordi myndigheden ikke tillader det ansøgte projekt.

Hvis Lillebælt Syd vindmøllepark ikke etableres, vil det betyde, at Sønderborg skal finde andre alternativer for at opnå ambitionen om at gøre området CO_2-neutralt i 2029. Ligeledes må man forvente, at der skal planlægges andre indsatser end Lillebælt Syd, for at nationale mål om reduktioner af CO_2 kan indfries. Lillebælt Syd Vindmøllepark er dermed et vigtigt skridt for at nå klimamålene regionalt og nationalt. Øvrige tiltag for at opnå disse mål er ikke konkretiseret, og der er derfor ikke gennemført en konkret sammenligning mellem vindmølleparken og eventuelle andre typer af fremtidige projekter.

4 Principper og metoder for vurderingen

Dette afsnit indeholder en beskrivelse af de overordnede principper og metoder, som er benyttet i udarbejdelsen af denne miljøkonsekvensvurdering. En mere specifik gennemgang af metoder for de enkelte miljøemner fremgår af de respektive delkapitler og bilag.

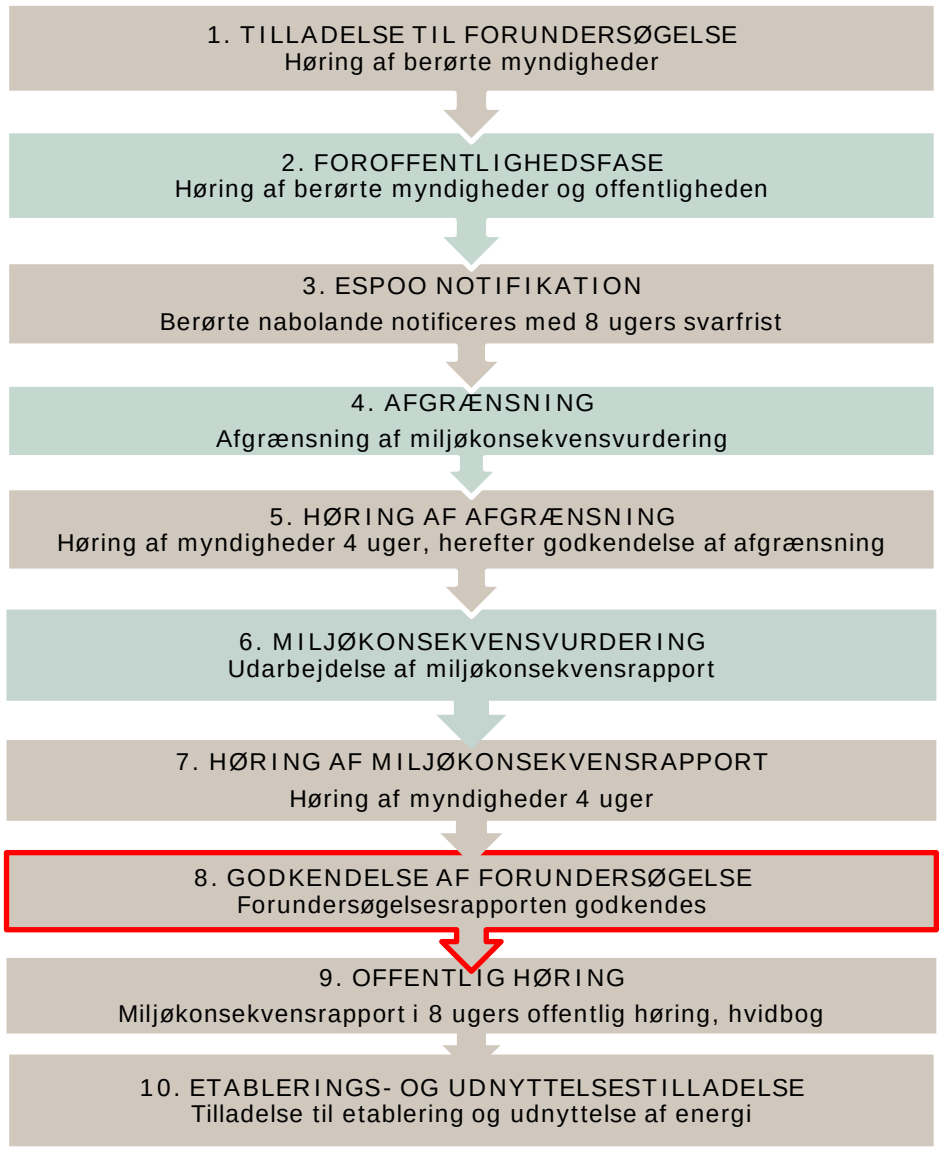
4.1 Formålet

Formålet med miljøkonsekvensrapporten er at:

- Vurdere de mulige miljøpåvirkninger, inden Lillebælt Syd Vindmøllepark besluttes
- Sammenligne med eventuelle alternativer i forhold til grad af miljøpåvirkning
- Beskrive, hvordan projektet kan tilpasses, så store og væsentlige miljøpåvirkninger mindskes eller undgås, eller der kompenseres for de væsentlige miljøpåvirkninger, der ikke kan undgås (såkaldte afværgeforanstaltninger)
- Orientere offentligheden om projektet, virkningerne og afværgeforanstaltningerne.

4.2 Processen

Miljøvurderingsprocessen er illustreret i Figur 4-1.



Figur 4-1 *Grafisk oversigt over miljøvurderingsprocessen med markering af, om det er miljømyndigheden eller udvikler, der er ansvarlig. Med orange ramme er angivet det nuværende trin.*

Energistyrelsen
Udvikler
Aktuel fase i miljøvurderingsprocessen

4.3 Afgrænsning af fokusområder

Myndigheden har godkendt afgrænsningen af miljøemnerne for projektet. Godkendelsen er afgivet på baggrund af projektets forventede miljøpåvirkninger og på indkomne høringssvar i forbindelse med den første høring af berørte myndigheder og offentligheden samt indkomne høringssvar ved myndighedshøringen af afgrænsningen. Høringen af offentligheden blev gennemført i perioden 14. au-

gust – 10. september 2017, mens høringen af myndighederne om afgrænsningen blev gennemført i perioden 1. – 30. april 2018.

I myndighedens godkendelse af afgrænsningen er de miljøfaktorer, hvor en påvirkning ikke kan udelukkes, identificeret, og omfanget af undersøgelsen fastlagt. Her er det vurderet, at følgende miljøfaktorer skal belyses i et på forhånd aftalt omfang afhængig af, om der forventes en lille, middel, stor eller væsentlig påvirkning:

- Støj og vibrationer
- Magnetfelter (indgår i befolkning, menneskers sundhed og materielle goder)
- Trafikale forhold (indgår i fly- og sejladssikkerhed
- Rekreative forhold (indgår i befolkning, menneskers sundhed og materielle goder)
- Landskab og visuelle forhold
- Natura 2000
- Havpattedyr (indgår i marin natur)
- Natur i havet (do.)
- Fisk og fiskeri (do., erhvervsfiskeri dog i befolkning, menneskers sundhed og materielle goder)
- Fugle
- Natur på land
- Jordarealer (indgår i projektbeskrivelsen og i planforhold)
- Hydrografi, kystmorfologi og vandkvalitet (indgår i marin natur)
- Luftkvalitet og klima (indgår i projektbeskrivelsen)
- Affald og ressourcer (indgår i marin natur og i projektbeskrivelsen)
- Kulturhistorie og arkæologiske fund.

Herudover er udviklingen af projektet et fokusområde. I denne miljøkonsekvensrapport indgår to ligeværdige alternativer for vindmølleparker (20 vindmøller á 8 MW og 40 vindmøller á 4 MW) samt to ligeværdige anlægsmetoder (monopæle eller gravitationsfundamenter). Desuden indgår en referencesituation, som er dagens situation uden vindmøller.

Der er for alle miljøemner regnet på det alternativ, hvor der vil være den mest omfattende miljøpåvirkning. Således giver anlæg med monopæle væsentlig mere støj under vandet end anlæg med gravitationsfundamenter, mens anlæg af gravitationsfundamenter giver en vis sedimentspredning, som er meget begrænset ved anlæg med monopæle. De visuelle konsekvenser er vist for begge alternativer, såvel med de 20 store vindmøller som med de 40 mindre vindmøller, da de store vindmøller er højere og har et større vingefang end de mindre møller.

I Energistyrelsens gennemgang af udkast til miljøkonsekvensrapport har de foretaget en teknisk myndighedshøring primo 2019. På den baggrund har Energistyrelsen bedt om supplerende oplysninger og præciseringer, se kap. 1.2, som er indarbejdet i denne version.

4.4 Overordnet vurderingsmetode

De eksisterende miljøforhold beskriver den referencesituation, der benyttes som sammenligningsgrundlag for at vurdere, hvilke påvirkninger projektet medfører.

Der anvendes følgende metode for vurderingerne:

- Ingen/ubetydelig påvirkning: Det vurderes, at der ikke er nogen påvirkning af miljøet. *Ingen påvirkninger, eller påvirkningerne anses som så små, at der ikke skal tages højde for disse ved gennemførelse af projektet.*

- Lille påvirkning: Der vurderes en påvirkning af kortere varighed, eller som vil være af lille omfang/berøre et begrænset område uden væsentlige interesser. *Afværgeforanstaltninger er ikke nødvendige.*

- Middel påvirkning: Der vurderes at være en påvirkning af længere varighed, eller som vil være af større omfang, og eventuelt vil berøre et større område med særlige interesser, dog uden at der er et samspil mellem virkningerne (f.eks. ikke både arealinddragelse, støj, luftforurening og visuelle påvirkninger). *Afværgeforanstaltninger eller projekttilpasninger overvejes.*

- Stor påvirkning: Der vurderes at være en påvirkning af længere varighed og af større omfang, som vil berøre et større område med særlige interesser, dog uden at der er et samspil mellem virkningerne (f.eks. ikke både arealinddragelse, støj, luftforurening og visuelle påvirkninger). *Afværgeforanstaltninger eller projekttilpasninger overvejes, inklusive kompensationer.*

- Væsentlig påvirkning: Der vurderes at være en irreversibel påvirkning i hele projektets levetid, i et stort omfang, i et område med væsentlige interesser (f.eks. Natura 2000-områder) og med et samspil mellem virkningerne (f.eks. både arealinddragelse, støj, luftforurening og visuelle påvirkninger). *Det vil blive vurderet, om påvirkningen kan undgås ved at ændre projektet, mindskes ved at gennemføre afværgeforanstaltninger, eller om der kan kompenseres for påvirkningen.*

Varigheden af en påvirkning samt størrelsen af det påvirkede område er vurderet individuelt for hvert miljøemne.

Alle miljøpåvirkninger, som ikke er grænset ud i afgrænsningen som ubetydelige, eller hvor en væsentlig miljøpåvirkning på forhånd kunne udelukkes, indgår i vurderingen, det vil sige de direkte, indirekte, afledte og kumulative effekter i forhold til den øvrige udvikling i og omkring projektområdet. Miljøpåvirkningerne beskrives i anlægs- og driftsfasen samt i nedtagningsfasen.

4.5 Kumulative virkninger

Hvis flere projekter anlægges i samme område på samme tid, skal deres samlede effekt på miljøet indgå. Det kaldes også den kumulative effekt. Det er vigtigt at forholde sig til den kumulative effekt, da effekter af flere projekters påvirk-

ninger kan være væsentlig, selvom påvirkningen fra det enkelte projekt isoleret set ikke er det.

For at kunne vurdere, om der er kumulative virkninger, som kan forstærke konsekvenserne fra Lillebælt Syd Vindmøllepark på miljøet, ses på andre planer og projekter i området, herunder også den generelle udvikling i området. De eventuelle kumulative effekter vurderes for de konkrete miljøemner.

De nuværende og væsentligste påvirkninger af miljøet i området vurderes primært at være:

- Sejlads med store skibe i Lillebælt til og fra de store havne i området – Skibstrafikken forventes at stige i de kommende år som følge af statslige investeringer i udvidelser og infrastrukturforbedringer af danske erhvervshavne (Danske Havne, 2012). Der er således konkrete planer om at øge kapaciteten af Søby Havn og Marstal Havn på Ærø, Fredericia Havn og Aabenraa Havn. Sejladsen kan forstyrre områdets fauna, ligesom spild fra skibene kan forårsage forurening.

- Udledning af næringsstoffer og miljøfarlige forurenende stoffer fra landbruget og fra punktkilder – der er nationale målsætninger om at nedbringe denne inden 2027, men det ligger stadig på et højt niveau, hvor havmiljøet kan blive påvirket i form af forurening, eutrofiering, og deraf afledte effekter som reduceret sigtbarhed i vandsøjlen og iltsvind, som samlet fører til mindsket udbredelse af flora og fauna på havbunden.

- Råstofindvinding og klapning til havs forårsager lokal ødelæggelse af havbunden og spredning af sediment. Råstofindvending og klapning i Lillebælt har historisk været relativt lille og vil sandsynligvis fortsat være begrænset fremover. Tæt på vindmølleområdet, til dels overlappende, ligger et såkaldt potentielt fællesområde.

- Klimaændringer og ledsagede effekter som forhøjet vandtemperatur, forsuring og flere ekstreme vejrhændelser –et stigende problem de kommende år som kan bringe ubalance i økosystemer og føre til nedsat robusthed overfor andre forstyrrelser.

- Introduktion af invasive arter til marine økosystemer – sandsynligvis et stigende problem de kommende år kommer både som følge af klimaændringer og menneskelig aktivitet.

- Fiskeri med bundslæbende redskaber forårsager ødelæggelse af havbunden– øges næppe i årene fremover.

- Bifangst af marsvin og sæler ved garnfiskeri – skal reduceres i de kommende år.

- Jagt på ederfugle. Ederfuglen er et yndet jagtvildt, og det årlige jagtudbytte i Danmark var i 2015/2016 på 35.700 edderfugle uden korrektion for mang-

lende indberetninger. Den samlede danske vinterbestand vurderes at være på 400.000-500.000 fugle. (Danmarks Jægerforbund, 2018).

- Inddragelse af naturområder på land til anden arealanvendelse.

- Eutrofiering af naturområder på land fra landbrug.

Inden for eller i nærheden af projektområdet er der ikke identificeret igangværende projekter, der sammen med virkningerne af anlæg af vindmølleparken vurderes at kunne få en væsentlig kumulativ skadelig påvirkning på det miljø, som kan blive påvirket af vindmølleparken.

Anlæg af en gasrørledning (Baltic Pipe) på tværs af Lillebælt ved Middelfart er planlagt at foregå i 2020-2022. Under ramningsarbejderne for gasrørledningen vil marsvin i en periode på 3 uger blive skræmt ud af området omkring krydsningspunktet ved Middelfart. Alle ramninger dæmpes, så der ikke vil ske høreskade på marsvin. Vindmølleparken planlægges etableret i 2021-2022 under forudsætning af, at der er givet en etableringstilladelse i 2019, og at der er en interesseret byder til at opføre parken. Tidspunktet vil derfor kunne blive udskudt et par år. Marsvin vil blive skræmt ud af området i vindmølleområdet, mens ramningsarbejderne for vindmølleparken står på over 4-6 timer pr. fundament. Alle ramninger dæmpes, så der ikke vil ske høreskade på marsvin. Selv hvis der foregår anlægsarbejder i de to områder samtidig, vil der være egnede fødesøgningsområder i resten af Lillebælt og tilgrænsende farvande, hvor marsvin vil kunne færdes uforstyrret.

Kumulative virkninger kan også opstå, når fugle fra samme flywaybestand (anvendelse af samme trækrute) møder flere trusler langs deres trækrute. Af andre etablerede mølleparker i umiddelbart tilstødende farvande i Storebælt, Kattegat og Smålandsfarvandet og Østersøen findes Rødsand og Nysted, Sprogø, Samsø og Tunø Knob samt vindmølleparker i tyske farvande.

Der er identificeret følgende planlagte projekter, som vil kunne have visuelle eller andre påvirkninger på projektet:

- Nordals Ferieresort (Figur 6-1). Det samlede areal for ferieresortet er 160-180 ha, og planen er at etablere hotel, ferieboliger og marina med faciliteter inden for strandbeskyttelseslinjen.

- Kabellægning af luftledninger mellem Nordborg og Aabenraa. Hvis disse skal kabellægges, vil de sandsynligvis følge stort set samme tracé som det sandsynlige kabeltracé for jordkablet mellem transformerstationen og Aabenraa, og det vil være hensigtsmæssigt at foretage kabellægningen parallelt.

- Fast forbindelse mellem Fyn og Als som en bro eller tunnel. Der foreligger endnu ikke mere detaljerede beregninger eller vurderinger af eventuelle effekter på strømning, sedimentspredning, visuelle forhold, afledte trafikforhold samt fortrængning og kollisionsrisiko for fugle.

- Udvidelse af Sønderborg Lufthavn. Lufthavnen er i gang med at realisere en strategiplan og opfører som første led i den en ny terminalbygning. På sigt vil de også have flere passagerer til lufthavnen.

4.6 Manglende viden

Det er lovpligtigt at beskrive i miljøkonsekvensvurderingen, om der er områder, hvor der mangler viden, og om manglen medfører sandsynlighed for en påvirkning af konklusionen. De identificerede mangler er sammenfattet i nedenstående.

4.6.1 Befolkning og menneskers sundhed, natur og arkæologi på land

Der er udlagt et 200 meter bredt tracé til det fremtidige landkabel mellem transformerstationen ved Pøl og eksisterende elnet ved Aabenraa. Den endelige placering i det brede tracé vælges ud fra en række forhold, hvor forsigtighedsprincippet i forhold til bl.a. magnetfelter samt hensyn til naboer og natur også vil indgå. I den forbindelse vil Museum Sønderjylland gennemføre arkæologiske forundersøgelser.

Manglen vurderes ikke at ændre ved miljøkonsekvensvurderingens konklusioner, idet der tages hensyn hertil i det videre arbejde.

4.7 Grænseoverskridende virkninger

I 1997 tiltrådte Danmark ESPOO-konventionen, der fastlægger rammerne for høring af nabolande, når større anlægsprojekter kan have en grænseoverskridende effekt. Ifølge konventionen, skal alle berørte nabolande underrettes om projekter som 'må antages at have en mærkbar skadevirkning på miljøet på tværs af landegrænser'. Dette gøres i form af en notifikation fra oprindelseslandet, og de berørte nabolande skal herefter tilkendegive, om de ønsker at blive orienteret om udvalgte dele af den endelige vurdering af virkningerne på miljøet.

For Lillebælt Syd Vindmøllepark har Miljøstyrelsen, som er fokuspunkt for ESPOO, den 18. december 2017 notificeret myndigheder i Tyskland, Sverige og Polen, selvom der ikke vurderes at være væsentlige grænseoverskridende virkninger. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) har meldt tilbage, at de ønsker at blive inddraget i den videre proces. Specifikt ønsker de oplysninger om påvirkning af:

- Skibsfarten – der forventes ingen væsentlig virkning og derfor heller ingen væsentlig grænseoverskridende virkning, fordi:
  - Vindmøllerne placeres uden for de store sejlruter

- Vindmøllerne betyder, at risikoen for grundstødning på de lavvandede områder syd for vindmølleparken vil blive mindsket.

- Trækkende og rastende fugle – der forventes ingen væsentlig virkning og derfor heller ingen væsentlig grænseoverskridende virkning, fordi:
  - Vindmøllerne placeres et sted, hvor optællinger og beregninger viser, at der ikke er betydende antal af rastende vandfugle, og fortrængning derfor vil være begrænset og uden reel betydning for artens gunstige bevaringsstatus
  - Vindmøllerne placeres et sted, hvor observationer og beregninger viser, at der ikke er væsentlige trækruter, og at kollisionsrisici er begrænset og uden reel betydning for arternes gunstige bevaringsstatus
  - Der er over 20 km til nærmeste internationale fuglebeskyttelsesområde
  - Placering af vindmøller på stenrev, der kan udgøre fødegrundlag for ederfugl, er begrænset mest muligt
  - Vindmøllefundamenterne udformes, så de vil kunne udvikle sig til nye rev, som vil udgøre nye fødeområder for bl.a. ederfugl, efterhånden som de dækkes med muslinger.

- Marsvin under anlæg med monopæle samt i drift – der forventes ingen væsentlig virkning og derfor heller ingen væsentlig grænseoverskridende virkning, fordi:
  - Ved den mest støjende anlægsmetode – monopæle – vil der blive stillet krav til entreprenøren om at planlægge og udføre afværgeforanstaltninger, der dæmper støj fra nedramning af monopæle til et niveau, hvor marsvins hørelse ikke tager skade i overensstemmelse med kendte grænseværdier
  - I drift vurderes vindmølleparken baseret på nye undersøgelser ikke at udgøre en barriere for marsvin
  - Marsvin kan blive tiltrukket af de fisk, der vil indfinde sig ved de rev, der opstår på vindmøllefundamenterne.

De relevante afsnit om skibsfart, fugle og marsvin oversættes til tysk og sendes til de tyske myndigheder parallelt med den danske høring.

4.8 Høringer

I arbejdet med miljøkonsekvensvurderingen har der været gennemført en indledende høring i august 2017 med det formål at orientere om projektet og indhente ideer og forslag. I den forbindelse blev der afholdt to borgermøder, et i Nordborg og et i Thorø Huse. Begge møder var velbesøgte (ca. 100-150 hvert sted).

Der indkom ca. 90 høringssvar, primært om de visuelle konsekvenser, men også om sejlads, støj og fugle. De er kort gengivet i 4.8 og er medtaget i den videre proces.

I juni 2018 blev visualiseringer af projektet præsenteret på tre informationsmøder, et i Torø Huse, et på Helnæs og et i Nordborg. Også her var fremmødet stort med ca. 60 deltagere på hvert møde.

I november 2018 blev de foreløbige resultater af miljøkonsekvensvurderingen præsenteret på tre informationsmøder, et i Torø Huse, et på Helnæs og et i Nordborg. Her var der også mellem 75 og 100 på hvert møde.

Energistyrelsen har som en del af deres gennemgang af udkast til miljøkonsekvensrapport i januar – februar 2019 foretaget en teknisk høring af udkast til miljøkonsekvensvurdering hos berørte myndigheder (ikke-obligatorisk). Høringssvarene er behandlet af ekstern konsulent, og Energistyrelsen har på det grundlag besluttet, i hvilket omfang høringssvarene skulle indgå i den endelige udgave af miljøkonsekvensvurderingen.

Når denne miljøkonsekvensvurdering offentliggøres, gennemføres en ny offentlig høring med borgermøder, som afholdes af Energistyrelsen. Dette forventes at ske ultimo 2019.

4.8.1 Høringssvar fra første offentlighedsfase

Der indkom 88 høringssvar fra private, fra organisationer og fra offentlige myndigheder i den offentlige høring i efteråret 2017. Neden for er en kort gennemgang af de emner, høringerne omhandlede:

- Nogle har ingen bemærkninger til en mulig vindmøllepark i Lillebælt
- Nogle har spørgsmål til, hvem der har køberet til andele i vindmølleparken
- Nogle har spørgsmål til, hvilke kommuner der kan få del af CO_2-besparelsen fra vindmølleparken
- Nogle har ønsker til at få vindmølleparken lokalt forankret, f.eks. ved at bruge de lokale havne i forbindelse med anlægsfasen
- En del har ønsker til, hvorfra der foretages visualiseringer, f.eks. fra Haderslev Kommune, fra Faaborg-Midtfyn Kommune, fra kirker på Fyn og fra Helnæs, samt at der udarbejdes visualiseringer om natten, og at der indsættes skibe på visualiseringerne, så man bedre kan fornemme møllernes størrelse
- Nogle har spørgsmål til placeringen af transformerstationen på Nordals
- Sønderborg Kommune vil gerne inddrages i den endelige placering af transformerstation og kabeltracé fra transformerstation til eksisterende elnet, et

arbejde som varetages af Energinet, når der er givet etableringstilladelse til vindmølleparken

- Nogle henviser til den store forekomst af marsvin i Lillebælt og mener, at det skal undersøges, om marsvinene kan blive påvirkede
- Nogle foreslår, at vindmøllefundamenterne anvendes som stenrev, når vindmøllerne fjernes igen
- Nogle ønsker, at der etableres erstatningsstenrev, hvis eksisterende stenrev inddrages
- Sønderborg Lufthavn mener, at der kan være en risiko for konflikt med de nuværende indflyvningsprocedurer, og de vil vurdere det, når det endelige materiale foreligger og i forhold til eventuelle udvidelsesplaner for lufthavnen
- Assens Kommune og flere borgere ønsker, at der indgår en vurdering af påvirkning af Natura 2000-områderne i Lillebælt
- Assens Kommune og flere borgere ønsker, at der indgår en vurdering af luftbåren støj og nævner, at kommunen har udpeget Helnæs som stilleområde
- Museum Sønderjylland vil gerne inddrages, når kabeltracéet lægges fast af Energinet
- Erhvervsfiskerne ønsker erstatning for tabt fortjeneste i området
- Forsvaret ønsker, at møllerne bliver afmærket af hensyn til flysikkerheden
- Mange er bekymrede for udsigten til møllerne og den påvirkning, de kan få for den rekreative værdi, huspriser og turisme
- Søfartsstyrelsen nævner, at der skal foretages en risikoanalyse af sejlads
- Nogle ønsker lavfrekvent støj og vibrationer belyst
- Nogle ønsker lys- og skygge samt blink fra møllerne belyst
- En del ønsker, at møllerne placeres et andet sted
- Nogle ønsker, at møllerne placeres længere ude på havet
- Nogle mener, at man burde kombinere møllerne med en Fyn-Als-forbindelse
- Nogle vil gerne have flere infomøder
- Nogle mener, at man burde anlægge en stor solcellepark i stedet

- Nogle foreslår, at kablet føres i land på et sted, hvor der er badeforbud
- Nogle synes, det er godt at placere møllerne der, hvor der er risiko for grundstødning, så denne risiko mindskes
- Nogle vil gerne have påvirkningen af fritidssejlads belyst
- Nogle støtter op om den grønne energi
- Nogle ville gerne have haft visualiseringer til det første borgermøde
- Nogle synes, der manglede politikere til det første borgermøde
- Nogle ønsker ændrede strømforhold i havet belyst
- Nogle ønsker vindmølleparkens påvirkning på trækkende fugle belyst
- Nogle er bekymrede for, at turisterne forsvinder
- Nogle ønsker trafikken i anlægsfasen belyst
- Nogle ønsker påvirkningen af stenrevene på Lillegrund belyst
- Nogle spørger, om Sønderborg Kommune har tilladelse til at disponere over arealet i Lillebælt
- Nogle ønsker, at marinarkæologer inddrages
- Nogle ønsker værditab på ejendomme belyst
- Nogle foreslår, at der i stedet bygges et biogasanlæg
- Sommerhusejere mener ikke, at de er blevet inviteret til borgermøderne
- Nogle ønsker påvirkningen af fisk og fiskeri belyst
- Nogle foreslår, at et repræsentativt udvalg af befolkningen interviewes om deres syn på vindmøllerne
- Nogle ønsker, at påvirkningen på helikopter- og ambulanceflyvninger belyses
- Nogle ønsker vindforhold og økonomi belyst
- Nogle ønsker påvirkning af helbred belyst.

Emnerne er taget med i den videre undersøgelse og afgrænsning, og de er imødekommet, hvor muligt. F.eks. er luftbåren støj og lavfrekvent støj belyst, selvom det i afgrænsningen blev vurderet, at der ikke ville kunne forekomme støj over de vejledende grænseværdier.

4.8.2 Følgende undersøges ikke

Det har ikke været muligt at flytte møllerne et andet sted hen, da forundersøgelsestilladelsen kun er givet til dette område.

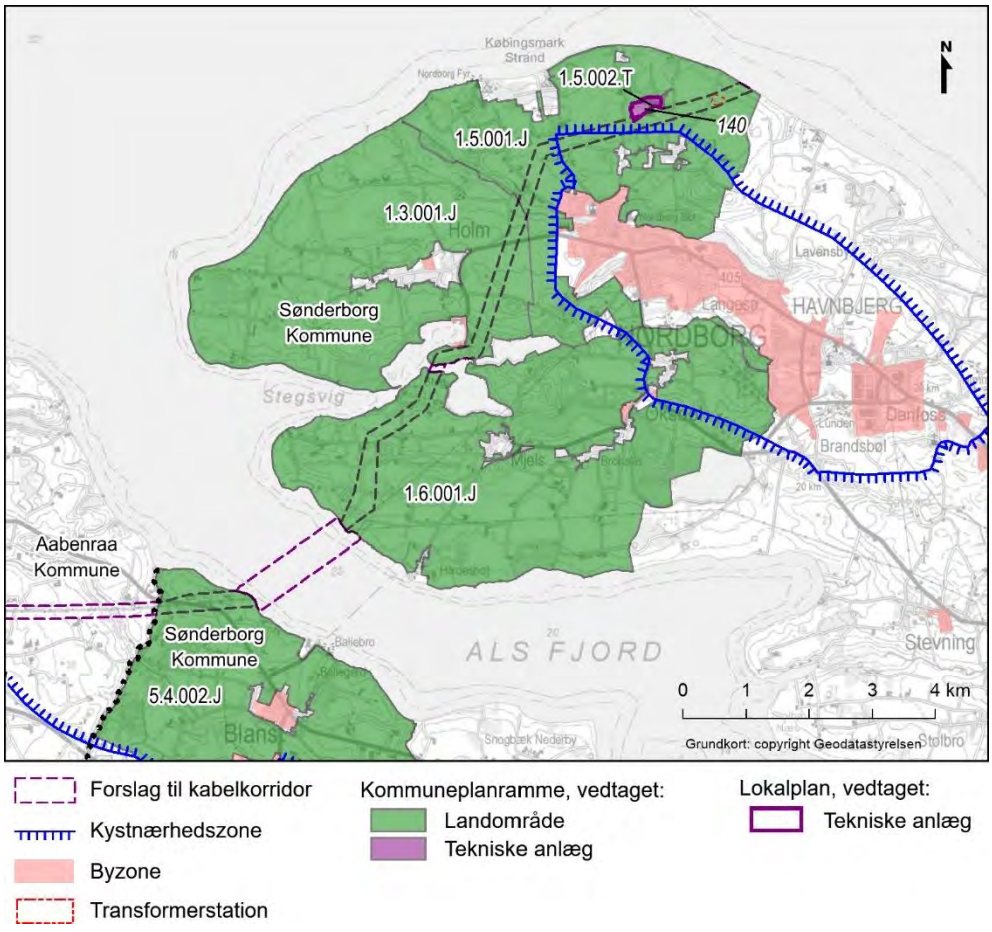
Der undersøges ikke værditab som en del af miljøkonsekvensundersøgelsen. Berørte boligejere vil få mulighed for at søge dækning af et tab af ejendomsværdi gennem den såkaldte værditabsordning. Igangværende taksationssager kan indikere, om der vurderes et værditab i lignende sager.

Lys- og skyggeglimt undersøges ikke, da det er marginalt, hvad vindmøller på en afstand af mindst 4,5 km vil kunne give af glimt, svarende til en gene i få minutter på få dage om året.

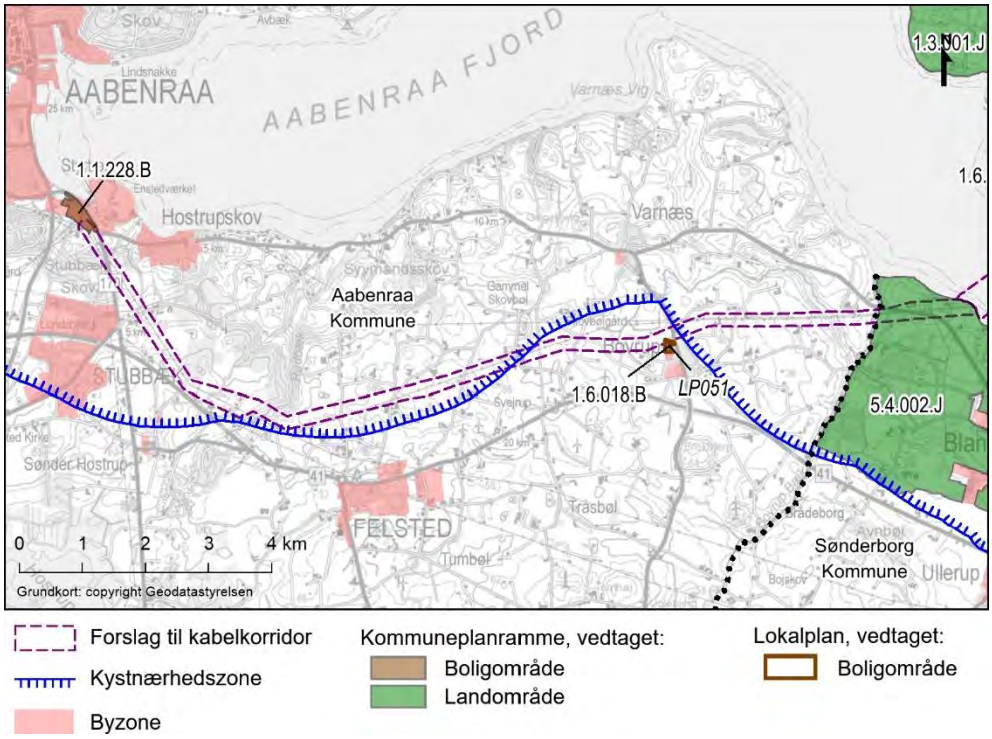
Alt omkring køberet, CO_2-besparelse, vindforhold og økonomi er en del af forretningsgrundlaget og belyses som sådan ikke i miljøkonsekvensvurderingen.

5 Planforhold

I dette kapitel beskrives de planforhold, som berøres direkte af projektet, og det vurderes, hvilken påvirkning projektet har inden for planlovens planlægningszoner samt inden for eksisterende kommuneplanrammer og lokalplaner. Disse planforhold er vist i Figur 5-1 og Figur 5-2, for de udpegninger, som berøres af projektet.



Figur 5-1 *Kystnærhedszone, by- og landzone samt berørte kommuneplanrammer og lokalplaner på Als (primært Sønderborg Kommune). Landkabelkorridor og placering af transformerstation er vist med stiplet signatur.*



Figur 5-2 *Kystnærhedszone, by- og landzone samt berørte kommuneplanrammer og lokalplaner i Sønderjylland (primært Aabenraa Kommune). Landkabelkorridor er vist med stiplet signatur.*

Øvrige planforhold inden for de enkelte miljøemner er behandlet i de relevante fagkapitler.

5.1 Lovgrundlag

5.1.1 Planloven

Planloven[1] har til formål at sikre, at den fysiske planlægning forener de samfundsmæssige interesser i arealanvendelsen og medvirker til at værne om landets natur og miljø, så samfundsudviklingen sker på et bæredygtigt grundlag. Planloven fastlægger kravene til kommunernes udarbejdelse af kommuneplaner og lokalplaner.

Kystnærhedszonen

Kystnærhedszonen omfatter landzonerne og sommerhusområderne inden for et tre km bredt areal langs kysterne (Figur 5-1 og Figur 5-2). Inden for kystnærhedszonen må der kun inddrages nye arealer i byzone og planlægges for anlæg i landzone, såfremt der er en særlig planlægningsmæssig eller funktionel begrundelse for kystnær lokalisering.

[1] Bekendtgørelse nr. 287 af lov om planlægning af 16. april 2018

Landzone

Landzonen omfatter de arealer, som ikke omfatter byzone og sommerhusområder. I landzoner må der ikke uden tilladelse fra kommunalbestyrelsen foretages udstykning, opføres ny bebyggelse eller ske ændring i anvendelsen af bestående bebyggelse og ubebyggede arealer.

Kommuneplaner

Kommuneplanen fastsætter de overordnede mål for udviklingen i kommunen og er således grundlaget for al fysisk planlægning og overordnet koordinering. I kommuneplanen skal der findes retningslinjer og planrammer for udvikling i det åbne land og for byudvikling.

Lokalplaner

Lokalplaner beskriver, med udgangspunkt i kommuneplanrammerne, en mere detaljeret plan med bestemmelser for et bestemt område i kommunen. Lokalplanen styrer den fremtidige udvikling i et område og høringen giver borgerne og byrådet mulighed for at vurdere konkrete tiltag i sammenhæng med planlægningen som helhed. I en lokalplan fastlægger byrådet bestemmelser for, hvordan arealer, nye bygninger, beplantning, veje, stier osv. skal placeres og udformes inden for lokalplanområdet.

5.2 Metode og omfang

I beskrivelsen af konsekvenserne ses på de planområder på land, der berøres direkte af projektet i form af transformerstation og det permanente deklarationsbælte i kabeltracé. Det er vurderet for de enkelte planer, om projektet er i strid med planens formål og anvendelsesbestemmelser.

Der vurderes ikke på midlertidige påvirkninger af plangrundlaget (f.eks. nedgravning af kabel samt etablering af vindmøller og transformerstation), da midlertidige og kortvarige anlæg normalt ikke kræver ændringer i plangrundlaget. Dette gælder, uanset om anlægsarbejderne er af lang varighed.

Relevante planforhold omfatter på nationalt niveau de arealbestemmelser, der er fastsat i planloven. Dette gælder f.eks. landzonen og kystnærhedszonen.

Relevante planforhold på kommunalt niveau omfatter kommuneplanrammer og lokalplaner.

Data er indhentet fra følgende kilder:

- Kommuneplan 2015 for Aabenraa Kommune og Kommuneplan 2017-2029 for Sønderborg Kommune
- Plandata.dk.

5.3 Eksisterende forhold

5.3.1 Zoneforhold

Sønderborg Kommune

I Sønderborg Kommune ligger størstedelen af kabeltracéet inden for kystnærhedszonen, mens en mindre del af tracéet sydøst for Købingsmark Strand ligger i landzone. Transformerstationen nord for Pøl er placeret inden for kystnærhedszonen.

Aabenraa Kommune

I Aabenraa Kommune ligger størstedelen af kabeltracéet inden for kystnærhedszonen, mens en mindre del af tracéet på strækningen mellem Bovrup og Svejrup, ligger i landzone. I den nordlige del af Bovrup og i den sydlige del af Styrtom, hvor kabeltracéet slutter, er en mindre del af tracéet placeret inden for byzone.

5.3.2 Kommuneplaner og lokalplaner

Sønderborg Kommune

I Sønderborg Kommune går undersøgelseskorridoren primært gennem kommuneplanrammerne 1.5.001.J, 1.3.001.J, 1.6.001.J og 5.4.002.J, der er udlagt som landområde i kommuneplanen. Transformerstationen er også placeret i rammeområde 1.5.001.J. Syd for almenflyvepladsen ved Nordborg (Pøl) overlapper undersøgelseskorridoren en lille del af den sydlige del af kommuneplanramme 1.5.002.T, der er udlagt til trafikanlæg (flyveplads) (Sønderborg Kommune, 2017).

Fra Stærbækvej nordvest for Nordborg til Stegvej syd for Steg på Als krydser undersøgelseskorridoren et område, hvor skovrejsning er uønsket. Nord for Blans Skov i Sønderjylland krydser undersøgelseskorridoren et område, hvor skovrejsning er ønsket.

I kommuneplanen er udpeget lavbundsarealer, der kan genoprettes. Målet er bl.a. at friholde lavbundsarealerne for byggeri og tekniske anlæg, hvor det ved en vandstandshævning er muligt at genskabe områder med stor natur- og miljømæssig værdi. Undersøgelseskorridoren krydser et lavbundsareal, der er udpeget omkring Nordborg Bæk.

Undersøgelseskorridoren berører (dele af) Lokalplan nr. 140, Pøl Flyveplads (Nordborg Kommune, 1987).

Aabenraa Kommune

I Aabenraa Kommune overlapper undersøgelseskorridoren en mindre del af kommuneplanramme 1.6.018.B – Varnæsvej Vest, der er udlagt som boligområde ved Bovrup (Aabenraa Kommune, 2017). Enden af undersøgelseskorridoren berører desuden kommuneplanramme 1.1.228.B – Styrtom. Området er udlagt

som boligområde og anvendes i dag som blandet bolig- og erhvervsbebyggelse og transformerstation.

Ved Laksfang Huse krydser undersøgelseskorridoren et område, hvor skovrejsning er uønsket. Det samme gør sig gældende fra Bøgholm til Ensted. Vest for Bovrup krydser undersøgelseskorridoren et område, hvor skovrejsning er ønsket. Det samme gør sig gældende i et mindre område ved Rørdam nordvest for Sønder Hostrup.

Undersøgelseskorridoren krydser i alt fire områder, der i kommuneplanen er udpeget som lavbundsarealer, der kan genoprettes. Disse områder skal som udgangspunkt friholdes for byggeri og anlæg mv., hvortil der kræves landzonetilladelse og som kan være til hinder for, at det naturlige vandstandsniveau senere kan genskabes.

Undersøgelseskorridoren overlapper (dele af) Lokalplan nr. 51, boligområde og område til offentlige formål ved Nørrekær i Bovrup (Aabenraa Kommune, 2012).

5.4 Konsekvenser

5.4.1 Zoneforhold

Anlæg af kabeltracéet er ikke i strid med planlovens regler inden for kystnærhedszonen eller byzonen, og er i landzone ikke omfattet af krav om landzonetilladelse.

Sønderborg Kommune

Sønderborg Kommune udarbejder lokalplan for transformerstationen nord for Pøl. Placeringen inden for kystnærhedszonen forudsætter, at der er en særlig planlægningsmæssig eller funktionel begrundelse for den kystnære lokalisering. Dette vurderes i forbindelse med udarbejdelse af plangrundlaget.

5.4.2 Kommuneplaner og lokalplaner

Når kablerne er gravet ned, vil de berørte ejendomme i kabeltracéet blive pålagt et deklarationsbælte med en bredde på ca. syv meter omkring kablet, som indebærer nogle restriktioner. Restriktionerne omfatter forbud mod beplantning med dybe rødder, begrænsning i jordarbejder tæt på kablerne og forbud mod bebyggelse over kablerne. Samtidig tinglyses en adgangsret til vedligeholdelse af kablerne. Dette kan have betydning for kommuneplanrammer og lokalplaner i forhold til anvendelsen og planlægningen inden for de tinglyste arealer.

Sønderborg Kommune

Undersøgelseskorridoren overlapper kommuneplanrammerne 1.5.001.J, 1.3.001.J, 1.6.001.J og 5.4.002.J, der er udlagt som landområder. Det vurderes, at de begrænsninger, som deklarationsbæltet medfører, ikke hindrer den fortsatte anvendelse og drift af landområderne. Begrænsningerne vurderes derfor at

udgøre en ubetydelig påvirkning i forhold til bestemmelserne i kommuneplanrammerne.

Transformerstationen etableres på et landbrugsareal inden for kommuneplanramme 1.5.001.J. Etableringen af transformerstationen hindrer den fremtidige drift af landbrugsarealet inden for et areal på 22.000 m². Sønderborg Kommune udarbejder lokalplan for transformerstationen.

Undersøgelseskorridoren berører den sydlige del af kommuneplanramme 1.5.002.T (flyveplads) og Lokalplan nr. 140, Pøl Flyveplads (Nordborg Kommune, 1987). Det vurderes, at de begrænsninger, som deklarationsbæltet medfører, ikke hindrer anvendelsen af planerne for flyvepladsen. Begrænsningerne vurderes derfor at udgøre en ubetydelig påvirkning i forhold til bestemmelserne i kommuneplanrammen og lokalplanen for flyvepladsen.

For området ved Blans Skov, hvor skovrejsning er ønsket, kan begrænsningerne i servitutten medføre en lille påvirkning af kommuneplanrammerne, da der ikke må plantes skov med dybdegående rødder inden for servitutten. Påvirkningen vurderes at være lille, da servitutten kun vedrører en begrænset del af området, og da der fortsat kan ske skovrejsning, dog uden skov med dybdegående rødder inden for servitutten.

Det vurderes, at landkablet ikke er til hinder for opfyldelse af de planmæssige bestemmelser i kommuneplanrammerne for lavbundsområdet omkring Nordborg Bæk. Kablet er ikke følsomt over for vand, og områderne kan endnu udvikle sig til lavbundsområder.

Aabenraa Kommune

Undersøgelseskorridoren berører kommuneplanramme 1.6.018.B og lokalplan nr. 51, (boligområde ved Bovrup) samt kommuneplanramme 1.1.228.B (boligområde ved Styrtom). I disse områder kan der potentielt opstå en konflikt mellem ny bebyggelse og de begrænsninger, som deklarationsbæltet medfører. Dette afhænger af de enkelte grundejeres udnyttelse, drift og planer for grundene. Når landkabeltracéet lægges fast, må Aabenraa Kommune vurdere, om projektet giver anledning til dispensationer.

For områderne ved Bovrup og Rørdam, hvor skovrejsning er ønsket, kan begrænsningerne i deklarationsbæltet medføre en lille påvirkning af kommuneplanrammerne, da der ikke må plantes skov med dybdegående rødder inden for servitutten. Påvirkningen vurderes at være lille, da deklarationsbæltet kun berører en begrænset del af området, og da der fortsat kan ske skovrejsning, dog uden skov med meddybdegående rødder inden for servitutten.

Det vurderes, at landkablet ikke er til hinder for opfyldelse af de planmæssige bestemmelser i kommuneplanrammerne for de fire lavbundsarealer, da kablet godt kan tåle en øget vandstand. Kablet er ikke følsomt over for vand, og områderne kan endnu udvikle sig til lavbundsområder.

5.5 Konklusion

For kabeltracéet kan projektet generelt rummes af de eksisterende planmæssige rammer, mens der for transformerstationen skal udarbejdes et nyt plangrundlag. Som følge af deklarationsbæltet omkring kablet kan der dog opstå konflikter med kommuneplanrammer i forhold til plantning af skov med dybdegående rødder samt arealudnyttelsen for de enkelte grundejere. I Tabel 5-1 ses en opsummering af påvirkningerne.

Tabel 5-1 Kommuneplanrammer og lokalplaner som kabelkorridoren berører.

Kommune	Ramme	Krydses/berøres af undersøgelseskorridor	Ændring
Sønderborg	1.5.002.T (flyveplads)	X	Nej
Sønderborg	1.5.001.J (landområde)	X	Der udarbejdes lokalplan for det område, hvor transformerstationen placeres.
Sønderborg	1.3.001.J (landområde)	X	Nej
Sønderborg	1.6.001.J (landområde)	X	Nej
Sønderborg	5.4.002.J (landområde)	X	Nej
Sønderborg	Lokalplan 140 (Pøl Flyveplads)	X	Nej
Aabenraa	1.6.018.B (boligområde ved Bovrup)	X	Nej men potentiel konflikt
Aabenraa	1.1.228.B (boligområde ved Styrtom)	X	Nej men potentiel konflikt
Aabenraa	Lokalplan 51 (Boligområde ved Bovrup)	X	Nej men potentiel konflikt

6 Befolkning, menneskers sundhed og materielle goder

I dette kapitel beskrives de direkte og afledte påvirkninger på befolkning under anlæg og drift af vindmølleparken i Lillebælt. Direkte påvirkninger på befolkning omfatter blandt andet påvirkninger af menneskers sundhed fra magnetfelter og påvirkninger af rekreative forhold og konsekvenser heraf. Afledte påvirkninger omfatter miljøpåvirkningernes mulige påvirkning af materielle goder, herunder erhvervsfiskeri, turisme og ejendomsværdi.

6.1 Lovgrundlag

Rekreative områder kan jf. planloven udpeges i kommuneplanen. De rekreative områder udpeges typisk med henblik på, at friholde områderne for byggeri og tekniske anlæg samt med formål om at sikre offentlighedens adgang. De rekreative områder på kysterne nær undersøgelsesområdet kan ses af Figur 6-1. Fredede områder fremgår af kapitel 9.

6.2 Metode

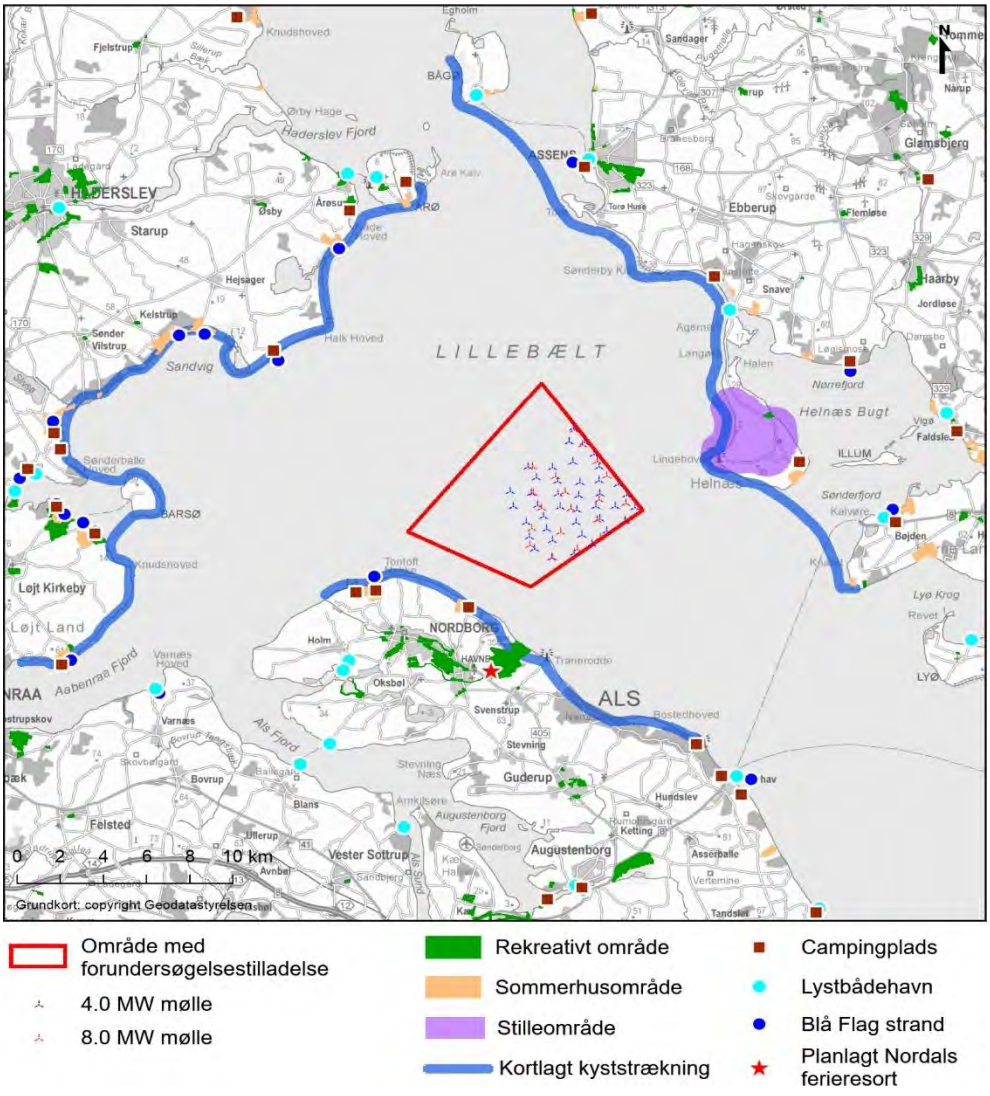
6.2.1 Afgrænsning

Denne gennemgang af påvirkning på befolkningen og menneskers sundhed er afgrænset til at omfatte følgende emner:

- Menneskers sundhed, herunder magnetfelter
- Rekreative forhold, herunder sejlads og lystfiskeri
- Miljøpåvirkningers mulige konsekvens for materielle goder (her erhvervsfiskeri, turisme og ejendomsværdi).

Fly- og skibssikkerhed behandles i kapitel 14, mens forhold om luftbåren støj og påvirkning på mennesker er belyst i kapitel 7. Visuelle påvirkninger behandles i kapitel 9.

Miljøkonsekvensvurderinger beskæftiger sig ikke med den direkte påvirkning af materielle goder, men udelukkende dem, der er afledt af miljøeffekter som arealinddragelse, støj etc., og udelukkende i forhold til større samfunds- eller erhvervsgrupper. Positive effekter som midlertidige arbejdspladser i anlægsfasen enten som direkte eller indirekte effekt af anlægsarbejderne kan dog også forventes som følge af etablering af en vindmøllepark, særligt i de havne, hvorfra materiel og arbejdskraft udskibes til vindmølleområdet, men en vurdering heraf indgår ikke.



Figur 6-1 *Kortet viser udvalgte rekreative forhold og faciliteter langs de kyster, der forventes at kunne blive påvirket. Hoteller og stiforløb er ikke vist. Vindmølleparken er vist med begge eksempler på vindmøller.*

6.2.2 Dokumentationsgrundlag

Kortlægningen af større samfunds- og erhvervsgrupper er baseret på tilgængelig viden i litteratur og databaser samt Landbrugs- og Fiskeristyrelsens fiskeristatistik. Påvirkningen af erhvervsfiskeriet vurderes ved at sammenligne den permanente nedgang i de lokale fangster med fangsterne på landsplan. Eventuelle påvirkninger af ejendomsværdi vurderes med udgangspunkt i offentliggjorte analy-

ser af tidligere vindmølleparkers påvirkninger på ejendomsværdi (COWI, 2016). Vurdering af egentligt værditab indgår ikke her, men skal vurderes efterfølgende af en taksationskommission, hvis der indkommes forespørgsel på dette.

Rekreative forhold er undersøgt på baggrund af tilgængelig viden i litteratur og databaser og består herunder af en kortlægning af udpegede friluftsområder samt vandre-, cykel- og kajakruter.

Nedenfor er anført nogle af de relevante databaser og generelle dokumenter, hvor oplysninger er hentet. Herudover er der kildehenvisninger i teksten:

- Danmarks Miljøportal
- Gældende kommuneplaner for Sønderborg, Aabenraa, Haderslev, Assens og Faaborg-Midtfyns Kommuner
- Udinaturen.dk
- Friluftsrådet (Blå Flag strande)
- Danske Campingpladser 2018
- Bilag J angående fisk og fiskeri er bl.a. baseret på opgørelser af fartøjer i området samt Bilag F angående hydrografi og vandkvalitet.

6.3 Eksisterende forhold

Under eksisterende forhold beskrives de rekreative interesser langs kysterne og omkring vindmølleopstillingsområdet og transformerstationen. Fiskeriinteresser i området beskrives også.

6.3.1 Rekreative interesser

De rekreative forhold er knyttet til offentlighedens adgang til fritidsaktiviteter i naturen og i rekreative områder på land og til vands. Hindres adgangen til disse i kortere eller længere perioder, f.eks. på grund af adgangsforbud eller ændret badevandskvalitet, kan det have en betydning for lokalbefolkningens livskvalitet. Der kan også i forbindelse med vindmøller på havet opstå nye rekreative muligheder, når der omkring vindmøllefundamenterne opstår reveffekt.

Kysten på den nordlige del af Als

Nær kysten mod Lillebælt er de rekreative interesser koncentreret omkring strandcampingpladserne Augustenhof, Købingsmark, Lavensby, Dreier, Naldmose og Lillebælt, sommerhusområderne Købingsmark og Vinkelbæk, havnebyen Fynshav samt Nørre Skov, som er den skovklædte kyst mellem Fynshav og Nordborg. I Nørre Skov ligger flere lejrpladser med bålplads, som kan benyttes af turister og lokalbefolkningen. Ligeledes er der i området en række naturlegepladser, og stranden på den sydligste del af strækningen er kategoriseret som en blå flag strand (se Figur 6-1).

Ved oplevelsespark Universe planlægges et kommende Nordals Ferieresort, der har fået en forsøgstilladelse til blandt andet et hotel med op til 200 værelser, hotel med op til 40 værelser ved kysten og 400 ferieboliger samt campingplads. Området indgår som rekreativt område i kommuneplanen og fremgår derfor af

kortet. Med de mange rekreative tilbud, camping og sommerhusområder samt nærheden til Sønderborg vil området tiltrække turister.

Ud til kysten findes endvidere en række cykel- og vandreruter, særligt mod nord og i området omkring Nørre Skov. Endelig findes MTB-ruter i skovområdet, og flere af stierne kan også benyttes som ridestier.

Langs kysten på den nordlige del af Als er der gode muligheder for kajaksejlads, og der findes forslag til kajakruter i området. I Nørre Skov findes en isætningsrampe, hvorfra der kan isættes både til sejlads og lystfiskeri.

Den jyske Lillebæltskyst

På strækningen langs den jyske Lillebæltskyst findes flere campingpladser, herunder Årø, Årøsund, Halk Strand, Vikær Strand, Gåsevig, Sønderballe, Sandskær og Skarrev. Desuden findes mange og store sommerhusområder samt primitive lejrpladser, og et stort antal strande er udstyret med det blå lag.

De rekreative interesser i området indbefatter øerne Årø og Barsø, som ligger ud for kysten, og som således er besøgsmål i forbindelse med kajaksejlads, lystsejladsbåde, endagsture mv. På Barsø er der flere vandreruter, og ved Kalvø, inderst i Genner Bugt, er der frit fiskeri. Samme sted findes et isætningssted, hvilket gør området attraktivt for lystfiskere og øvrige aktiviteter på vandet.

Den fynske Lillebæltskyst inkl. Bågø og Helnæs

På Helnæs og enkelte andre steder op langs kysten findes der mindre lejrpladser, der kan benyttes frit. Der er i området adskillelige campingpladser både langs kysten og på Helnæs, herunder Bøjden, Faldsled, Løgismose, Helnæs og Aae Strand. Hertil findes blå flag strande med badebro på strækningen og vandreruter på Helnæs og Bågø. Fredningerne ″Halen og Bobakker″ samt ″Lindehovedgaard″ (Figur 9-1) ved Helnæs Fyr er yndede udflugtsmål på Helnæs, hvorfra man kan nyde udsigten over Lillebælt.

Området langs den fynske Lillebæltskyst huser ingen officielle kajakruter, men det er attraktivt for kajaksejlads, inklusive Helnæs Bugt. Ved Assens Havn tillades frit fiskeri, og der er en del lystfiskere i området. I Assens ligger desuden et søsportcenter for bl.a. roere, dykkere og surfere. Desuden byder Helnæs og en stor del af den fynske Lillebæltskyst på mange muligheder for fiskeri, herunder af havørred. Der findes rundt på Helnæs gode og lettilgængelige kystpladser bl.a. ved Helnæs Fyr. I 2018 er der offentliggjort planer om et nyt nationalt kyst- og lystfiskecenter i Assens kommune.

På Helnæs er udlagt et stilleområde, hvor støjen ønskes begrænset til 35 dB (Figur 6-1).

Lillebælt

I selve farvandet Lillebælt er der en del lystsejlads, og området tiltrækker mange tyske turister. De fleste sejlere færdes langs kysterne og benytter de mange havne for lystbåde i området.

Også lystfiskeri er udbredt, både langs kysterne og ude på de lavvandede områder med stenrev. Her er også et godt mål for fritidsdykkere, der er interesserede i stenrev eller i vrag på havbunden (Figur 8-2).

6.3.2 Materielle goder

Erhvervsfiskeri

Analysen tager udgangspunkt i de eksisterende forhold og interesser og kan ses i fuld udstrækning af Bilag J. De foreliggende data viser, at området kun anvendes i begrænset omfang af erhvervsfiskere og ikke er meget vigtigt for fiskeriet. I den vestligste og dybe del af forundersøgelsesområdet ses en vis, men dog begrænset trafik af fiskefartøjer af en vis størrelse. Der foreligger ikke specifikke fangstdata fra selve forundersøgelsesområdet, men et groft overslag baseret på eksisterende data og under en række antagelser antyder, at der i 2017 er tale om fangster for i størrelsesordenen 60.000 kr. i selve forundersøgelsesområdet. Til sammenligning blev der i den del af Lillebælt, der ligger mellem Middelfart og Aabenraa, fisket for 4,5 mio. kr.

De hyppigste fisk, der lever i vandsøjlen i Lillebælt er sild, brisling, makrel og hornfisk, mens torsk også forekommer inden for forundersøgelsesområdet. Herudover lever en række bundlevende arter, der varierer afhængig af bundens karakteristika. Inden for området er identificeret sandbund, blød bund og stenrev. Sandbund udgør levested for arter som sandkutling, tobis og fladfisk. Områder med blød bund udgør levested for lignende arter som ved sandbund, dog foretrækker flere arter sandbund. Endelig er stenrev typisk bevokset med tætte tangskove, hvor smådyr som snegle og krebsdyr lever og udgør fødegrundlag for en række arter.

Turisme

Indtægter fra turisme udgør mellem 2-7,5 % af kommunernes indtægter. Af de fem berørte kommuner har Sønderborg Kommune de højeste indtægter fra turisme. Indtægter fra turisme bidrager med ca. 1,52 milliarder til Sønderborg Kommunes økonomi, svarende til 7,5% af Sønderborg Kommunes indtægter (VisitDenmark, 2016). Omsat til arbejdspladser betyder det ca. 1.885 arbejdspladser. De fleste turismeaktiviteter på Als er knyttet til aktiviteter på land, herunder besøgende på Sønderborg Slot, oplevelsesparken Universe Science Park og natur og kulturoplevelser på Als.

6.4 Konsekvenser i anlægsfasen

Menneskers sundhed og eventuelle konsekvenser af støjende anlægsarbejde er beskrevet i kapitel 7. Anlæg af vindmøller medfører også – afhængig af anlægsmetode - typisk vibrationer, men da afstanden til nærmeste bolig er over 4 km, vil det ikke medføre påvirkninger på mennesker. Magnetfelter opstår først, når kablet er strømførende og er derfor ikke aktuelt at beskrive for anlægsfasen. Ligeledes er de materielle goder, hvad angår ejendomsværdi, først relevant, når parken er i drift.

6.4.1 Rekreative forhold

De mest betydningsfulde, mulige påvirkninger i anlægsfasen er visuelle gener med ændrede udsigtsforhold, mens anlægsarbejdet pågår. Desuden vil der være ændrede adgangsforhold til selve vindmølleområdet og området omkring transformerstationen og kabeltracéet i anlægsperioden. Nogle anlægsaktiviteter vil kunne høres (se afsnit 7).

Som beskrevet i kapitel 9 om landskab og visuelle forhold, vil anlægsarbejdet være synligt fra kysterne. Det vil være muligt at følge med i projektets fremdrift og gradvise færdiggørelse. Desuden vil der være øget trafik og stilleliggende både/pramme i området, hvor møllefundamenterne etableres. Påvirkningen vurderes at være lille på grund af den korte anlægsperiode.

Lystsejlads og lystfiskere samt fritidsdykning i selve vindmølleområdet i Lillebælt vil være afskåret i anlægsperioden. Påvirkningen vurderes at være lille, da det er en kort periode, og da området i forvejen ikke benyttes i særlig stor udstrækning.

Anlægsarbejdet i forbindelse med transformerstationen nord for Pøl og anlæg af landkabel vurderes ikke at have betydning for områdets rekreative muligheder. Der vil i en kort periode være øget kørsel med store køretøjer gennem Nordborg og Pøl og langs kabeltracéet. Påvirkningen vurderes at være lille, grundet den korte anlægsperiode.

6.4.2 Materielle goder

Erhvervsfiskeri

Fisk og fiskeri er beskrevet i Bilag J. Angående miljøkonsekvenser i anlægsarbejdet er det vurderet, at en effekt af undervandsstøj som følge af nedramning af monopæle i form af skader på fisk samt udløsning af flugtadfærd vil blive afværget ved hjælp af f.eks. boblegardiner m.m. og er meget kortvarig.

Den midlertidige indskrænkning af fiskeri i anlægsområdet er vurderet til at være lille, hvilket hænger sammen med, at de nuværende aktiviteter er meget begrænsede og kun vedrører enkelte erhvervsfiskere. Der kan komme en erstatning for tabt fortjeneste på tale.

Turisme

Det vurderes, at anlæg af vindmølleparken ikke vil have en konsekvens for turismeerhvervene Region Syddanmark, herunder Sønderborg Kommune. Vurderingen begrundes i, at anlægsfasen er midlertidig og ikke finder sted i nærheden af de primære turistdestinationer på Als.

6.5 Konsekvenser i driftsfasen

Vurderingerne er i udgangspunktet foretaget samlet for begge alternativer, det vil sige, at der ikke skelnes mellem 20 8 MW møller eller 40 4 MW møller, medmindre der er forskelle i virkningerne.

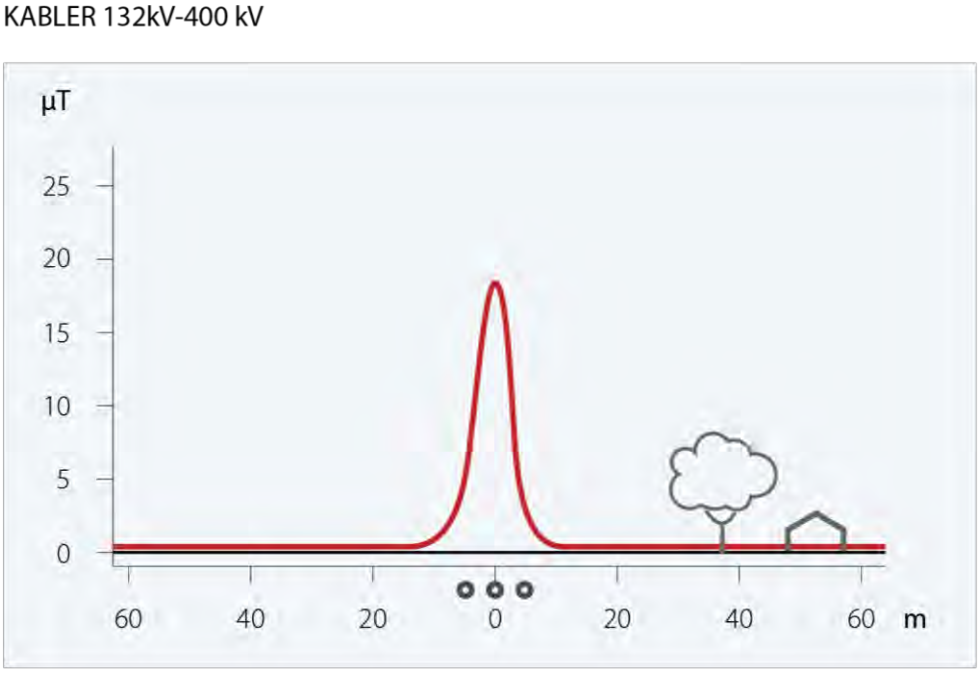
6.5.1 Menneskers sundhed - magnetfelter

Anlægget på land består af en transformerstation nord for Pøl og et 150 kV kabel fra transformerstationen til eksisterende net ved Aabenraa. Omkring såvel transformerstation som ledninger vil der forekomme et magnetfelt. Magnetfeltets størrelse omkring kablet afhænger af strømmens størrelse, der igen afhænger af, hvor meget energi vindmølleparken producerer. Således vil det aktuelle magnetfelts størrelse variere over året og over døgnet.

I forbindelse med etablering af nye højspændingsanlæg i Danmark følges et forsigtighedsprincip. Forsigtighedsprincippet lyder:

> "Nye boliger og nye institutioner, hvor børn opholder sig, bør ikke opføres tæt på eksisterede højspændingsanlæg. Nye højspændingsanlæg bør ikke opføres tæt på eksisterende boliger og børneinstitutioner. Begrebet "tæt på" kan ikke defineres generelt, men må afgøres i den konkrete situation ud fra en vurdering af den konkrete eksponering" (Sundhedsstyrelsen, 2016).

Magnetfelters størrelse falder hurtigt i takt med, at afstanden til kilden øges. Omkring transformerstationer betyder det, at der uden for de hegn, der typisk opstilles omkring det tekniske anlæg, kun vil være et meget lille magnetfelt (forventeligt 0,1 µT). Omkring kabler gælder samme sammenhæng, og blot 15 m fra kablet vil magnetfeltet være ganske lille (se Figur 6-2).



Figur 6-2 *Figuren viser sammenhængen mellem magnetfeltets størrelse og hvordan det aftager med afstanden. Allerede 15 meter væk er magnetfeltets størrelse meget lille, <0,1 µT. (Kilde: Magnetfeltudvalget).*

Når det endelige trace for kablet fastlægges, vil afstand til boliger, institutioner være med til, sammen med andre hensyn, at afgøre den bedst mulige placering. På denne baggrund vurderes påvirkningen at være ubetydelig, idet det forud-

sættes, at der i henhold til forsigtighedsprincippet tages de nødvendige hensyn, så menneskers sundhed ikke påvirkes.

6.5.2 Rekreative forhold

Vurdering af konsekvenserne forholder sig hovedsageligt til oplevelsen af kystlandskabet og de rekreative muligheder og faciliteter, som er til stede langs kyststrækningerne. Vindmølleparkerne vil have en indirekte effekt, da ingen af de eksisterende muligheder forsvinder, men oplevelsen tæt på kan være ændret.

Kysten på den nordlige del af Als

Alle de beskrevne faciliteter ved og langs kysten vil fortsat være tilgængelige efter opførelse af vindmølleparken, og påvirkningerne vil derfor være af indirekte og mere subjektiv karakter. Møllerne i vindmølleparken vil kunne ses i både meget klart vejr og ved ringere sigtbarhed fra den kyststrækning, der vender ud mod vindmølleområdet (se afsnit 9 Landskab og visuelle forhold og Bilag A). Møllerne vil være et nyt teknisk element, som for nogen vil kunne påvirke natur- og landskabsoplevelsen af kysten og dermed muligvis den rekreative oplevelse. Undersøgelser fra andre kystområder nær vindmølleparker har dog ikke kunne påvise en negativ påvirkning for brugerne eller nedgang i turismen i de gældende områder.

Da de rekreative muligheder fortsat vil være tilstede og ikke vil være forringede, vurderes påvirkningen samlet set at være lille. Oplevelsen og udsigten over kysterne vil dog være ændret og være tilført et teknisk og for nogle mennesker visuelt forstyrrende element. Dette er behandlet i kapitel 9.

Den jyske Lillebæltskyst

Alle de beskrevne faciliteter ved og langs kysten vil fortsat være tilgængelige efter opførelse af vindmølleparken, og påvirkningerne vil derfor være af indirekte karakter. Afstanden og den varierede kyst med bugte og øer, højt- og lavtliggende kyststrækninger gør, at møllerne ikke vil ses særlig tydeligt fra denne kyststrækning.

Mange af de rekreative faciliteter er placeret på de kyststrækninger, der ikke vender direkte mod vindmølleparken, og her vil oplevelsen slet ikke påvirkes. Fra campingpladser, f.eks. Gammelbro Strand Camping, vil vindmølleparken kunne ses ved sigtbarhed på mere end 10 km. Samlet set vurderes påvirkningen at være lille.

Den fynske Lillebæltskyst inkl. Bågø og Helnæs

De kortlagte faciliteter langs denne strækning udgøres især af badestrande, sommerhusområder og campingpladser, mens der kun er få officielt registrerede stier og rekreative ruter. Alle de beskrevne faciliteter ved og langs kysten vil fortsat være tilgængelige efter opførelse af vindmølleparken, og påvirkningerne vil derfor være af indirekte karakter. Møllerne i vindmølleparken vil kunne ses i både meget klart vejr og ved ringere sigtbarhed fra dele af kyststrækningen (se afsnit 9 Landskab og visuelle forhold og Bilag A). Møllerne vil være et nyt tek-

nisk element, som for nogen vil kunne påvirke natur- og landskabsoplevelsen af kysten og dermed muligvis den rekreative oplevelse. Undersøgelser fra andre kystområder nær vindmølleparker har dog ikke kunne påvise en negativ påvirkning af brugerne eller nedgang i turismen i de gældende områder.

Oplevelsen og udsigten over kysterne vil dog være ændret og være tilført et teknisk og for nogle mennesker visuelt forstyrrende element. Dette er behandlet i kapitel 9.

Lillebælt

Lystsejlads og lystfiskere samt fritidsdykning i Lillebælt kan fortsætte som hidtil efter anlæg.

6.5.3 Materielle goder

Erhvervsfiskeri

Effekten på fiskeriet efter etablering af en vindmøllepark i området vurderes at være lille, idet området ikke er vigtigt for fiskeriet, og det fortsat vil være muligt at anvende garn i området. Samtidig er effekterne på fiskebestandene er vurderet som ubetydelige.

Turisme

Tidligere studier har belyst, hvordan turister forholder sig til opførelsen og tilstedeværelsen af vindmølleparker på havet, og har således undersøgt, hvorvidt vindmølleparker har en negativ betydning for turismen og befolkningen generelt. Studier fra Skotland, der omfattede flere skotske vindmølleparker (University, Centre, & cogentsi, 2008), og fra Danmark vedrørende Horns Rev og Nysted vindmøllepark, ud for Blåvands Huk i Vestjylland (Kuehn, 2005), kunne konkludere, at turistindustrien ikke blev påvirket negativt. Undersøgelserne viste bl.a., at turister stadig besøger områderne, efter vindmølleparkerne er opført. Et studie fra Guldborgsund i Nykøbing-Falster Kommune viste tilmed, at de etablerede vindmølleparker havde haft en positiv betydning for turismen (Damsbo-Andersen, 2013).

Ejendomsværdi

Som beskrevet i kapitlet om landskab og visuelle forhold kan en vindmøllepark i det sydlige Lillebælt have stor effekt på udsigten fra et landområde. Derfor er det også relevant at se på, om en vindmøllepark ved Lillebælt Syd kan have en afledt betydning for priserne på såvel kystnære helårsboliger som for sommerhuse.

I en undersøgelse fra 2016 undersøges dels effekten af landvindmøllers påvirkning på beboelsesejendomme, dels effekten af kystnære vindmøller på beboelsesejendommes priser (COWI, 2016). Undersøgelsens resultater er desuden præsenteret i en artikel (Jensen, et al., 2018). Af undersøgelsen kan det konkluderes, at der er en målbar og signifikant negativ sammenhæng mellem nærheden til møller på land og den følgende husprisudvikling. Her er det særligt tydeligt, at jo nærmere boligen er placeret på en eller flere vindmøller, jo større

fald i priser. Der er også undersøgt betydning af antal og højde af møllerne samt effekt i forhold til helårshuse og sommerhuse.

For vindmølleparker ud for kysterne er konklusionen dog en anden (COWI, 2016). Her er undersøgt betydningen af to vindmølleparker på hhv. 72 og 90 nye vindmøller, der blev opført i 2003 og 2010. Afstand fra kyst til nærmeste mølle er 3,5 km og knap 10 km. Her viser resultaterne, at etablering af vindmølleparkerne ikke har påvirket ejendomspriserne for hverken sommerhuse eller helårsbeboelse signifikant. Der er undersøgt betydning for huse med direkte udsigt til havet og for huse uden udsigt, men med nærhed og adgang til strande med udsigt til vindmølleparkerne. Rapportens forfattere vurderer, at særligt den store afstand fra kysten til møllerne adskiller sig fra undersøgte landmøller, og at resultaterne ikke udelukker, at etablering af vindmølleparker ved kysterne kan have betydning for ejendomspriser i andre tilfælde.

Undersøgelsens resultater indikerer, at etablering af en kystnær vindmøllepark ikke nødvendigvis har negativ effekt på ejendomspriser ved de nærliggende kyststrækninger. Der vil ved etablering af vindmølleparker blive udført en uvildig vurdering af værditab ved ansøgning fra de nærmest beliggende husejere med udsyn til vindmøllerne og udmøntning af eventuel kompensation. Igangværende taksationssager kan skabe yderligere præcedens for værditab.

6.6 Konsekvenser i nedtagningsfasen

I nedtagningsfasen af vindmølleparken vil påvirkningerne minde om dem fra anlægsfasen, blot i omvendt rækkefølge.

6.7 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der er ikke identificeret negative påvirkninger for befolkningen og menneskers sundhed, som skal afværges eller overvåges.

6.8 Konklusion

De rekreative muligheder omkring Lillebælt vil fortsat, i både anlægs- og driftsfasen, være tilgængelige for offentligheden, på nær selve mølleområdet, der vil være afspærret under anlæg i fra 6 måneder op til 1 år. Forringet vandkvalitet som følge af ophvirvlet materiale i anlægsfasen vil kun forekomme lokalt og vil ikke medføre påvirkninger af badevandskvaliteten på nærliggende kyster.

I driftsfasen vil vindmøllerne kunne ses fra land (se kapitel 9), og dette kan hos nogen påvirke den rekreative oplevelse. Ved lystsejlads mellem møllerne vil de kunne opleves tættere på, hvilket også for nogen vil kunne påvirke den rekreative oplevelse. Det vil sandsynligvis ikke have betydning for hverken turisme eller ejendomspriser, og påvirkningen er vurderet som lille. Projektet vil medføre lille til ubetydelig påvirkning på fiskeriet, da fiskeri i området i forvejen er meget begrænset. Eventuel påvirkning fra magnetfelter på menneskers sundhed vil

blive undgået, da der er taget hensyn til boliger ved placering af transformerstation og landkabel.

7 Luftbåren støj

Støj defineres generelt som uønsket lyd. Lyd måles i enheden decibel, forkortet dB. Støj fra vindmøller er sammensat af dybe og høje toner, som det menneskelige øre ikke er lige følsomt overfor. Der tages ved opgørelse af støjen hensyn hertil ved at vægte de forskellige frekvenser svarende til, hvordan det menneskelige øre opfatter støjen – kaldet A-vægtning. I dette kapitel er anvendt betegnelsen dB, selvom der er tale om det A-vægtede lydtrykniveau, der normalt angives med enheden dB(A).

Decibel er en logaritmisk enhed. Dette indebærer, at hvis man adderer to lige store lydtryk, vil det give et resulterende lydtryk som er 3 dB højere. Dette betyder, at en fordobling af antal vindmøller af samme størrelse alt andet lige giver en forøgelse af støjniveauet på 3 dB.

Den mindste ændring i lydtrykniveauet som det menneskelige øre kan opfatte, er en ændring på 1 dB når de to lydtrykniveauer sammenlignes umiddelbart efter hinanden. En ændring i lydtrykniveauet på 3 dB opfattes som tydeligt hørbar også efter længere tid. En reduktion af lydtrykniveauet på 8-10 dB opfattes som en halvering af støjen.

Der er forskel på, hvordan mennesker oplever støj. Genevirkningen afhænger af støjens intensitet, frekvensfordeling, fordeling over døgnet mv., men også sociale og psykologiske faktorer har betydning.

Støj kan være sundhedsskadelig. Undersøgelser indikerer, at gentagne støjpåvirkninger kan være medvirkende årsag til permanent forhøjelse af blodtrykket og manglende psykisk velbefindende. Derfor er der opstillet vejledende støjgrænser for forskellige støjkilder til brug ved planlægning af forskellige støjfølsomme anvendelser. Disse grænseværdier udtrykker den støjpåvirkning, der efter Miljøstyrelsens vurdering er miljømæssigt og sundhedsmæssigt acceptabel.

Dette kapitel beskriver omfanget af de støjundersøgelser, som anlæg, drift og nedtagning af en vindmøllepark i Lillebælt vil medføre i forhold til luftbåren støj. For beregninger af undervandsstøj henvises til Bilag G.

7.1 Lovgrundlag

Konsekvensvurdering af støj fra vindmøller i drift foretages i henhold til den gældende "Bekendtgørelse om støj fra vindmøller" (Vindmøllebekendtgørelsen), BEK nr. 135 af 07/02/2019 jf. Energistyrelsens vejledning og de dertilhørende formler for beregning af luftbåren støj fra havvindmølleparker og beregning af lavfrekvent støj (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019).

Konsekvensvurdering af støj fra transformatorstationer foretages i henhold til Miljøstyrelsens "Beregning af ekstern støj fra virksomheder" (Miljøstyrelsen, 1993).

7.1.1 Grænseværdier

Grænseværdier i forbindelse med støj fra vindmøller i drift er af Assens Kommune fastlagt til 35 dB inden for stilleområdet, der dækker store dele af Helnæs, jævnfør Kommuneplan 2017-2029 afsnit 4.6. "Inden for en konsekvenszone på 1.000 meter omkring et stilleområde, kan der ikke etableres nye eller udvides eksisterende faste anlæg, før det er dokumenteret, at støjbelastningen i selve stilleområdet er mindre end 35 dB(A)."

På Als reguleres støj fra vindmøller i henhold til §4 af Vindmøllebekendtgørelsen:

*"**§4.** Den samlede støjbelastning fra vindmøller må ikke overstige følgende grænseværdier:*
1) I det mest støjbelastede punkt ved udendørs opholdsarealer højst 15 meter fra beboelse i det åbne land:
a) 44 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s.
b) 42 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s.
2) I det mest støjbelastede punkt i områder til støjfølsom arealanvendelse:
a) 39 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s.
b) 37 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s.
Stk. 2. Den samlede lavfrekvente støj fra vindmøller må indendørs i beboelse i det åbne land eller indendørs i områder til støjfølsom arealanvendelse ikke overstige 20 dB ved en vindhastighed på 8 m/s og 6 m/s.
Stk. 3. Grænseværdierne i stk. 1 og 2 gælder ikke for vindmølleejerens beboelse.
Stk. 4. Grænseværdierne i stk. 1 og 2 gælder ikke for et midlertidigt opholdssted for flygtninge, ligesom opholdsstedet i øvrigt er uden betydning for vurdering af støj fra vindmøller, hvis kommunalbestyrelsen har meddelt dispensation efter § 5 u, stk. 1, eller tilladelse efter § 5 u, stk. 1–3, i lov om planlægning, der muliggør etablering af et opholdssted på et støjbelastet areal."

De relevante, vejledende grænseværdier for støj fra transformatorstationer i drift er defineret i Miljøstyrelsens vejledning "Ekstern støj fra virksomheder, nr.5 1984" afsnit 2.2.2, og er gengivet i Tabel 7-1.

Støj fra midlertidige bygge- og anlægsaktiviteter reguleres i henhold til Miljøbeskyttelsesloven og Miljøaktivitetsbekendtgørelsen. Her har den enkelte kommune mulighed for at vedtage forskrifter for udførelse af midlertidige bygge- og anlægsaktiviteter, hvor man kan definere grænser for driftstid, støj og vibrationer. Hvis en anlægsaktivitet medfører væsentlige gener, kan dette reguleres ved at benytte miljøbeskyttelseslovens §42 til at give påbud om, at støjen skal nedbringes, eller at tidsrummet for de støjende arbejder skal begrænses.

Tabel 7-1 Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for støj fra virksomheder, i dB.

Tidsrum Områdetype	Man – Fre kl. 07 – 18, lørdag kl. 07-14	Man – Fre kl. 18 – 22, lørdag kl. 14 - 18, Søn – og helligdage kl. 07 - 22	Alle dage kl. 22 - 07
Sommerhusområder og offentligt tilgængelige rekreative områder. Særlige naturområder	40	35	35

I henhold til Miljøaktivitetsbekendtgørelsen (Miljø- og Fødevareministeriet, 2017) skal midlertidige bygge- og anlægsarbejder senest 14 dage inden påbegyndelse anmeldes til kommunalbestyrelsen, hvorefter kommunalbestyrelsen kan fastsætte vilkår og rammer for aktiviteten.

Sønderborg Kommune har, i henhold til Miljøaktivitetsbekendtgørelsen, udarbejdet en forskrift for midlertidige bygge- og anlægsprojekter. Forskriftens støjgrænseværdier er gengivet herunder:

"Den samlede støj fra aktiviteterne må højst være:

- Mandag – Fredag kl. 7.00- 18.00 70 dB(A)
- Uden for dette tidsrum samt helligdage 40 dB(A)
- Spidsværdier (nat) 55 dB(A)

Grænseværdierne, undtaget spidsværdierne, er angivet som det ækvivalente, korrigerede støjniveau og gælder i de omkringliggende boligområder og andre støjfølsomme områder."

Hvis støjen indeholder tydeligt hørbare toner eller impulser, vil den opleves mere generende, hvorfor der lægges 5 dB til det ækvivalente støjniveau, jf. Miljøstyrelsens vejledning 5/1984. Dette kaldes det korrigerede støjniveau, som sammenlignes med grænseværdierne.

7.2 Metode og afgrænsning

Da der på nuværende tidspunkt ikke er fastlagt hvilken type af vindmøller og hvilken anlægsmetode der vil blive anvendt, er vurderingen lavet ud fra en worst case betragtning med konservative kildestyrker og driftstider fra Windpro-databasen (Windpro, 2019). Der er foretaget vurdering af de to mulige mølle-layouts og foretaget beregninger for de mest støjende aktiviteter i forbindelsen med anlægsfasen.

7.2.1 Støj i anlægsfasen

Støj fra anlægsaktiviteter beregnes ved hjælp af softwareprogrammet SoundPLAN version 7.4, på baggrund af Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1993 "Beregning af ekstern støj fra virksomheder". Da anlægsmetoden ikke er fastlagt, er der forudsat et worst case scenario, hvor ramning af monopæle vil blive benyttet. Det forudsættes endvidere, at der rammes én monopæl ad gangen. Der er forudsat en kildestyrke på 130 dB og en kildehøjde på 5 meter over havet. Kildestyrken er baseret på erfaringer fra en tidligere miljøvurdering af Smålandsfarvandet Vindmøllepark.

7.2.2 Støj i driftsfasen

Støj fra vindmøller i drift er beregnet ved hjælp af softwareprogrammet WindPRO 3.3 (Windpro, 2019) efter Vindmøllebekendtgørelsens formel for udregning af luftbåren støj fra havvindmølleparker, beregnet som et lydtrykniveau i en given afstand fra støjkilden (Bekendtgørelse om støj fra vindmøller, bilag 1, pkt. 2.1 med korrektion for multiple refleksioner over havet). Der er foretaget punktberegninger ved de nærmeste beboelser ved Helnæs Fyr og Nordals samt beregnet støjudbredelseskort. I de valgte beregningspunkter er der yderligere foretaget beregning af lavfrekvent støj efter Vindmøllebekendtgørelsens formel for udregning af lavfrekvent støj (Bekendtgørelse om støj fra vindmøller, bilag 1, pkt. 1.4).

Der er beregnet for to alternativer:

- Der opstilles 40 vindmøller på 4 MW med navhøjde på 100 m.
- Der opstilles 20 vindmøller på 8 MW med navhøjde på 109 m.

Da mølletypen ikke er fastlagt, er der taget udgangspunkt i kapacitet og dimension for at finde en repræsentativ kildestyrke fra (Windpro, 2019). Der er beregnet efter et worst case princip og fortaget beregninger både med kildestyrken for 6 m/s og 8 m/s vindhastighed. De anvendte kildestyrker fremgår af tabellen nedenfor.

Tabel 7-2 Kildestyrker for 4 og 8 MW møllerne.

Mølle / kapacitet	Kildestyrke ved 6 m/s, LwA	Kildestyrke ved 8 m/s, LwA	Lavfrekvent kildestyrke ved 6 m/s, LwA,LF	Lavfrekvent kildestyrke ved 8 m/s, LwA	Datakilde
4 MW	106 dB	108 dB	93 dB	95 dB	WindPRO
8 MW	108 dB	110 dB	93 dB	95 dB	WindPRO

Det forventes, at Energistyrelsen i deres etableringstilladelse stiller krav til, at den valgte mølletype overholder støjkrav, inkl. krav til udstråling af lavfrekvent støj.

Støj fra transformatorstationer i driftsfasen er beregnet ved hjælp af softwareprogrammet SoundPLAN version 7.4 på baggrund af Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1993 "Beregning af ekstern støj fra virksomheder". Der er anvendt en kildestyrke indhentet fra Energinet.dk på 85 dB og en kildehøjde på 7 meter over terræn. Transformerstationen vil optage et areal på ca. 22.000 m² inkl. to stationsbygninger, to transformere, en kompenseringsspole, dobbelt samleskinne og lynfangere.

Spændingen fra en vindmøllepark vil med 4 MW vindmøller være på 33kV og med 8 MW vindmøller på 66kV. Transformerstationen på land er et 150kV anlæg, og den tilhørende kildestyrke vurderes derfor som worst case i forhold til begge mulige alternativer.

7.2.3 Placering

Placering af vindmøllerne i forhold til land kan ses på Figur 3-2 og Figur 3-3.

Der er ca. 4,5 km fra nærmeste vindmølle til beboet ejendom på Helnæs og tilsvarende til beboet ejendom på Als.

Foreløbig placering af transformerstation kan ses af Figur 3-4. Transformerstationen ligger kystnært for at få den kortest mulige afstand for kabler mellem vindmøllerne og transformerstationen. Placering af transformerstationen er valgt ud fra hensynet til beskyttet natur, strandbeskyttelseslinje og byområder som Nordborg, Pøl og sommerhusområdet ved Lavensby Strand.

7.2.4 Vibrationer

Vibrationer kan have en betydning for menneskers komfort og give skader på bygninger eller konstruktioner. Der forventes ikke vibrationer i driftsfasen, hverken fra vindmøller eller transformatorstation.

I forbindelse med anlægsfasen vurderes det, at ramning af monopæle vil give vibrationer, men da der forventes at være en afstand på mindst 4 km mellem støjfølsom anvendelse (f.eks. daginstitution, sommerhus o. lign.) og nærmeste vindmølle, vil dette ikke have betydning i forhold til grænseværdi for komfort.

I forbindelse med etablering af transformatorstation og kabellægning vurderes der ikke at være et bidrag fra vibrationer, der vil overskride grænseværdierne for komfort, da de væsentligste kilder til vibrationer vil være lastbilstransporter, almindeligt jordarbejde og eventuelt komprimering af jord. Vibrationer herfra forventes at være uden betydning i forhold til grænseværdien for komfort ved nærliggende beboelser.

7.2.5 Dokumentationsgrundlag

- BEK nr. 135 af 07/02/2019 "Bekendtgørelse om støj fra vindmøller"
- https://www.ois.dk/
- Smålandsfarvandet Vindmøllepark, VVM-redegørelse og miljørapport 08-12-2015, ISBN 978-87-92256-94-2
- Kommuneplan 2017-2021 for Assens Kommune
- BEK nr. 844 af 23/06/2017 "Bekendtgørelse om Miljøregulering af visse aktiviteter" (Miljøaktivitetsbekendtgørelsen)
- LBK nr. 966 af 23/06/2017 "Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse" (Miljøbeskyttelsesloven).
- Grundkort (Kort10) fra Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering, maj 2018.
- Forskrift for bygge- og anlægsprojekter, samt nedrivningsarbejder (støj og vibrationer) i Sønderborg Kommune, 2008.

7.3 Eksisterende forhold

Størstedelen af Helnæs er udlagt som stilleområde med det formål at bevare områder, hvor det er muligt at opleve den naturlige stilhed. Forhold som friluftsliv, turisme, bosætning og rekreative muligheder gør derfor Helnæs ekstra sårbar for påvirkninger udefra. Dette er for at sikre en rekreativ kvalitet efterspurgt af befolkningen, men også til gavn for turismen.

På Nordals vil der primært forekomme støj fra landbrugsaktiviteter og turisme. Kystforlandet er friholdt for tekniske anlæg, og vejadgang til området er sparsom. Landskabet omkring den foreløbige placering af transformerstationen består hovedsagelig af landbrugsarealer.

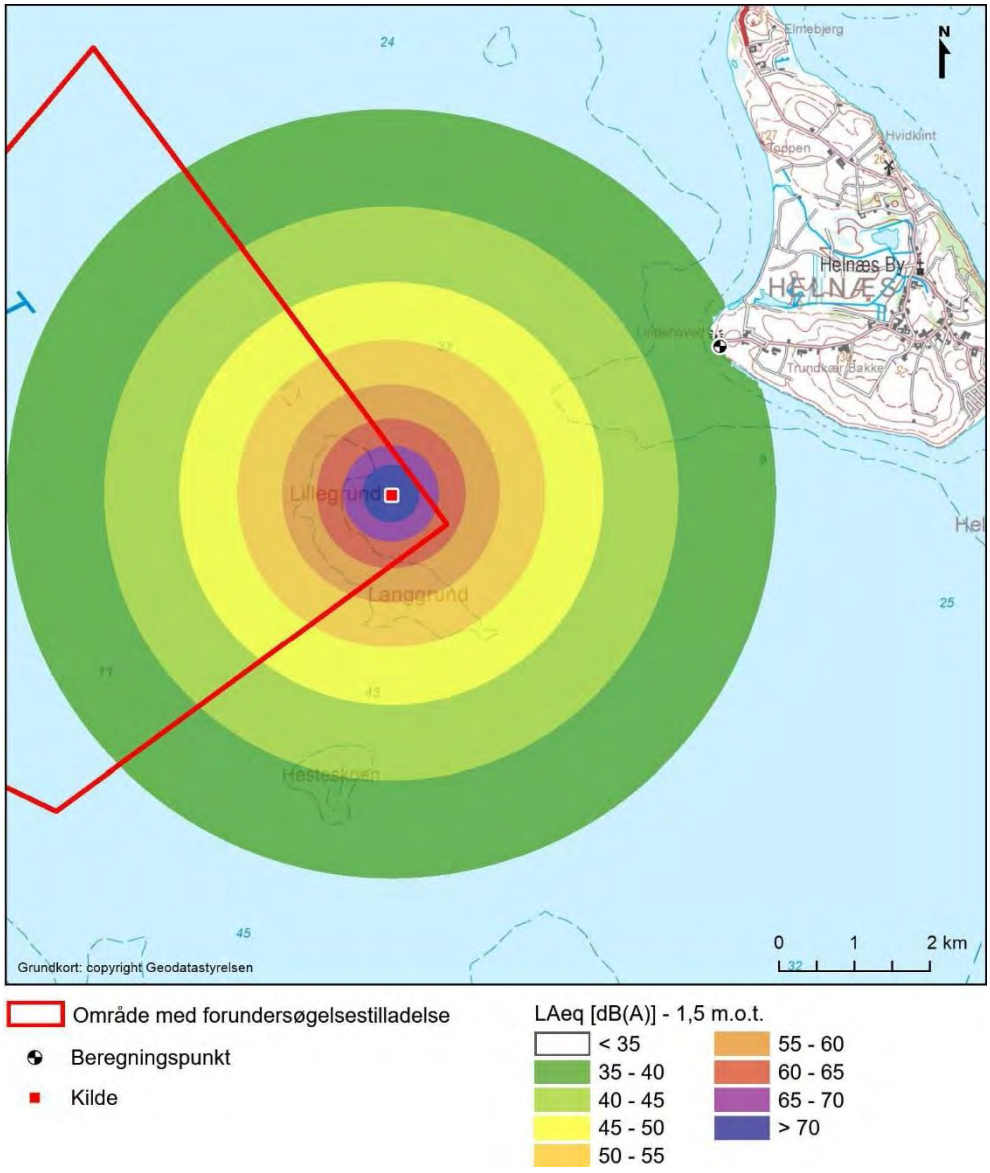
Der er opstillet en mindre vindmølle på Helnæs samt et antal mindre vindmøller ved Bøjden, og der er skibsfart i de nord-sydgående sejlrender mellem Als og Helnæs.

Da undersøgelsesområdet er kystnært , vil den naturlige stilhed være præget af støj fra natur som f.eks. bølger og vind, samt den eksisterende skibstrafik og landbrugsaktivitet.

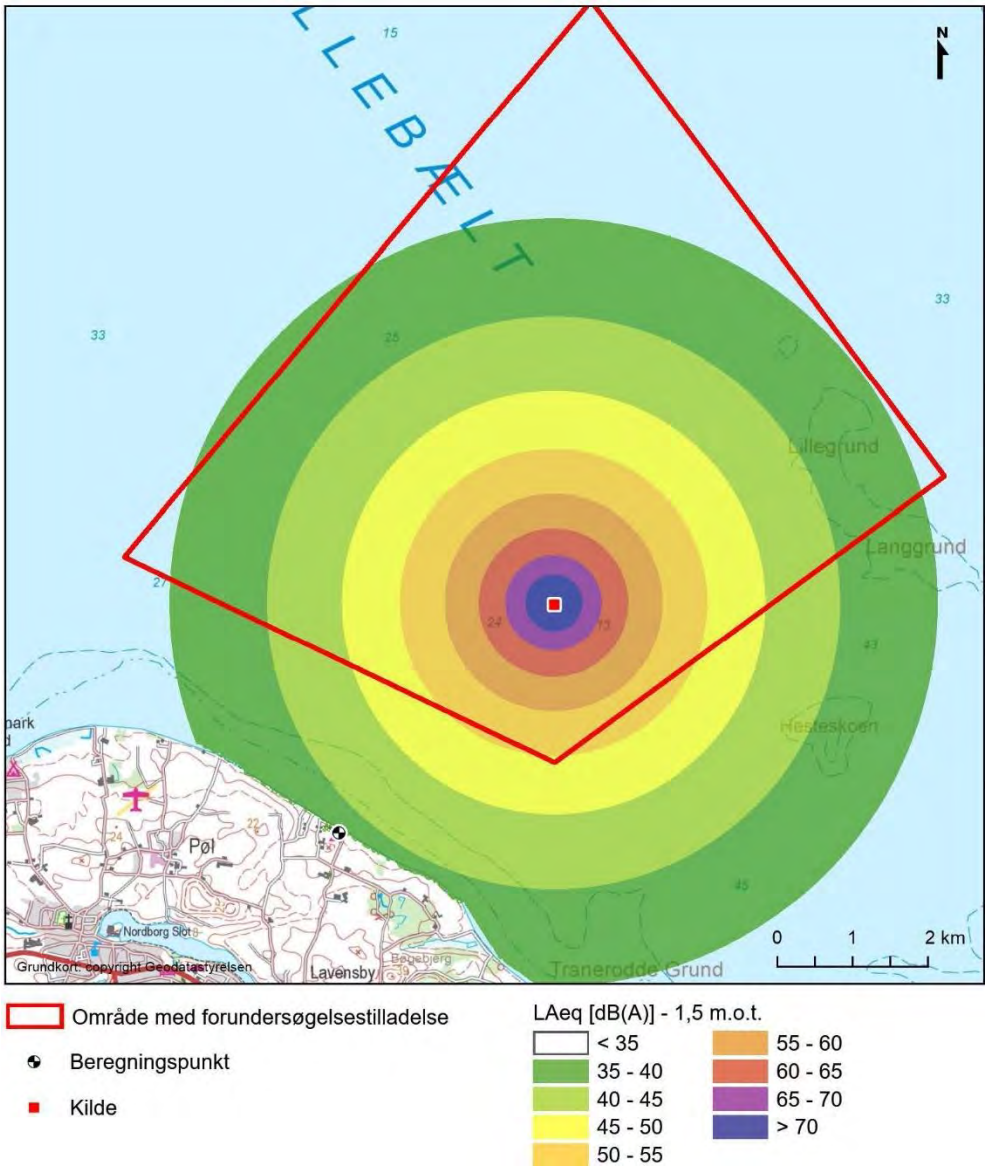
7.4 Konsekvenser i anlægsfasen

7.4.1 Ramning af monopæle

Worst case vil være ramning af monopæle til fundament i forbindelse med 8 MW vindmøller, da disse kræver et større fundament end 4 MW vindmøller. Figur 7-1 og Figur 7-2 viser den beregnede støjudbredelse i luft (L_{Aeq}) ved ramning af monopæl til fundament til en 8 MW vindmølle nærmest beboelse på henholdsvis Helnæs og Als.



Figur 7-1 *Støjudbredelseskort for ramning af monopæl til 8 MW vindmølle placeret tættest ved beboelse på Helnæs. Her gælder jf. forskrift en støjgrænse-værdi på 70 dB om dagen og 40 dB for anlægsarbejder aften, weekend og nat.*



Figur 7-2 *Støjudbredelseskort for ramning af monopæle til 8 MW vindmølle placeret tættest ved beboelse på Als. Her gælder jf. forskrift en støjgrænseværdi på 70 dB om dagen og 40 dB for anlægsarbejder aften, weekend og nat.*

Det ses, at der i anlægsfasen vil kunne forekomme et støjniveau på op til 43 dB ved Lavensby Strand og op til 34 dB ved Lindhovedvej 31 ved ramning af monopæl ved den nærmeste vindmølle.

Denne mest støjende anlægsaktivitet vil foregå i 4-6 timer. Ved ramning af de øvrige monopæle beliggende længere væk vil støjen være lavere. Vælges en anlægsmetode med gravitationsfundament vil støjen være væsentlig lavere end ved anvendelse af monopæle, og impulstillægget vil falde bort.

Tabel 7-3 viser de beregnede støjniveauer inklusive et genetillæg på +5 dB for indhold af impulser i støjen.

Det ses, at der i anlægsfasen vil kunne forekomme et støjniveau på op til 43 dB ved Lavensby Strand og op til 34 dB ved Lindhovedvej 31 ved ramning af monopæl ved den nærmeste vindmølle.

Denne mest støjende anlægsaktivitet vil foregå i 4-6 timer. Ved ramning af de øvrige monopæle beliggende længere væk vil støjen være lavere. Vælges en anlægsmetode med gravitationsfundament vil støjen være væsentlig lavere end ved anvendelse af monopæle, og impulstillægget vil falde bort.

Tabel 7-3 Støjniveau ved beboelse på Als og Helnæs, ved ramning af monopæle til fundament for nærmeste 8 MW vindmølle.

Beregningspunkt	Område	Støjniveau, L_{Aeq}, dB	Korrigeret støjniveau, dB (inkl. 5 dB tillæg for impulser)
Lavensby Strand	Sommerhusområde	38	43
Helnæs – Lindhovedvej 31	Helårsbeboelse	29	34

Det er blevet oplyst, at de støjende anlægsaktiviteter inkl. nedramning af monopæle kun foregår i dagperioden, hvorfor de beregnede støjniveauer skal sammenlignes med støjgrænsen på 70 dB.

Der forventes derfor en ubetydelig påvirkning af støj fra anlægsarbejde i forbindelse med etableringen af vindmøllerne.

7.4.2 Transporter

Der vil være et øget antal transporter med skib ud til vindmølleparken, men det vurderes, at denne skibstransport ikke vil ændre væsentligt i den eksisterende skibstrafik i området. Endvidere vil der også forekomme en øget mængde vejtrafik i forbindelse med lastbiltransporter i begrænset omfang under etablering af transformatorstationen. Det forventes, at den øgede trafik ikke vil medføre en væsentlig forøgelse af støjen fra vejtrafik, da trafikken vil være begrænset og foregå til og fra havne med en vis kapacitet og med et dertilhørende udviklet vejnet.

7.4.3 Nedgravning af landkabel

Anlægsaktiviteter i forbindelse med etablering af landkabel medfører en del arbejde med entreprenørmaskiner. Støjen fra dette vil kunne høres i omgivelserne. En typisk entreprenørmaskine vil have en kildestyrke på L_{wA} = 105 dB under drift. Dette svarer til et støjniveau på ca. 55 dB i afstanden 100 m og 40 dB i afstanden 300 m ved udbredelse over plant blødt terræn. Hvis der forudsættes 100% drift af 2 gravemaskiner, vil Sønderborg Kommunes vejledende grænseværdi på 70 dB være overholdt i 25 m afstand fra kabeltracéet. Det forventes,

at gravearbejdet vil foregå inden for almindelig arbejdstid (kl. 07-18) på hverdage, og at den effektive driftstid af entreprenørmaskinerne i realiteten vil være under 100 %.

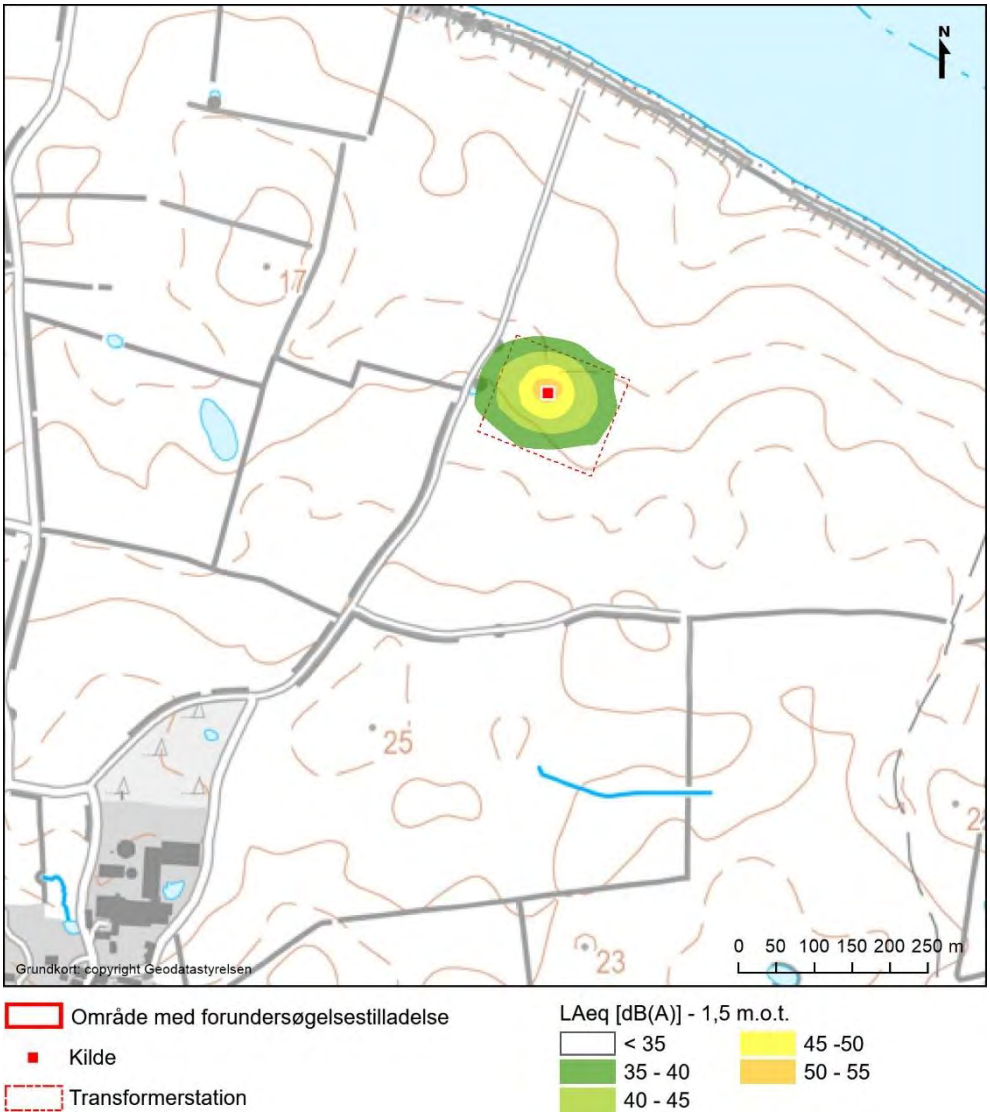
Arbejder med jordkabler vil være en fremadskridende proces, således at eventuelle naboer kun vil opleve støj i kortere perioder.

7.5 Konsekvenser i driftsfasen

7.5.1 Støj fra driftsfasen

Transformatorstation

Landanlægget til Lillebælt Syd Vindmøllepark indeholder et landkabel og en transformatorstation.



Figur 7-3 *Støjudbredelseskort for transformatorstation i drift. Her gælder en vejledende støjgrænse på 40 dB om dagen og 35 dB om aftenen, natten og i weekenden.*

Højspændingsanlæg, både transformerstation og luftledninger, udsender akustisk støj under den almindelige drift. Støjen er ikke konstant, men afhænger bl.a. af spænding og belastning af anlægget. Desuden er især ledningsstøjen og støj fra sikringer stærkt afhængig af luftfugtigheden. Jordkablerne udsender ikke hørbar støj.

I Figur 7-3 er vist et støjudbredelseskort for den foreslåede placering af transformatorstationen. Det kan ses af støjkonturerne, at i afstande over 50 m fra transformatorstationen vil der ikke forekomme støj, som overskrider de vejledende grænseværdier for ekstern støj fra virksomheder om natten.

Det vurderes derfor, at støj fra transformatorstation i drift er en ubetydelig påvirkning.

Vindmøllepark

Der er foretaget beregninger for begge alternativer af vindmølleparken for både 6 m/s og 8 m/s vindhastighed, se Tabel 7-4. De tilhørende støjudbredelseskort vises i Figur 7-4, Figur 7-5, Figur 7-6 og Figur 7-7.

Tabel 7-4 Støjniveau i dB ved beboelse på Als og Helnæs.

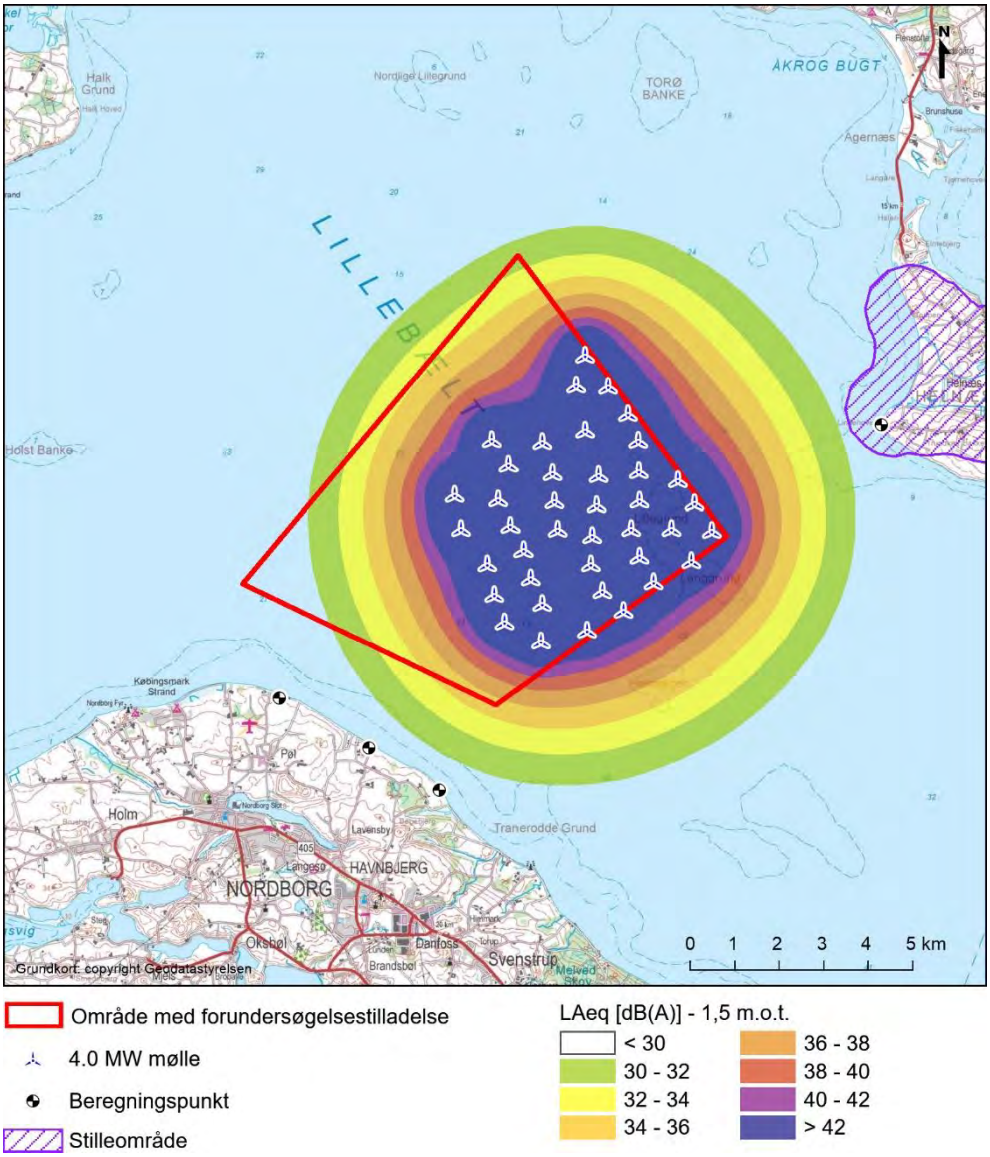
Beregningspunkt	Støjniveau, dB 40 x 4 MW 6 m/s / 8 m/s	Støjniveau, dB 20 x 8 MW 6 m/s / 8 m/s
Lavensby Strand, Als	27 / 30	27 / 29
Helnæs –Lindhovedvej 31	27 / 30	26 / 29
Brænmosevej, Als	26 / 28	25 / 27
Strandvej, Als	28 / 30	28 / 30

Ved den nærmeste beboede ejendom ved Lindhoved (ca. 4,5 km fra nærmeste mølle) er det højeste beregnede støjniveau 30 dB. Det fremgår dermed af de undersøgte alternativer, at der ikke er overskridelser af grænseværdien på 35 dB for støj fra vindmøller ved stilleområdet på Helnæs.

Ved den nærmeste sommerhusbeboelse på Als er det højeste beregnede støjniveau 30 dB. Det fremgår af de undersøgte scenarier, at der ikke er overskridelser af grænseværdierne for støj fra vindmøller i områder til støjfølsom arealanvendelse på 37 dB for 6 m/s og 39 dB ved 8 m/s for Nordals.

Det er ved beregningerne forudsat, at der ikke er tydeligt hørbare toner i støjen fra vindmøllerne. Dette kan først endeligt afklares ved målinger på stedet, når møllerne er sat op, men på baggrund af blandt andet den store afstand og de lave støjbidrag vurderes det usandsynligt, at der skulle forekomme toneindhold i støjen af en sådan karakter, at der skal tildeles et 5 dB genetillæg.

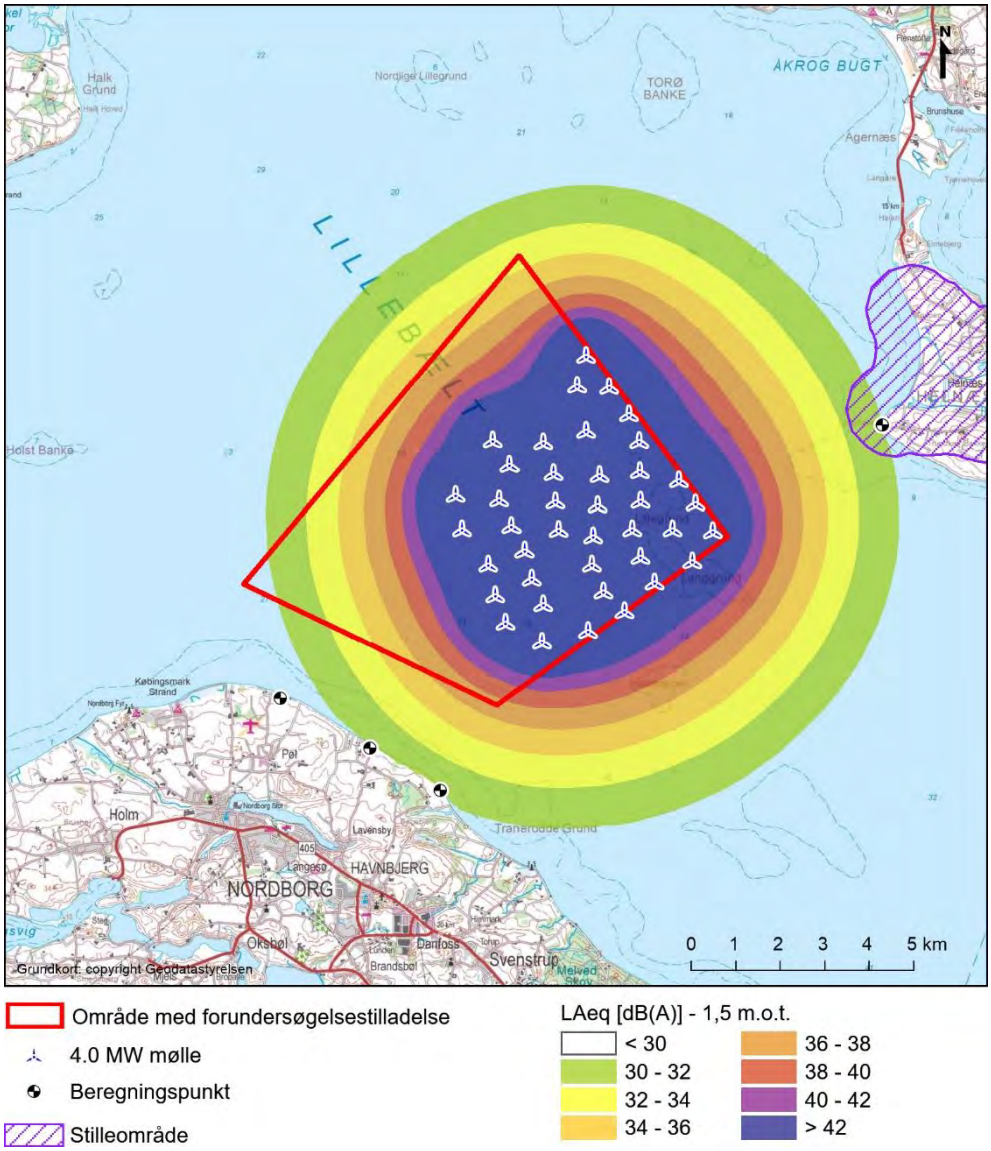
De beregnede værdier ligger under grænseværdierne med en margin på 3-5 dB, hvilket betyder at kildestyrkerne for de endeligt valgte vindmøller kan være 3 dB højere, eller svarende til en fordobling af antallet af vindmøller, hvorved støjgrænserne stadig kan overholdes.



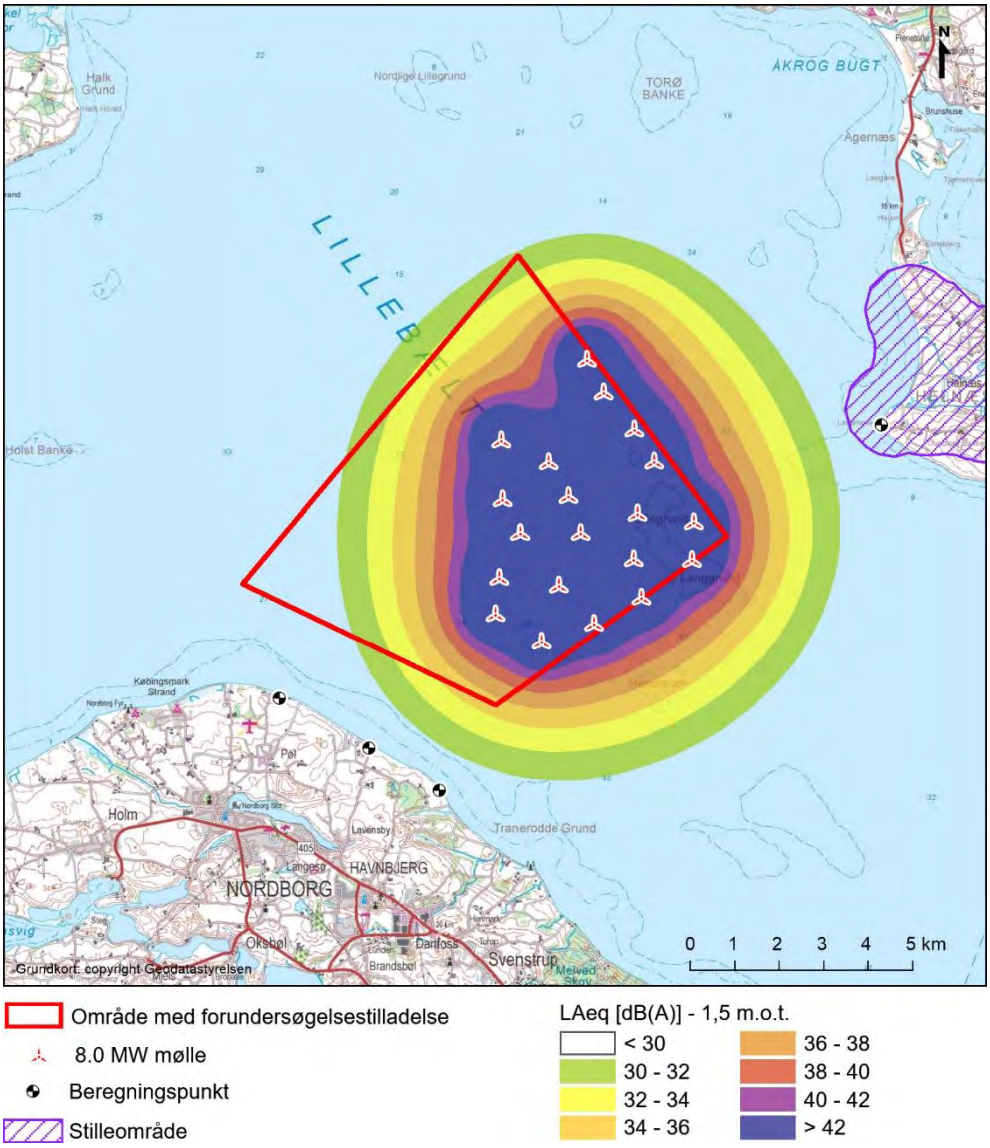
Figur 7-4 *Støjudbredelseskort for vindmøllepark med 40 x 4 MW vindmøller for 6 m/s vindhastighed. Her gælder en grænseværdi på 35 dB for stilleområdet på Helnæs samt i andre områder en vejledende grænseværdi på 42 dB for beboelse i åbent land og 37 dB for støjfølsom anvendelse.*

Endvidere fremgår det af undersøgelserne, at der i afstande over 50 m fra transformerstationen i drift ikke vil forekomme støj, som overskrider de vejledende grænseværdier for transformerstationer (ekstern støj fra virksomheder) om natten.

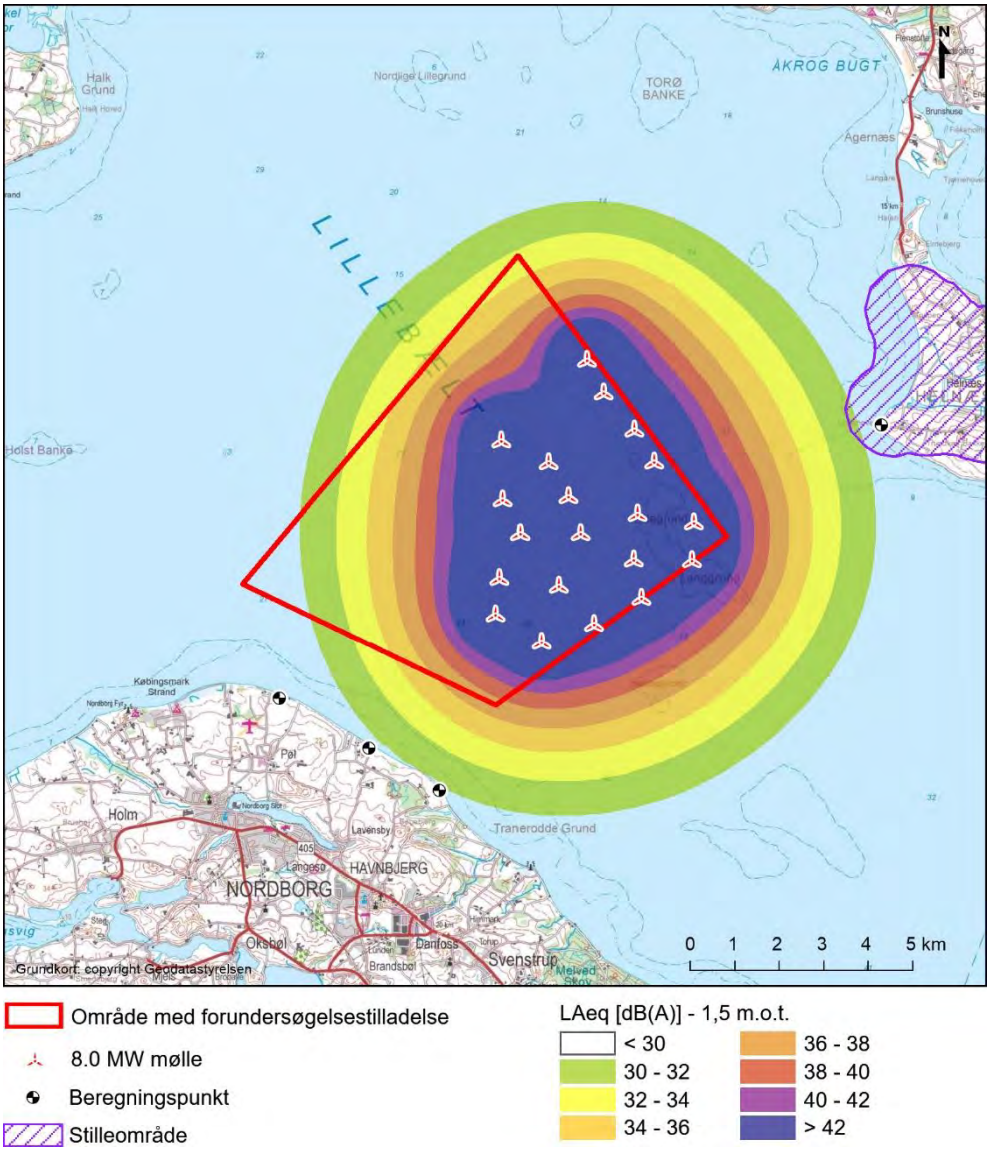
Støjpåvirkning kan i visse tilfælde – som tidligere beskrevet – påvirke menneskers sundhed. Imidlertid overholdes støjgrænserne på land for begge alternativer, og den egentlige støjpåvirkning vil i praksis variere fra dag til dag og bl.a. afhænge af vindretning. Det vurderes på den baggrund, at støj fra vindmøllerne medfører en ubetydelig påvirkning af befolkningens sundhed.



Figur 7-5 *Støjudbredelseskort for vindmøllepark med 40 x 4 MW vindmøller for 8 m/s vindhastighed. Her gælder en grænseværdi på 35 dB for stilleområdet på Helnæs samt i andre områder en vejledende grænseværdi på 44 dB for beboelse i åbent land og 39 dB for støjfølsom anvendelse.*



Figur 7-6 *Støjudbredelseskort for vindmøllepark med 20 x 8 MW vindmøller for 6 m/s vindhastighed. Her gælder en grænseværdi på 35 dB for stilleområdet på Helnæs samt i andre områder en vejledende grænseværdi på 42 dB for beboelse i åbent land og 37 dB for støjfølsom anvendelse.*



Figur 7-7 *Støjudbredelseskort for vindmøllepark med 20 x 8 MW vindmøller for 8 m/s vindhastighed. Her gælder en grænseværdi på 35 dB for stilleområdet på Helnæs samt i andre områder en vejledende grænseværdi på 44 dB for beboelse i åbent land og 39 dB for støjfølsom anvendelse.*

Lavfrekvent støj er beregnet ved de fire beboelsesejendomme for begge alternativer ved vindhastighederne 6 og 8 m/s. De beregnede lavfrekvente støjniveauer ligger væsentligt under grænseværdien (Tabel 7-5), og der vurderes at være en ubetydelig miljøpåvirkning.

Tabel 7-5 *Lavfrekvent støj, $L_{pA,LF}$, dB er beregnet ved de valgte beboelsesejendomme. Den højeste værdi for de to alternativer ved vindhastigheden 8 m/s er angivet, værdien for 6 m/s ligger lavere. Værdier skal sammenlignes med grænseværdien 20 dB.*

Beregningspunkt	$L_{pA,LF}$, dB
Lavensby Strand, Als	13
Helnæs –Lindhovedvej 31	13
Brænmosevej, Als	14
Strandvej, Als	13

7.6 Konsekvenser i nedtagningsfasen

Støjpåvirkningerne i nedtagningsfasen er vanskelige at vurdere, da det præcise omfang af aktiviteterne ikke kendes. Påvirkningerne ved nedtagning af vindmølleparken vurderes at være mindre end påvirkningerne i anlægsfasen, bl.a. vil der ikke blive gennemført støjende nedramning af monopæle.

Når vindmøllerne fjernes, vil anlæg på land eller dele af disse blive overflødige, med mindre de på anden måde kan indgå i elnettet. Såfremt disse anlæg skal fjernes, vurderes støj- og vibrationspåvirkningerne i nedtagningsfasen at være sammenlignelige med anlægsfasen.

Samlet set vurderes der at være tale om en mindre støjpåvirkning i nedtagningsfasen end i anlægsfasen.

7.7 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der vurderes ikke at være behov for afværgeforanstaltninger eller overvågning.

7.8 Kumulative virkninger

Der er placeret en 25 kW vindmølle på Lindhovedvej på Helnæs (vindinfo.dk). Der er risiko for overskridelser af støjgrænsen på 35 dB i nærheden af denne vindmølle, men da støjbidrag fra vindmølleparken er beregnet til under 30 dB på Helnæs, vurderes de kumulative effekter at være minimale og uden praktisk betydning.

7.9 Konklusion

På baggrund af de gennemførte undersøgelser vurderes det, at luftbåren støj fra drift af en vindmøllepark i Lillebælt og transformatorstation på land vil medføre en ubetydelig påvirkning af stilleområdet på Helnæs, samt de nærmeste beboelser på Helnæs og Als.

Endvidere vurderes der, med udgangspunkt i en worst case betragtning, at støj i forbindelse med anlægsaktiviteter ved etablering af vindmøllepark, transformatorstation og nedgravning af landkabel vil medføre en ubetydelig påvirkning pga. afstand til nærmeste beboelse og den begrænsede tidsperiode, hvor anlægsarbejderne foregår.

8 Kulturhistorie og arkæologi

8.1 Lovgrundlag

8.1.1 Planloven

Planloven[2] fastlægger bestemmelser om, at kommuneplaner skal indeholde retningslinjer for at sikre kulturhistoriske interesser, herunder udpegninger af kulturmiljøer, kirkeomgivelser og rammer for bevaring af bebyggelser eller bymiljøer.

8.1.2 Museumsloven

Museumsloven[3] har til formål at sikre den arkæologiske kulturarv. Kulturarven omfatter spor af menneskers aktivitet, der kan ses som strukturer, konstruktioner, affaldsgruber, bopladser, grave og gravpladser, genstande, monumenter (fortidsminder) m.m. Bestemmelserne i museumsloven omhandler også sten- og jorddiger samt ikke-fredede, skjulte fortidsminder.

8.1.3 Naturbeskyttelsesloven

Naturbeskyttelsesloven[4] har til formål at værne om landets natur og miljø og tilsigter særligt at beskytte naturen med dens vilde bestand af planter og dyr samt deres levesteder. Herudover beskytter naturbeskyttelsesloven de landskabelige, kulturhistoriske, naturvidenskabelige og undervisningsmæssige værdier. I forhold til de kulturhistoriske og rekreative interesser fastlægger naturbeskyttelsesloven bestemmelser om fredninger, fortidsmindebeskyttelseslinjer, kirkebyggelinjer, skovbyggelinjer samt offentlighedens adgang. Der er ingen arealfredninger inden for kabelkorridoren.

[2] Bekendtgørelse nr. 287 af lov om planlægning af 16. april 2018
[3] Bekendtgørelse nr. 358 af museumsloven af 8. april 2014
[4] Bekendtgørelse nr. 240 af lov om naturbeskyttelse af 13. marts 2019

8.1.4 Bygningsfredningsloven

Bygningsfredningsloven[5] har til formål at værne om landets ældre bygninger af arkitektonisk, kulturhistorisk eller miljømæssig værdi. Det gælder blandt andet bygninger, som belyser bolig-, arbejds- og produktionsvilkår samt andre væsentlige træk af den samfundsmæssige udvikling. Loven fastlægger bl.a. bestemmelser om fredning af bygninger og udpegning af bevaringsværdige bygninger.

8.2 Metode

8.2.1 Afgrænsning

I vurderingen af konsekvenserne i anlægs- og driftsfasen er der set på de arealer, der berøres direkte af projektet i form af f.eks. arealinddragelse på land og hav samt de arealer, hvor der i kabeltracéet udlægges en beplantningsservitut om friholdelse af vedplanter. Omfanget og konsekvenser af projektet vurderes, og det vurderes for de enkelte arealer, om projektet er i strid med gældende lovgivning.

Den arkæologiske og arkitektoniske kulturarv og de kulturhistoriske interesser, der er undersøgt i forbindelse med projektet, omfatter følgende emner:

- Kirkeomgivelser og -byggelinjer
- Kulturmiljøer
- Kulturarvsarealer
- Fortidsminder og beskyttelseslinjer
- Beskyttede sten- og jorddiger
- Fredede og bevaringsværdige bygninger og anlæg.

Det er kun bevaringsværdige bygninger med SAVE-værdien 1-4, der medtages i kortlægningen, da de i både Aabenraa og Sønderborg kommuners kommuneplaner vurderes at være bevaringsværdige og ikke umiddelbart kan nedrives.

De kulturhistoriske interesser er beskrevet på baggrund af oplysninger indhentet fra Danmarks Miljøportal, Slots- og Kulturstyrelsens databaser, Sønderborg og Aabenraa Kommuneplaner. Desuden indgår en arkæologisk udtalelse fra Museum Sønderjylland for kabelkorridoren på land, der går fra Lavensby på Als til eksisterende 150 kV net i Aabenraa. Langelands Museum har foretaget en arkivalsk kontrol for forundersøgelsesområdet samt for den korridor, hvor det planlægges af placere ilandføringskablerne.

For kulturmiljøer er projektet vurderet i forhold til sårbarheden af de udpegede kulturarealer. Sårbarheden af kulturmiljøerne er individuel og beskrives for det

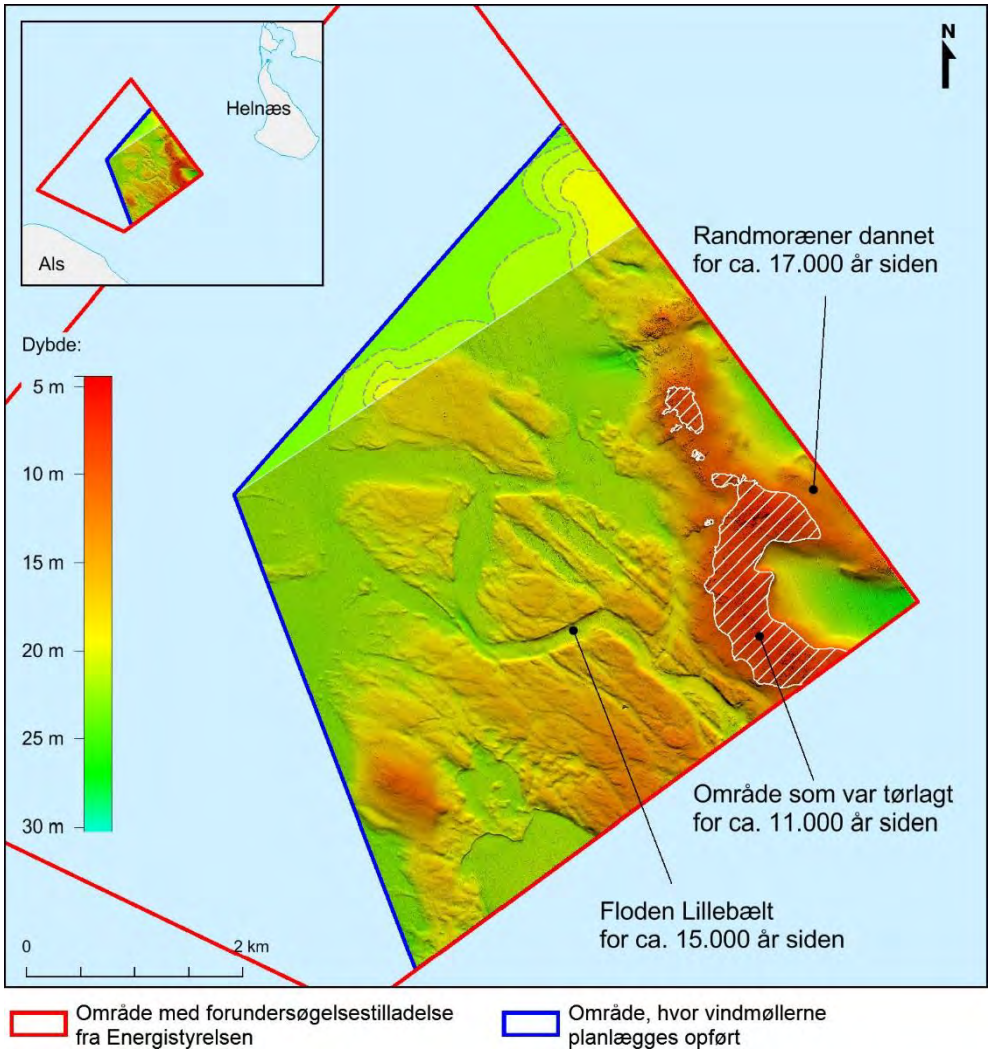
[5] Bekendtgørelse nr. 219 af lov om bygningsfredning og bevaring af bygninger og bymiljøer af 6. marts 2018

enkelte kulturmiljø. Sårbarheden afhænger af, hvad kulturmiljøet er udpeget på baggrund af, størrelse, struktur m.v.

8.2.2 Dokumentationsgrundlag

Data er indhentet fra følgende kilder:

- Danmarks Miljøportal
- Slots- og Kulturstyrelsens databaser (Fund og Fortidsminder samt Fredede og bevaringsværdige bygninger)
- Relevante kommuneatlas
- Kommuneplaner for Sønderborg og Aabenraa kommuner (Aabenraa Kommune, 2017 & Sønderborg Kommune, 2017)
- Arkivalsk kontrol fra de relevante museer; Langelands Museum (Ølandsmuseet) for det marine område og Museum Sønderjylland for kabelkorridoren på land.

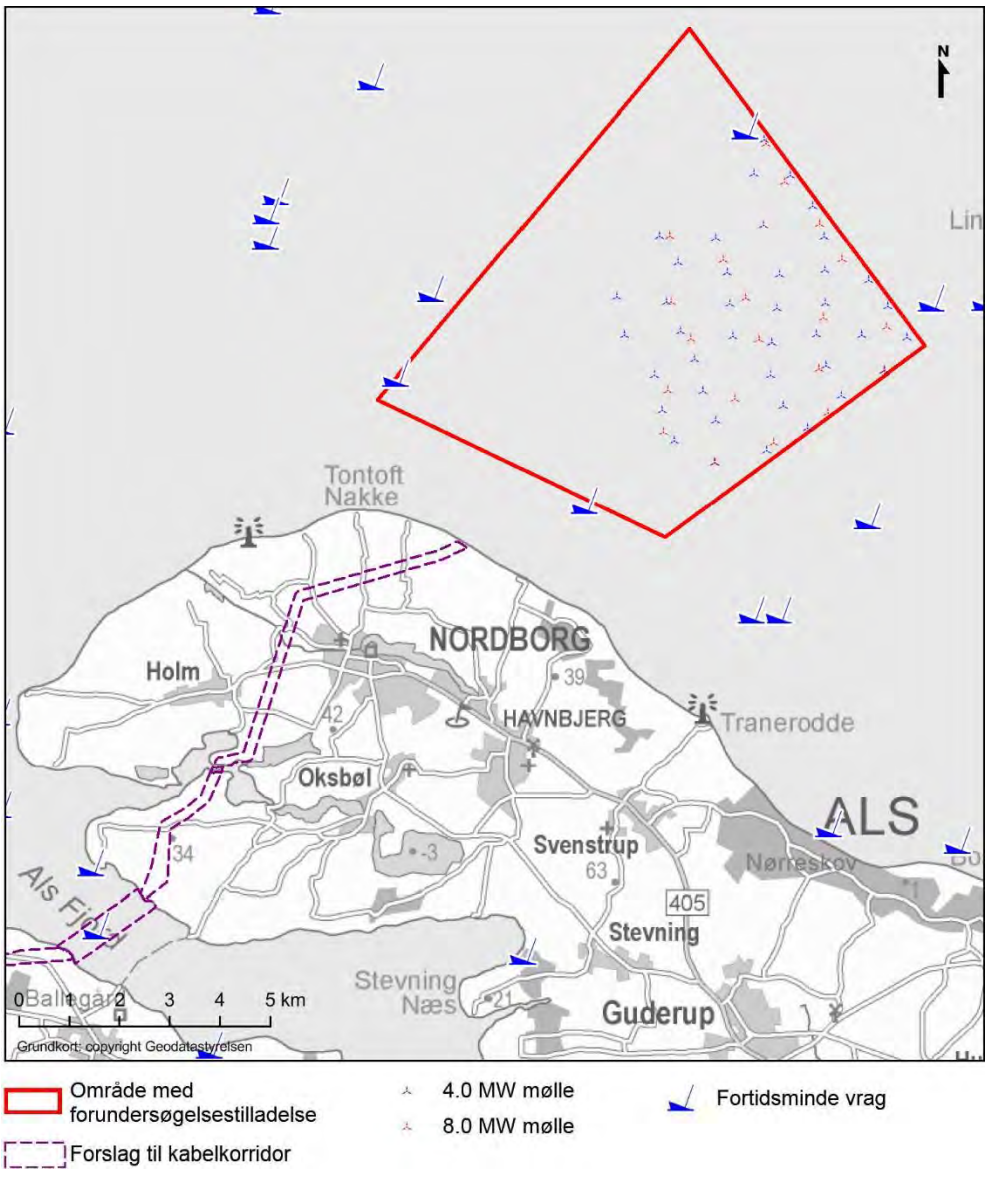


Figur 8-1 *Dybdekortet over et udsnit af Lillebælt viser spor af en flod og den havbund, der var tørlagt for 11.000 år siden.*

8.3 Eksisterende forhold

8.3.1 Spor i Lillebælt

Landskabets historie med relativ havspejlstigning har resulteret i, at store landområder, der i stenalderen var tørlagte, i dag ligger under havets overflade. På lavere vanddybde end ca. 10 meter findes et landskab, som var tørt, bevokset og befærdet af dyr og mennesker i en periode på adskillige tusinde år (Figur 8-1). Her er derfor mulighed for at gøre arkæologiske fund efter mennesker og bosættelser fra ældre stenalder.



Figur 8-2 Skibsvrag og flyvrag i Lillebælt og Als Fjord.

I og nær forundersøgelsesområdet på havet findes et antal nyere tids vrag, heraf vrag fra 2. verdenskrig og et flyvrag af et ældre jægerfly (Figur 8-2). I kabelkorridoren Ballebro-Hardeshøj, der ligeledes dækker et marint område, er der fundet store områder med bosættelsesspor fra ældre stenalder langs kysten og derudover findes et vrag fra nyere tid inden for korridoren.

8.3.2 Spor på land

Det præcise kabeltracé mellem transformerstationen på Als og eksisterende 150 kV net i Aabenraa bliver fastlagt af Energinet, når der er givet etableringstilladelse til vindmølleparken. Der er udlagt en kabelkorridor på 200 meters bredde og ca. 26 km længde. Korridoren passerer hen over et morænelandskab og gennemskærer flere kulturarvsarealer og beskyttede fortidsminder og diger. I det følgende gennemgås de forskellige kulturhistoriske interesser inden for korridoren fra øst mod vest.

Kirkelandskaber

I Kommuneplanerne for Sønderborg og Aabenraa kommuner er der udpeget kirkelandskaber omkring udvalgte kirker i det åbne land. Udpegningen skal sikre kirkernes status som monumenter og bevare deres samspil med landskabet og deres nære omgivelser. Ved byggeri og anlæg inden for de udpegede kirkeomgivelser skal der tages højde for de visuelle påvirkninger. I kirkelandskabet kan der kun opføres bygninger eller tekniske anlæg m.v., hvis byggeriet eller anlægget ikke visuelt slører eller forringer indblikket til kirken eller virker forstyrrende på kirkens nære omgivelser.

I Sønderborg Kommunes kommuneplan 2017-2019 er der udpeget et kirkelandskab ved Nordborg. Det nordvestlige hjørne af udpegningen overlapper kabelkorridoren.

I Aabenraa kommuneplan 2015-2026 overlapper kabelkorridoren det sydøstlige spids af et udpeget kirkelandskab ved Varnæs, samt den nordlige del af et kirkelandskab ved Felsted.

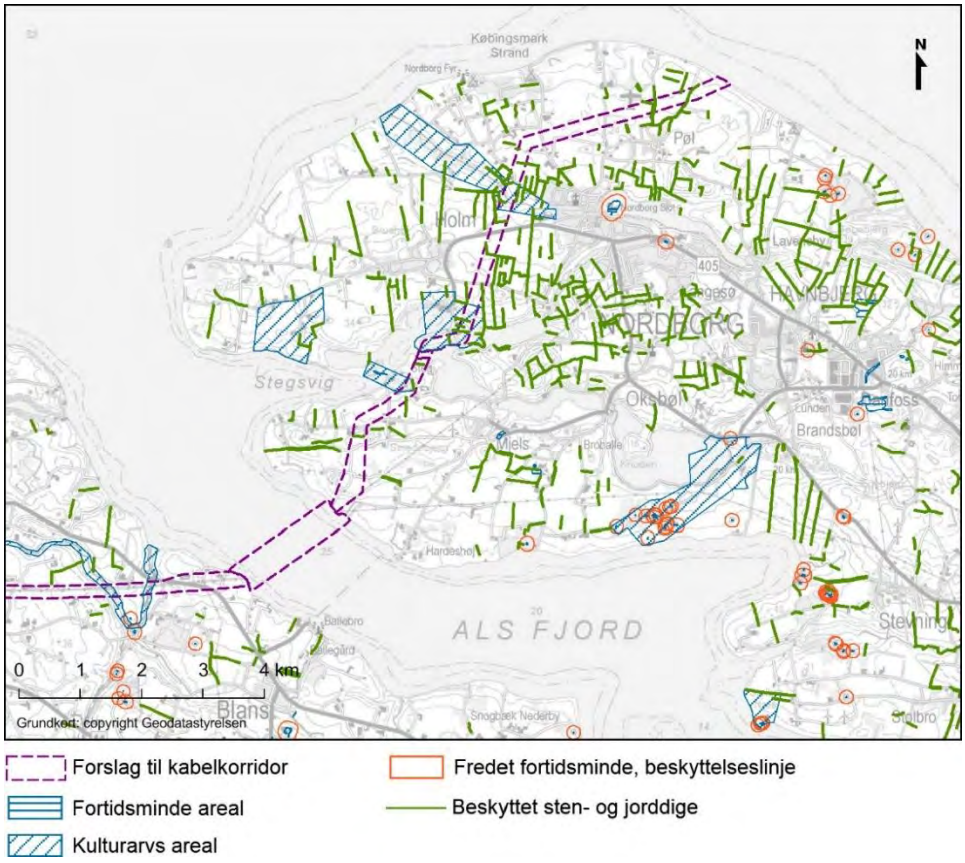
Kirkelandskaber rundt om Lillebælt er ikke kortlagt, idet det er indsigten til kirkerne og samspillet med de nære omgivelser, der er fokus på at bevare.

Kulturmiljøer

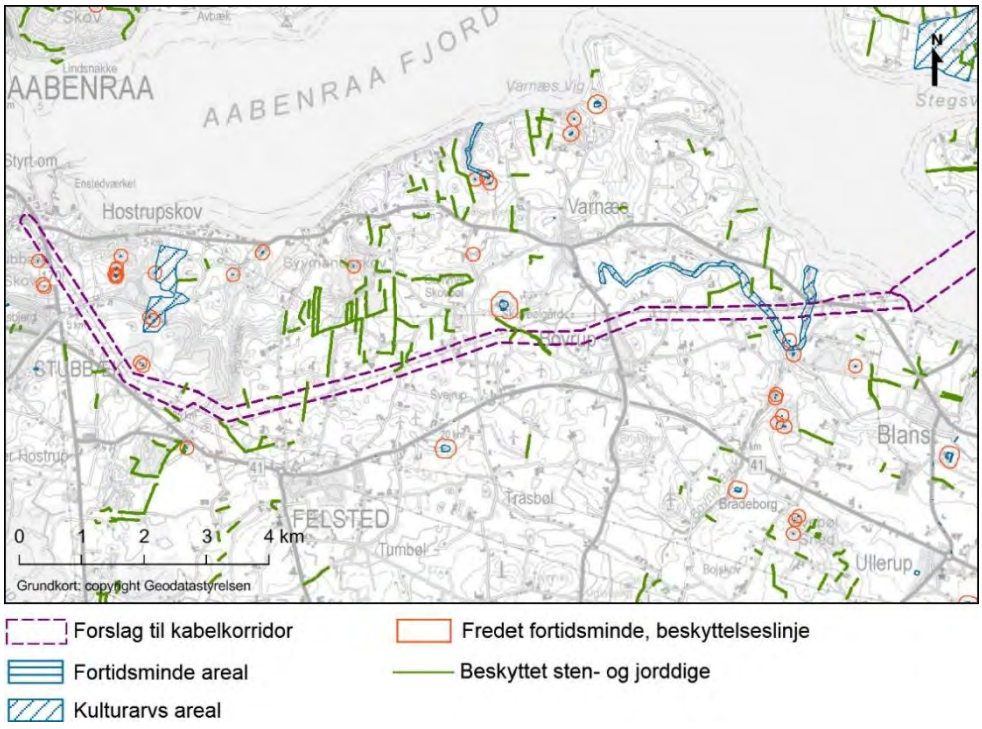
Kulturmiljøer er geografisk afgrænsede områder, der ved deres fremtræden afspejler væsentlige træk af den samfundsmæssige udvikling.

Kulturmiljøer er ikke beskyttet af museumsloven, men søges beskyttet via udpegninger og retningslinjer, der formuleres i kommuneplanerne. Udpegningerne i kommuneplanerne kan blandt andet sikre områderne mod anden arealanvendelse, men de medfører ikke nødvendigvis vedligeholdelse eller pleje. For de udpegede kulturmiljøer i Sønderborg og Aabenraa kommuner angiver retningslinjerne i kommuneplanerne, at samspillet mellem kultursporene, naturgrundlaget og det omgivne landskab skal underbygges og bevares, så karakteren ikke ændres og at der ikke må etableres nye anlæg, ny bebyggelse eller ske andre indgreb, der i væsentlig grad forringer oplevelsen eller kvaliteten af bevaringsinteresserne.

I Sønderborg Kommune overlapper kabelkorridoren den østlige del af et udpeget værdifuldt kulturmiljø omkring Holm – Nordborg Å (se Figur 8-3). Udpegningen karakteriseres som et kulturlandskab med udskiftningslandskab omkring landsby fra middelalderen og boplads fra oldtiden.



Figur 8-3 *Kulturhistoriske og arkæologiske interesser inden for kabelkorridoren i Sønderborg Kommune.*



Figur 8-4 *Kulturhistoriske og arkæologiske interesser inden for kabelkorridoren i Aabenraa Kommune.*

I Aabenraa Kommune går kabelkorridoren gennem et værdifuldt kulturmiljø omkring Varnæs (se Figur 8-4).

Kulturarvsarealer

Kulturarvsarealerne indikerer, at der er forventning om, at der kan forekomme væsentlige fortidsminder i et område. I Sønderborg Kommune går kabelkorridoren igennem tre kulturarvsarealer. Det drejer sig om:

- Kulturarvsarealet ved Nordborg Bæk, hvor der er registreret et stort antal bopladser, hovedsageligt fra sen jægerstenalder og tidlig bondestenalder. Området er af stor regional værdi, da bækken og markerne langs denne udgør et af de få steder i Sønderjylland, hvor et typisk ressourceområde fra slutningen af jægerstenalderen og den tidlige bondestenalder er bevaret over det nuværende havniveau.

- Kulturarvsarealet ved Dyvig, hvor der i bunden af fjorden er fundet en 5 cm stor glasperle med indlægninger fra yngre germansk jernalder/vikingetid. Dette indikerer, at der her kan have ligget en handelsplads eller alternativt en gravplads (sb. 134). Fra området kendes desuden et par gravhøje samt en boplads fra stenalderen.

- Kulturarvsarealet ved Gabet / Stegshoved dækker over en mulig forsvarsvold eller dæmning samt rester af en vej- og broanlæg fra middelalder eller efterreformatorisk tid. Konstruktionen fortsætter ud i vandet.

I Aabenraa Kommune passeres kulturarvsarealet ved Bovrup Tangsbæk to gange af kabelkorridoren. Bovrup Tangsbæk karakteriseres som et stensat vandløb med betydelige rester af dæmninger, stigborde og lignende. Anlægget stammer fra vandmøllen Blåmølle, der kendes fra perioden 1231-1598. Langs åen er der desuden bevaret et typisk middelalderligt overdrevsområde med engarealer og levende hegn, der adskiller overdrevene fra dyrkningsarealerne.

Fortidsminder og beskyttelseslinjer

Der er ikke registreret fredede fortidsminder med beskyttelseslinje inden for kabelkorridoren, men der findes ikke-fredede fortidsminder (Kulturstyrelsen, Fund og fortidsminder, 2018). De ikke-fredede fortidsminder er omfattet af museumsloven og er opført på bilag 1, kapitel 2 til loven. Nedenfor er beskrevet de ikke-fredede fortidsminder, der enten er tæt på kabelkorridoren eller som findes inden for korridoren. På Figur 8-5 og Figur 8-6 ses placeringen af de omtalte ikke-fredede fortidsminder inden for korridoren.

- Nord for Pøl er der registreret to stenalderbopladser og en gravhøj fra yngre stenalder umiddelbart nord for korridoren.

- Syd for Købingsmark er der registreret et detektorfund af en romersk mønt umiddelbart sydøst for korridoren. Fundet indikerer tilstedeværelse af en boplads, handelsplads eller gravplads fra jernalderen.

- Hvor korridoren gennemskærer kulturarvsarealet ved Nordborg Bæk findes tre registrerede små stenalderbopladser ved bækken. Bopladserne findes inden for korridoren.

- Hvor korridoren gennemskærer kulturarvsarealet ved Dyvig findes inden for korridoren to gravhøje. Den ene er meget velbevaret og kan ses på et reliefkort. Det samme gælder en uregistreret gravhøj, som ligger umiddelbart nord for kulturarvsarealet, men inden for korridoren. Den er også synlig på reliefkortet og vurderes som velbevaret.

- Området ved Dyvig rummer også en boplads(skaldynge) fra stenalderen og formentlig også en handelsplads. Sådanne bopladsområder kan have stor udstrækning.

- Hvor korridoren gennemskærer kulturarvsarealet ved Stegshoved ses på reliefkortet konturerne af forsvarsvolden, som ligger inden for korridoren.

- Syd for kulturarvsarealet ved Stegshoved passerer korridoren hen over en boplads fra yngre bronzealder.

- Syd for Mjels Mark passerer korridoren henover to fortidsminder. Der skal for mange år siden på denne mark være fundet stensatte grave med flintdolke. Fundstedet er ikke nærmere påvist.

- Vest for Blans Strand passerer korridoren hen over to gravhøje og tæt forbi en tredje. I området omkring gravhøjene kan der findes relaterede anlæg – f.eks. den eller de tilhørende bopladser samt relaterede gravpladser.

- Ved Blå Å og Bovrup Tangsbæk passerer korridoren henover en stenalderboplads. Der kan i området findes flere endnu ukendte stenalderbopladser. I området er der desuden høj risiko for at støde på stensatte åbrinker samt andre rester af vandmøller (stigborde og dæmninger) både i og langs bækken.

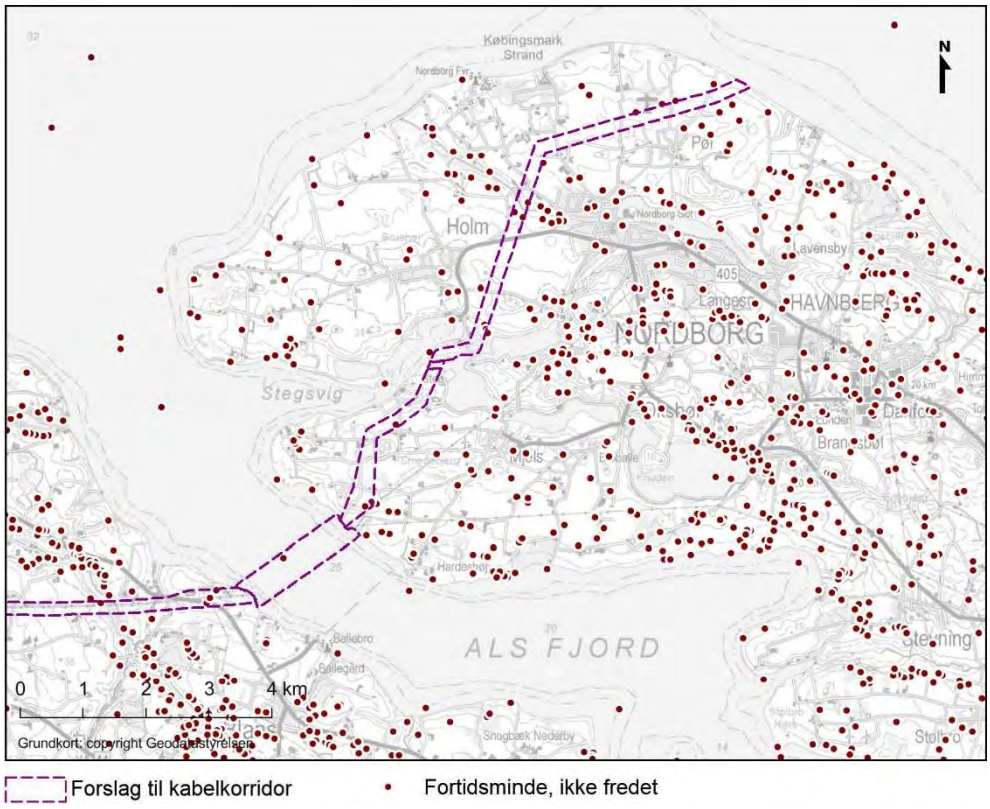
- Nord for Bovrup passerer korridoren tæt forbi eller henover en boplads fra bronzealderen.

- Nord for Stubbæk passerer korridoren hen over to fortidsminder begge gravhøje – en langhøj og en dysse fra stenalderen.

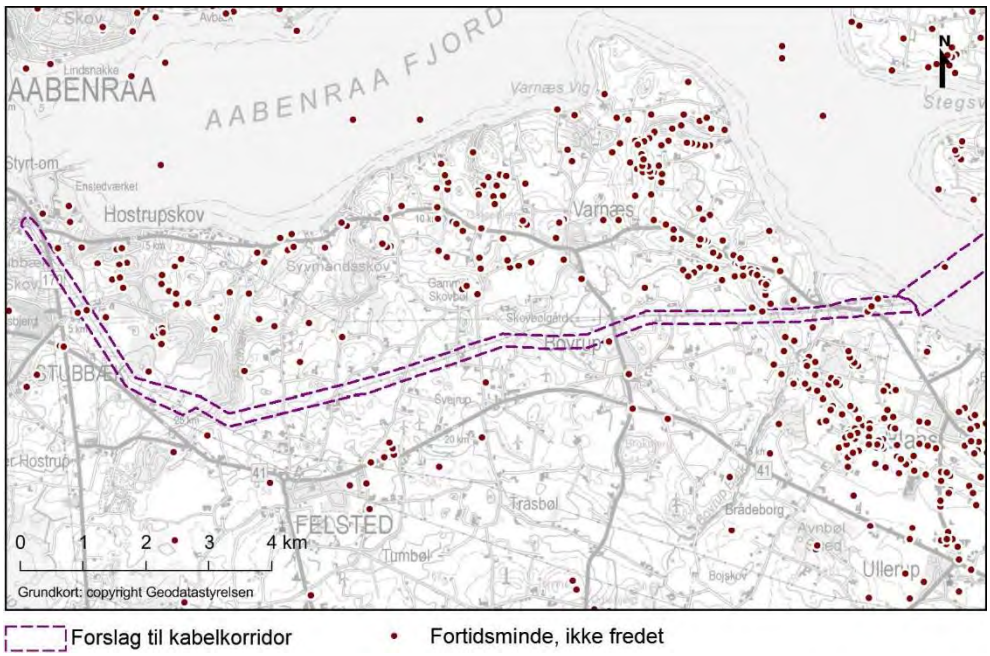
De nævnte fortidsminder skal ifølge Museum Sønderjylland udgraves i det omfang, de berøres af anlægsarbejdet.

Museum Sønderjylland oplyser i den arkivalske kontrol, at der er stor sandsynlighed for at støde på endnu ikke registrerede fortidsminder, f.eks. bopladser, gravhøje og gravpladser på højdedrag og højtliggende plateauer. Ved moser, vandløb og vådområder er der desuden sandsynlighed for at finde små stenalderbopladser, vadesteder, vandmølleanlæg mv. På baggrund af dette anbefaler museet en frivillig forundersøgelse af kabeltracéet inkl. arbejdsarealer, inden anlægsarbejdet går i gang. Hvis der ved forundersøgelserne findes fortidsmin-

der, skal disse udgraves, inden anlægsarbejdet går i gang. En forundersøgelse og en udgravning kan tage fra få dage til flere måneder, afhængig af, hvilke fund der gøres, så det er vigtigt at igangsætte undersøgelserne tidligt i processen, så snart den smalle kabelkorridor ligger fast.



Figur 8-5 Oversigt over ikke-fredede fortidsminder på Als.



Figur 8-6 Oversigt over ikke-fredede fortidsminder i Sønderjylland.

Beskyttede sten- og jorddiger

Sten- og jorddiger er ældre tiders hegning og markering af skel og ejendomme i landskabet. De er beskyttede, da de blandt andet vidner om arealudnyttelse og den administrative inddeling af landet i sogne, landsby- og herregårdsejerlav. De er også beskyttede, fordi de er vigtige levesteder og spredningsveje for planter og dyr, ligesom de har en visuel betydning og bidrager til et afvekslende landskab (Kulturarvsstyrelsen, 2009). Beskyttelsen betyder, at der ikke må foretages ændringer af tilstanden af de beskyttede diger (jf. museumslovens § 29a). Hvis et beskyttet dige bliver berørt af projektet, skal der søges om dispensation ved den pågældende kommune.

I Sønderborg Kommune berører korridoren 21 beskyttede jord- og stendiger, mens korridoren berører 10 beskyttede jord- og stendiger i Aabenraa Kommune.

Bevaringsværdige bygninger og anlæg

Bevaringsværdige bygninger er en væsentlig og synlig del af den danske kulturarv og er omfattet af bygningsfredningsloven[6]. De bevaringsværdige bygninger administreres af kommunerne.

Denne kortlægning af bevaringsværdige bygninger afgrænses til bygninger med bevaringsværdi 1-4, som i kommuneplanerne er vurderet som bevaringsværdige. Bygninger med den højeste bevaringsværdi 1 vil oftest være fredede. Bygninger med bevaringsværdierne 2-4 er bygninger som i kraft af deres arkitektur, kulturhistorie og håndværksmæssige udførelse er fremtrædende inden for deres slags (Kulturstyrelsen, 2018).

I Sønderborg Kommune passerer kabelkorridoren en bygning med bevaringsværdi 4 ved Vestermølle øst for Nordborg Bæk. Derudover passerer korridoren to bygninger med bevaringsværdi 4 syd og sydvest for Steg.

I Aabenraa Kommune passerer kabelkorridoren tre bygninger ved Rørdam med bevaringsværdi 4.

8.4 Konsekvenser i anlægsfasen

8.4.1 Påvirkninger i Lillebælt

Under anlæg af vindmølleparken kan kulturhistoriske fortidsminder gå tabt, hvis de ødelægges af anlægsarbejdet i havbunden. Påvirkningen kan foregå i de områder, hvor der etableres permanente vindmøllefundamenter og kabler samt i de områder, hvor der i anlægsfasen sker en opankring af fartøjer.

I områder med vand på under 10 meters dybde i Lillebælt samt i kabelkorridoren Ballebro-Hardeshøj kan der være mulighed for at gøre arkæologiske fund

[6] Bekendtgørelse nr. 219 af lov om bygningsfredning og bevaring af bygninger og bymiljøer af 6. marts 2018

efter bosættelser. Her kan der være behov for at foretage en marinarkæologisk forundersøgelse. Inddragelse af museet forud for og under anlægsarbejdet vil sikre, at påvirkningen af fortidsminder er lille.

Inden for forundersøgelsesområdet er der identificeret flere skibs- og flyvrag. Hvis det endelige anlæg berører nogle af vragene, kan disse besigtiges for at fastslå deres kulturhistoriske værdi, og der kan foretages afværgende foranstaltninger som udgravninger og sikring af fund. Med disse afværgende foranstaltninger vurderes det, at påvirkningen er lille.

8.4.2 Påvirkninger på land

Kirkelandskaber

Kabelkorridoren krydser udkanten af to kirkelandskaber omkring Nordborg og Felsted. Påvirkningen vurderes at være lille, da arealinddragelsen og anlægsperioden er begrænset, forekommer i periferien af udpegningen og er af midlertidig karakter. Oplevelsen af samspillet mellem kirke og landskab vil derfor kun forstyrres i et begrænset omfang af anlægsarbejderne.

Kulturmiljøer

Linjeføringen passerer de to kulturmiljøer omkring Holm-Nordborg Å og omkring Varnæs. Påvirkningen af disse kulturmiljøer vurderes at være lille, da anlægsarbejdet sker inden for en midlertidig periode og foregår på et begrænset areal. Derved forringes hverken oplevelsen eller kvaliteten af bevaringsinteresserne væsentligt.

Kulturarvsarealer og fortidsminder

Korridoren krydser fire kulturarvsarealer ved henholdsvis Nordborg Bæk, Dyvig, Gabet/Stegshoved og Bovrup Tangbæk. Inden for specielt de tre førstnævnte arealer vil der være stor sandsynlighed for fund i forbindelse med anlægsarbejdet, og Museum Sønderjylland vil blive inddraget, inden anlægsarbejdet påbegyndes. Ved behov vil museet desuden få mulighed for at overvåge anlægsarbejdet. Med disse foranstaltninger vurderes påvirkningen af kulturarvsarealerne at være lille. Det bemærkes dog, at det ikke kan udelukkes, at der i forbindelse med anlægsarbejdet gøres et væsentligt og hidtil ukendt fund.

Ved Bovrup Tangbæk kan kablet skydes under vandløbet, så stensætningen og rester af dæmninger, stigborde og lignende omkring vandløbet bevares. Ved implementering af denne afværgende foranstaltning vurderes det, at påvirkningen af kulturarvsarealet er ubetydelig.

I forbindelse med etablering af kabelanlæg og transformerstation vil der blive foretaget gravearbejde, der potentielt kan skade arkæologiske fortidsminder.

Når det smalle kabeltracé ligger fast, vil der blive foretaget en frivillig forundersøgelse af kabeltracéet inkl. arbejdsarealer, inden anlægsarbejdet går i gang. For at kunne lave de arkæologiske forundersøgelser skal vegetationen fjernes,

mulden afrømmes og søgerender graves. Hvis der ved forundersøgelserne findes fortidsminder, skal disse udgraves inden anlægsarbejdet går i gang.

Inddragelse af museet før og under anlægsarbejdet vil sikre, at påvirkningen af fortidsminder er lille.

Beskyttede sten- og jorddiger

I anlægsarbejdet vil der så vidt muligt blive taget hensyn til de beskyttede diger, så de ikke ødelægges af arbejdsarealer og kabelgrav. Dette vurderes at være muligt på størstedelen af strækningen.

Nord for Pøl, vest for Nordborg, ved Dyvig, vest for Bovrup, samt nord for Felsted ligger digerne dog så tæt eller krydses af linjeføringen, at det vil være vanskeligt at anlægge kabeltracéet uden om dem. Det kan derfor blive nødvendigt at fjerne dele af enkelte diger midlertidigt. For at mindske påvirkningen vil de diger, der berøres af anlægsarbejdet, efterfølgende blive retableret. Såfremt linjen berører værdifulde stendiger, der kun vanskeligt kan retableres, skydes kablet under diget, så dette ikke påvirkes. Ved implementering af disse afværgende foranstaltninger, vurderes der at være en lille påvirkning, og uden afværgeforanstaltningerne vurderes at være en middel påvirkning.

Bevaringsværdige bygninger og anlæg

Der findes i alt seks bygninger med en bevaringsværdi på 4 inden for korridoren. Som udgangspunkt føres kablet uden om og i god afstand til bygninger, og det vurderes derfor, at der ingen påvirkning er af bevaringsværdige bygninger i anlægsfasen.

8.5 Konsekvenser i driftsfasen

8.5.1 Påvirkninger i Lillebælt

I driftsfasen kan der ske påvirkninger af fortidsminder på havbunden, såfremt der sker ændringer af sedimenttransport eller havbundsmorfologi ved etablering af vindmøllerne.

Der er foretaget en vurdering af påvirkningen på havbundsmorfologi og sedimenttransport i afsnit 11. Vurderingen er, at påvirkningen af både havbundsmorfologi og sedimenttransport er ubetydelig. På denne baggrund vurderes det, at der ikke er en risiko for at skade fortidsminder i driftsfasen, og at der ingen påvirkning vil være som følge af projektet.

8.5.2 Påvirkninger på land

For driftsfasen vurderes det, at der ingen eller kun ubetydelig påvirkning er for kulturhistorie og arkæologi. Dette skyldes, at vedligehold af kabelanlægget vil ske fra samme areal som under anlægsfasen. Herved berøres ikke nye arealer, der ikke allerede er undersøgt i anlægsfasen.

8.6 Konsekvenser i nedtagningsfasen

Ved nedtagning af mølleparken vil kablet blive gravet op eller vil overgå til anden funktion, da dets levetid er længere end vindmølleparkens. Virkningerne vil være som i anlægsfasen.

8.7 Afværgeforanstaltninger og overvågning

8.7.1 Anlægsfasen

- Langelands Museum skal inddrages og eventuelt foretage en marinarkæologisk forundersøgelse, idet fund på havbunden især er sandsynlig, hvis vindmøllerne og søkablerne placeres i områder med vand på under 10 meters dybde i Lillebælt og i kabelkorridoren Ballebro-Hardeshøj, hvor der har været tørlagt efter sidste istid.

- Hvis et vrag berøres af søkabler eller vindmøller, skal disse besigtiges af Langelands Museum, og der skal eventuelt foretages udgravninger og sikring af fund.

- Museum Sønderjylland skal inddrages inden anlæg af landkabel inden for de tre kulturarvsarealer Nordborg Bæk, Dyvig og Gabet/Stegshoved. Museet vil efter behov overvåge anlægsarbejdet.

- Der skal foretages en forundersøgelse af kabeltracé og arbejdsarealer, når det endelige kabeltracé er fastlagt.

- Sten- og jorddiger, der berøres af anlægsarbejdet skal efterfølgende reetableres.

- Der foretages en styret underboring af værdifulde stendiger.

Der er ikke behov for at overvåge påvirkningerne af kulturhistorie og arkæologi.

8.8 Konklusion

Ved implementering af de nævnte afværgeforanstaltninger vurderes det, at påvirkning af kulturhistorie og arkæologi er lille som følge af projektet. Dette gælder for både anlægs- og driftsfasen.

9 Landskab og visuelle forhold

Landskabet og de visuelle forhold er behandlet i dette kapitel, og udvalgte visualiseringer er vist. For visning af alle visualiseringer samt uddybning af metode og forudsætninger for visualiseringer, se Bilag A.

9.1 Lovgrundlag

Mange strækninger af kysterne omkring Lillebælt er dækket af forskellige landskabelige og geologiske udpegninger. Disse er nærmere beskrevet i det følgende.

9.1.1 Naturbeskyttelsesloven

Fredede landskaber

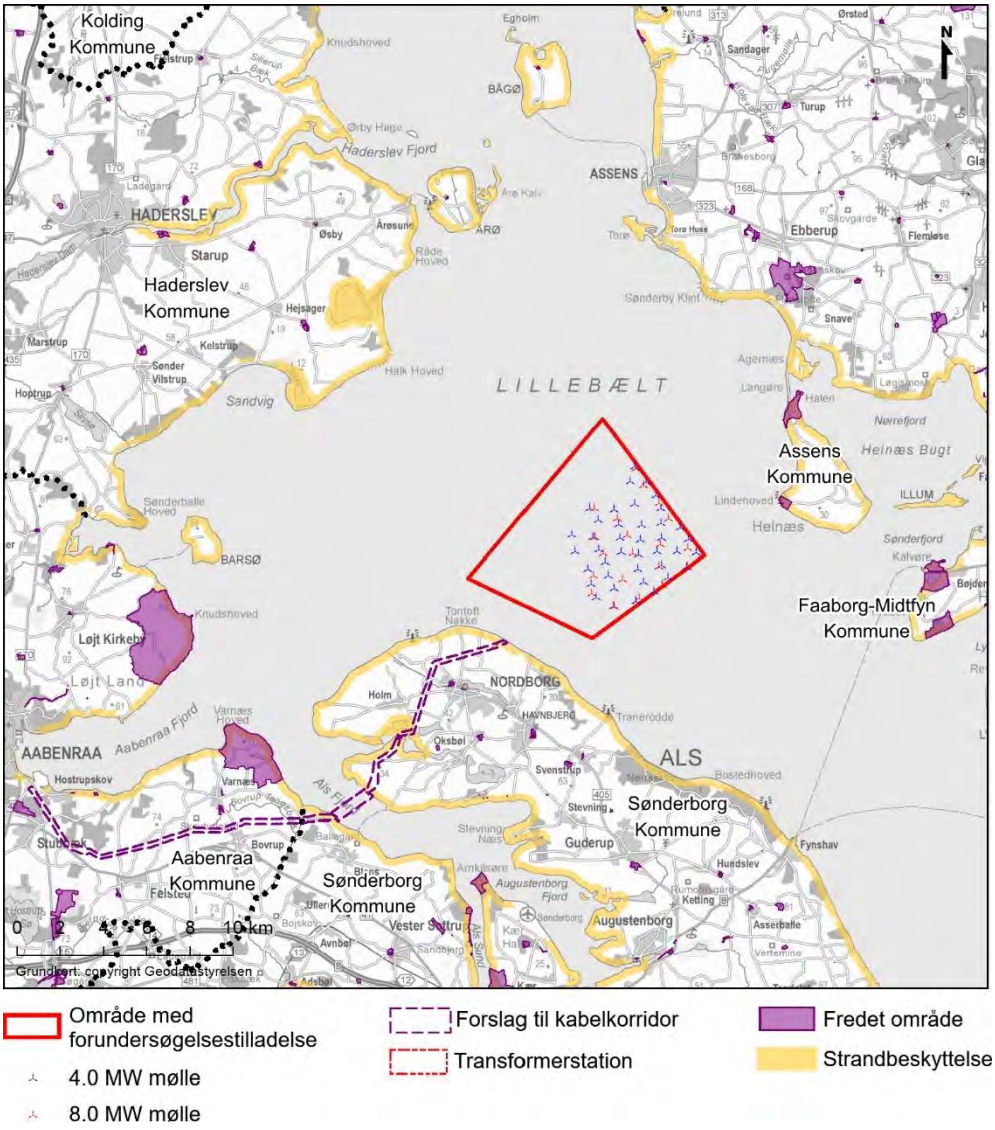
Der ligger flere fredede områder ud mod Lillebælt, hvor landskabet kan være særlig følsomt, se Figur 9-1. De tættest beliggende fredninger er Lindehovedgård samt Halen og Bobakker på Helnæs.

Fredningen af Lindehovedgård har til formål at undgå bebyggelse, beplantning, teltslagning etc. og sikre udsynet til de to fredede dysser i området.

Fredningen af Halen og Bobakker har til formål at undgå sommerhusbebyggelse og forhindre grusgravning i åsen i området.

Strandbeskyttelseslinjen

Samtlige kyststrækninger i de berørte kommuner er omfattet af strandbeskyttelseslinjen, som er en 300 meter beskyttelseszone (se Figur 9-1). Ved ilandføring af havkabel samt på begge kyster ved Als Fjord ligger kabeltracéet inden for strandbeskyttelseslinjen. Strandbeskyttede arealer er zoner, hvor der som hovedregel ikke må foretages ændringer af de eksisterende forhold. Det betyder, at man f.eks. ikke må opføre bebyggelse, opsætte hegn, tilplante, udstykke arealer eller ændre terrænet.



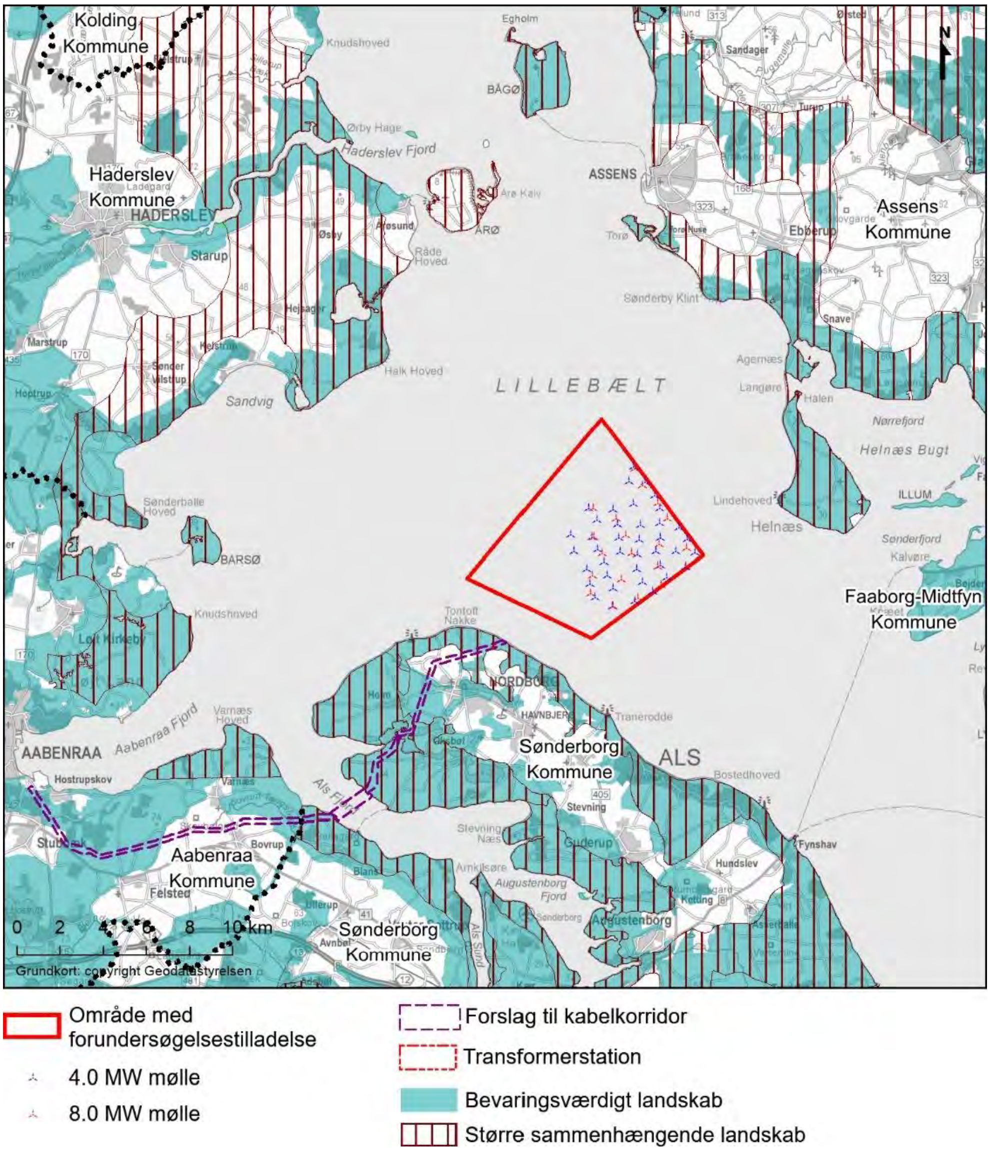
Figur 9-1 Fredede landskaber og strandbeskyttelseslinje.

9.1.2 Planloven

Kommuneplanen for de enkelte kommuner skal, ifølge planloven, indeholde retningslinjer for sikring af landskabelige bevaringsværdier og beliggenheden af områder med landskabelig værdi (ofte udpeget som bevaringsværdige landskaber), herunder større, sammenhængende landskaber. Herudover skal kommuneplanen indeholde retningslinjer for sikring af geologiske bevaringsværdier, herunder beliggenheden af områder med særlig geologisk værdi.

Større sammenhængende landskaber/uforstyrrede landskaber

Kommunerne udpeger områder, der fremstår uforstyrrede og uden særlige tekniske anlæg (Figur 9-2). Det er således også hensigten og typisk indholdet i de angivne retningslinjer, at områderne fremadrettet friholdes for større byggeri og større tekniske anlæg. Områderne er i høj grad sammenfaldende med de udpegede bevaringsværdige landskaber.



Figur 9-2 *Visning af de fem kommuners landskabsudpegninger. Stort set hele kyststrækningen omkring Lillebælt Syd er udpeget.*

Bevaringsværdige landskaber

De bevaringsværdige landskaber udpeges af kommunerne i forbindelse med kommuneplanlægning (Figur 9-2). Hver af de fem kommuner, hvis kyststrækninger ligger i nærheden af den nye vindmøllepark, har således både udpeget og opstillet egne retningslinjer for, hvad der gælder inden for udpegningen. Generelt sigtes mod, at områderne friholdes for byggeri og anlæg. Samtidig er der for nogle af kommunerne bestemmelser om, at større anlæg, der etableres uden for de udpegede områder, skal ske under hensyntagen til de visuelle og oplevelsesmæssige værdier i de udpegede områder, og at de ikke må forringe udsigten fra og indsigten til kystlandskaberne.

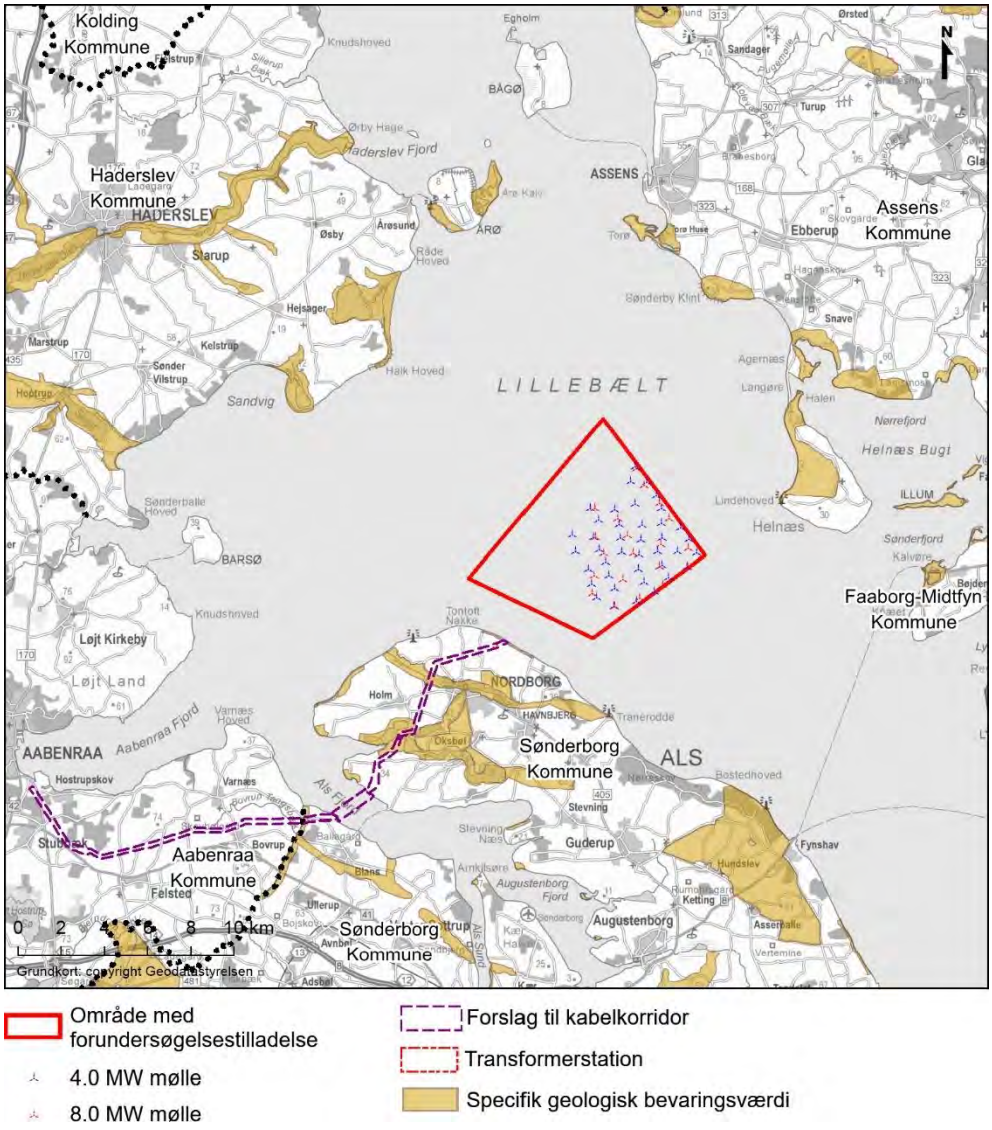
Mål og/eller retningslinjer, som omfatter indsigt/udsigt for anlæg uden for de udpegede landskaber, fremgår af Tabel 9-1.

Tabel 9-1 Mål/retningslinjer om indsigt/udsigt for de udpegede landskaber i de fem kommuner omkring Lillebælt Syd.

Kommune-plan	Udpegning	Mål/retningslinjer
Sønderborg 2017-2029	Kystlandskabet Større sammenhængende landskaber (målsat "beskyt udsigt")	> I kystlandskabet skal planlægningen sikre at udsigts- og indsigtsforholdene ikke hindres eller påvirkes negativt fra vandfladen- til modstående kyster eller på tværs af landskabet til kysten. > Der bør ikke ske ændringer som begrænser eller forringer udsigterne/indsigterne i landskabet.
Aabenraa 2015-2026	Værdifulde kystlandskaber	Ingen mål/retningslinjer om visuel påvirkning fra anlæg uden for de udpegede landskaber.
Haderslev 2017-2029	Bevaringsværdige landskaber	> For bevaringsværdige landskaber skal der ved etablering af større byggeri og større anlæg uden for de udpegede områder tages hensyn til, at dette ikke forringer de visuelle og oplevelsesmæssige værdier i de udpegede områder.
Assens 2017-2029	Særligt værdifulde landskaber	> Både i og uden for de særligt værdifulde landskaber samt i byranden skal byggeri og anlægs placering i terrænet sikre, at der ikke sker langtrækkende negative konsekvenser for landskabet.
Faaborg-Midtfyn 2013-2019	Landskab der skal beskyttes	Ingen mål/retningslinjer om visuel påvirkning fra anlæg uden for de udpegede landskaber.

Særlige geologiske områder

Kommuneplanernes udpegning af områder med specifik geologisk bevaringsværdi markerer, hvor særlige geologiske landskabstræk eller fænomener kan opleves. De må ikke sløres eller ødelægges, f.eks. ved terrænændringer, tekniske anlæg, skovbeplantning eller kystsikring. Af kortet Figur 9-3ses de områder, der er udpeget omkring farvandet Lillebælt Syd.



Figur 9-3 Områder med geologisk bevaringsværdi, udpeget i kommuneplanerne.

9.2 Metode

Landskabet langs de kyststrækninger, hvor der vurderes at være udsigt til møllerne, er kortlagt og beskrevet i en kyst- og landskabsanalyse. Kortlægningen tager udgangspunkt i landskabskaraktermetoden og beskriver på helt overordnet plan de naturgeografiske forhold såsom terræn og kystens karakter, herefter arealanvendelse og de visuelle forhold.

Den geologiske beskrivelse af kysterne tager udgangspunkt i de nationale kystlandskaber, som har været udpeget siden 2004 (Miljøministeriet, 2004). De 99 udpegede områder rummer alle interessant geologi, geomorfologi eller dynamik, og repræsenterer enkeltvis eller i sammenhæng den store spændvidde, der karakteriserer de danske kyster. Flere af lokaliteterne er sammenfaldende med nationale geologiske interesseområder.

Vurdering af konsekvenserne tager udgangspunkt i kortlægningen og fokuserer på opstillingsmønster, synlighed, skala og møllernes generelle betydning for landskabsoplevelsen. De udarbejdede visualiseringer kan ses af Bilag A og indgår som grundlag for vurderingerne. Af bilaget ses desuden de valgte visualiseringspunkter og begrundelserne herfor.

Typisk opstilles vindmøller symmetrisk, hvilket udmøntes i en opstilling med parallelle rækker, hvor den indbyrdes afstand er den samme. Det er ofte vanskeligt at forstå mønstret i en vindmøllepark, når man færdes langs kysten. Mønster opleves reelt kun fra meget helt lokale punkter. I disse punkter kan man visuelt se vindmøller, der står på række, og karakteren af anlægget kan forekomme mere teknisk. Uden for disse punkter kan mønster ikke ses. For at mindske placering af vindmøller på stenrev og i blødbundsområder har man fravalgt den strengt symmetriske opstilling og valgt en opstilling af møllerne, som er tilpasset havbunden. Afstand og møllernes størrelse har stor betydning for synligheden. På Figur 9-12 ses afstanden fra vindmøllerne i forhold til de valgte visualiseringspunkter.

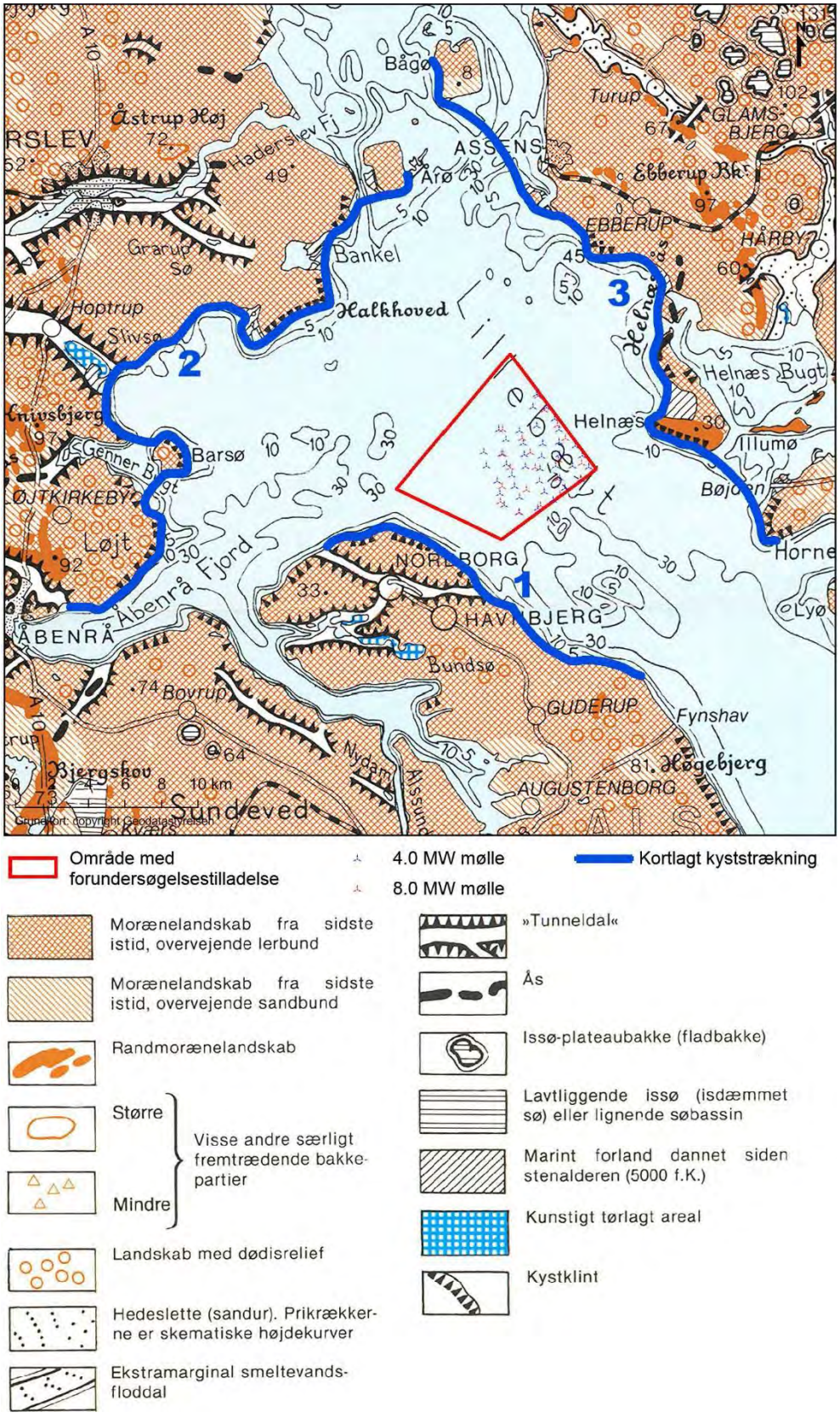
9.2.1 Afgrænsning

Møllernes forventede synlighed i området er anvendt til at afgrænse og definere undersøgelsesområdet for landskab og de visuelle forhold (Figur 9-12). En indledende screening viste, at møllerne forventes at være synlige fra flere af de omgivende kyststrækninger. Møllernes synlighed og oplevelsen af møllernes størrelse, karakter og påvirkning afhænger bl.a. af afstand til parken, hvor kystnært man befinder sig og kystens terrænforhold, desuden bevoksning, bebyggelse med videre.

For at skabe et mere nuanceret overblik over påvirkningerne er de kystområder omkring Lillebælt Syd, hvor der kan forekomme en påvirkning, opdelt i følgende delområder (se udstrækning af Figur 9-4):

- Kysten på den nordlige del af Als
- Den jyske Lillebæltskyst, Barsø og Årø
- Den fynske Lillebæltskyst inkl. Bågø og Helnæs.

Vurderingen af påvirkning af kystlandskabet i anlægs- og driftsfasen fokuserer på de visuelle ændringer og møllernes betydning for den kystlandskabelige oplevelse. Omfanget og konsekvenser af projektet vurderes og beskrives.



Figur 9-4 *De tre kystområder, hvor der kan forekomme en visuel påvirkning fra mølleparken:*
1 Kysten på den nordlige del af Als
2 Den jyske Lillebæltskyst, Barsø og Årø
3 Den fynske Lillebæltskyst inkl. Bågø og Helnæs

Den visuelle påvirkning af selve kablet i driftsfasen er ikke vurderet, da der er tale om et nedgravet kabel.

Landskabet omkring transformerstationen vil kunne påvirkes af anlæggets tilstedeværelse. Denne planlægges placeret uden for landsbyen Pøl nord for Nordborg. Dette område beskrives som Landskabet nord for Pøl.

9.2.2 Visualiseringer

For at underbygge vurderingen af den visuelle påvirkning fra vindmølleparken er der udarbejdet visualiseringer fra 12 lokaliteter på land, hvorfra der vil være helt eller delvist udsyn til møllerne. Herudover er der 1 lokalitet, hvorfra der er udarbejdet en visualisering, som viser transformerstationen nord for Pøl.

Kriterier for udvælgelse af lokaliteterne er, at de er repræsentative for de omliggende kommuner samt for en given kyststrækning, og at der både er lokaliteter, som er tæt på og langt fra møllerne, lokaliteter hvor der er direkte udsyn over Lillebælt, samt lokaliteter hvor der er landskab eller bebyggelse i forgrunden. Herudover er lokaliteterne valgt ud fra, at det er steder, hvor der forventes at færdes eller opholde sig mange mennesker, f.eks. havne, rekreative områder, sommerhusområder eller beboelse. For landanlæg er der valgt en lokalitet ved Pøl, hvor transformerstationen er synlig inde fra land, med udsyn over Lillebælt. De konkrete begrundelser for de i alt 13 udvalgte lokaliteter fremgår af Bilag A, Visualiseringer.

I visualiseringerne er der indsat en 3D-model af en realistisk vindmølletype for hver af de to alternativer, 8 MW og 4 MW, med en totalhøjde på henholdsvis 192,5 m og 165 m. For hver lokalitet er der udarbejdet visualiseringer med 3 forskellige sigtbarheder: meget klart vejr samt sigtbarhed på 10 km og 5 km. For to af lokaliteterne, Helnæs Fyr og Vinkelbæk, er der desuden udarbejdet visualiseringer for situationen om natten, hvor der er tændt belysning på møllerne.

I gennemgangen af konsekvenser i driftsfasen (Afsnit 9.5) er der vist nogle af visualiseringerne i lille format. Alle visualiseringer kan ses i større format i Bilag A samt på projektets hjemmeside: www.lillebaeltsyd.dk/visualiseringer.

9.2.3 Dokumentationsgrundlag

- Danmarks Miljøportal
- Landskabsudpegninger i kommuneplaner for Sønderborg, Aabenraa, Haderslev, Assens og Faaborg-Midtfyn kommuner.
- Kystlandskabet, udpegning af Danmarks nationale interesseområder.
- Diverse kort (herunder ortofotos, topografiske kort (4 cm), ældre målebordsblade, højdekort, geomorfologisk landskabskort over Danmark).

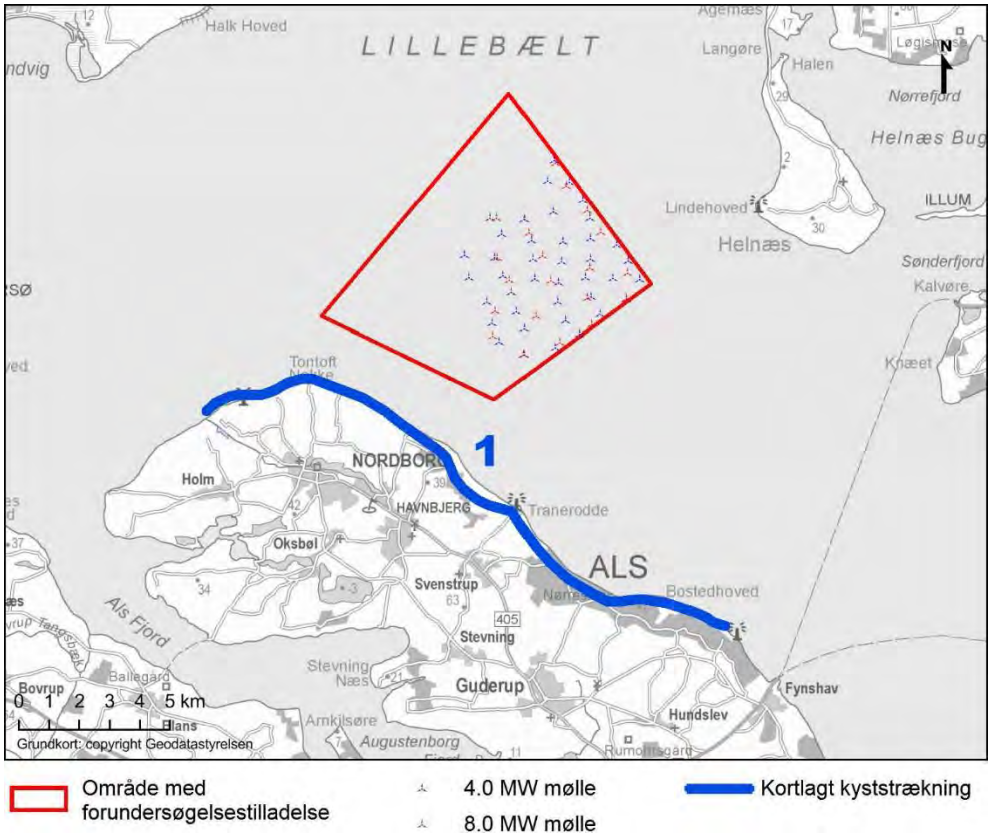
- Visualiseringer udarbejdet af de to vindmølleopstillinger (20 vindmøller á 8 MW og 40 vindmøller á 4 MW).

9.3 Eksisterende forhold

Kysterne omkring den sydlige del af Lillebælt fremstår med stor variation i såvel terræn og arealanvendelse. Landskabet er morænelandskaber formet af sidste istid, hvor ismasserne nogle steder har udjævnet terrænet og andre steder efterladt landskabet med bakkedrag, dale og småkuperede områder fra hhv. randmoræner, åse, tunneldale og dødislandskab. Siden sidste istid er der i den sydlige del af Danmark sket en relativ havspejlsstigning, der medfører, at tidligere landområder nu ligger under havets overflade. Samtidig udvikles kysterne stadig, nogle steder skyldes det tekniske strukturer som høfder og havneanlæg, andre steder ses ændringerne som følge af bølgedynamik i form af erosion og strandvoldsdannelser.

9.3.1 Kysten på den nordlige del af Als (1)

Landskabet på Als fremstår som et bølget bundmorænelandskab. Terrænmæssigt er kystforlandet lavtliggende og let skrånende ved Lavensby Strand ud for Nordborg, mens der mod nordspidsen af Als er skråninger og klinter på op til 6-7 m, og mod syd ud for Nørre Skov er klinter på ca. 3 m. Stranden er sandet med småsten og enkelte store sten.



Figur 9-5 *Strækningen på den nordlige del af Als, hvorfra vindmølleparken forventes at være synlig.*

Landskabet er på den nordlige strækning præget af jordbrug og markflader helt frem til kysten med sparsom bevoksning. Der findes sommerhusbebyggelse og campingplads ved bl.a. Vinkelbæk og Lavensby Strand, men ellers er kysten stort set friholdt for bebyggelse. Ligeledes er kystforlandet friholdt for tekniske anlæg, og vejadgang til området er sparsom, særligt uden for områder med sommerhuse og campingpladser mv.

Figur 9-6 *Landskabet ved nordkysten af Als fremstår både åbent og med skovdækkede strækninger. Herfra er der udsigt over Lillebælt til de modstående kyststrækninger, der skimtes i det fjerne.*

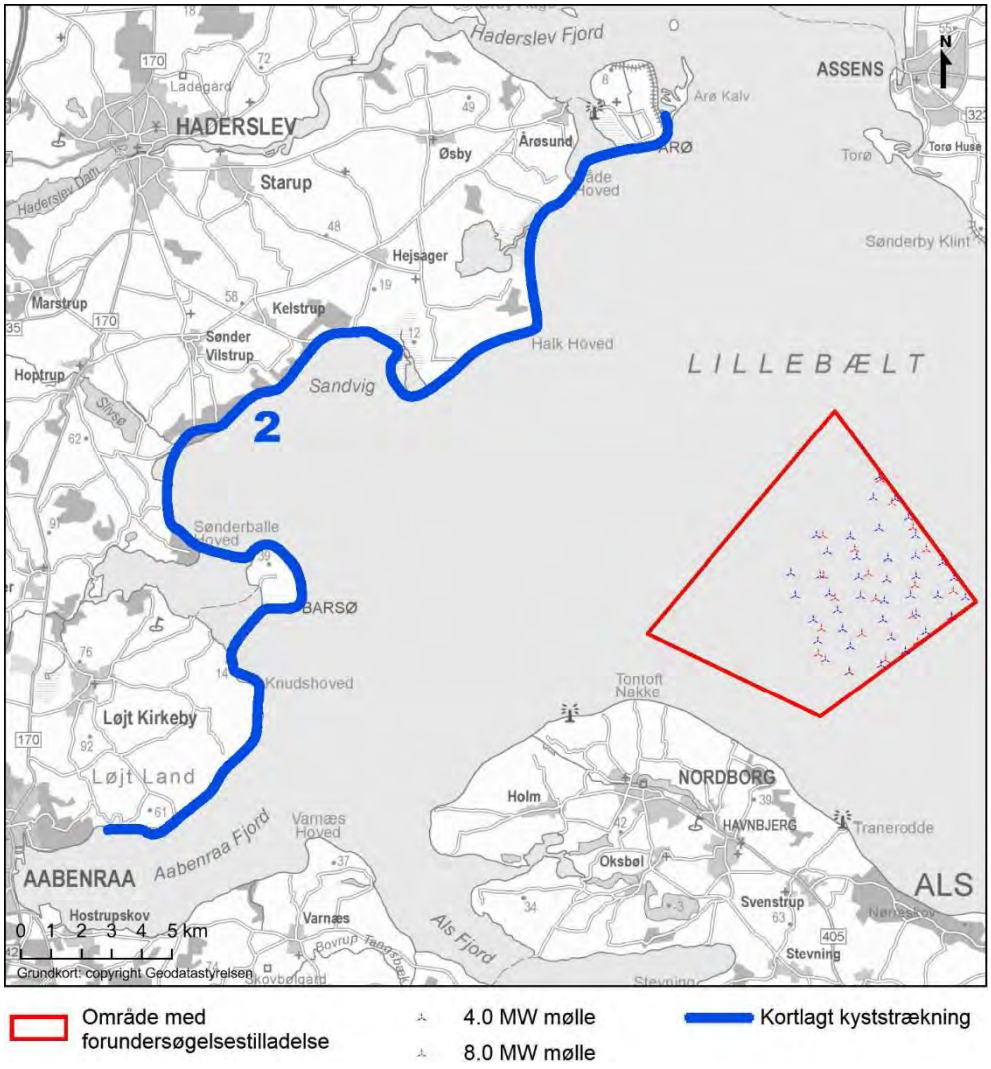
Længere mod syd, mellem Tranerodde og Fynshav, er det kystnære landskab præget af en klint, som er skovbevokset af Nørre Skov, der strækker sig over en ca. 8,5 km lang kyststrækning.

Visuelle forhold

Fra kyststrækningen er der delvis udsigt over havet til modstående kyster. Udsigten her er domineret af det store vandområde og må betegnes som rolig, da der ikke er øer eller halvøer i forgrunden. Fra Nørre Skov er der kun delvist kig til Lillebælt, da udsigten er begrænset af skovbevoksningen, som indimellem giver mulighed for udsigt, f.eks. ved Stenkobbel Fyr, Bostedhuse og ved spejderhytten Troldborg. Nord herfor er kysten fladere, og beplantningen mere sparsom, som f.eks. ved Tranerodde, Lavensby og Tontoft Nakke.

9.3.2 Den jyske Lillebæltskyst (2)

Kystforlandet kendetegnes som et bølget bundmorænelandskab, der syd for tunneldalen ved Diernæs Strand fremstår som et småkuperet dødislandskab, mens det mod nord er mere jævnt bølget.



Figur 9-7 *Strækningen på den jyske Lillebæltskyst, hvorfra vindmølleparken forventes at være synlig.*

Kysten her er sammensat af lavtliggende områder, bugte, småøer, marine strukturer, klinter og bevoksede skrænter. Kystskrænterne ved Løjt dødislandskab er mellem 2 og 10 m, ved Barsø ca. 7 til 10 m. Klinten ved Halk Hoved er 20 – 28 m høj og karakteriseres som en aktiv klint, der eroderes af havet.

Arealanvendelsen ved Løjt Land og Barsø er præget af jordbrug og enkelte, små skovområder. Den sydlige del af kystforlandet er stort set friholdt for bebyggelse og vejadgang er begrænset. Dog findes mindre sommerhus- og campingområder.

På strækningen længere mod nord, ved Diernæs Bugt og Sandvig findes både relativt store sommerhusområder og campingpladser med adgang til kysten og derudover er der skovområder, der rækker helt ud til stranden. Ved Halk Hoved og Årø er arealanvendelsen ligeledes præget af jordbrug med opdyrkede marker, små skovområder og generelt sparsom bevoksning.

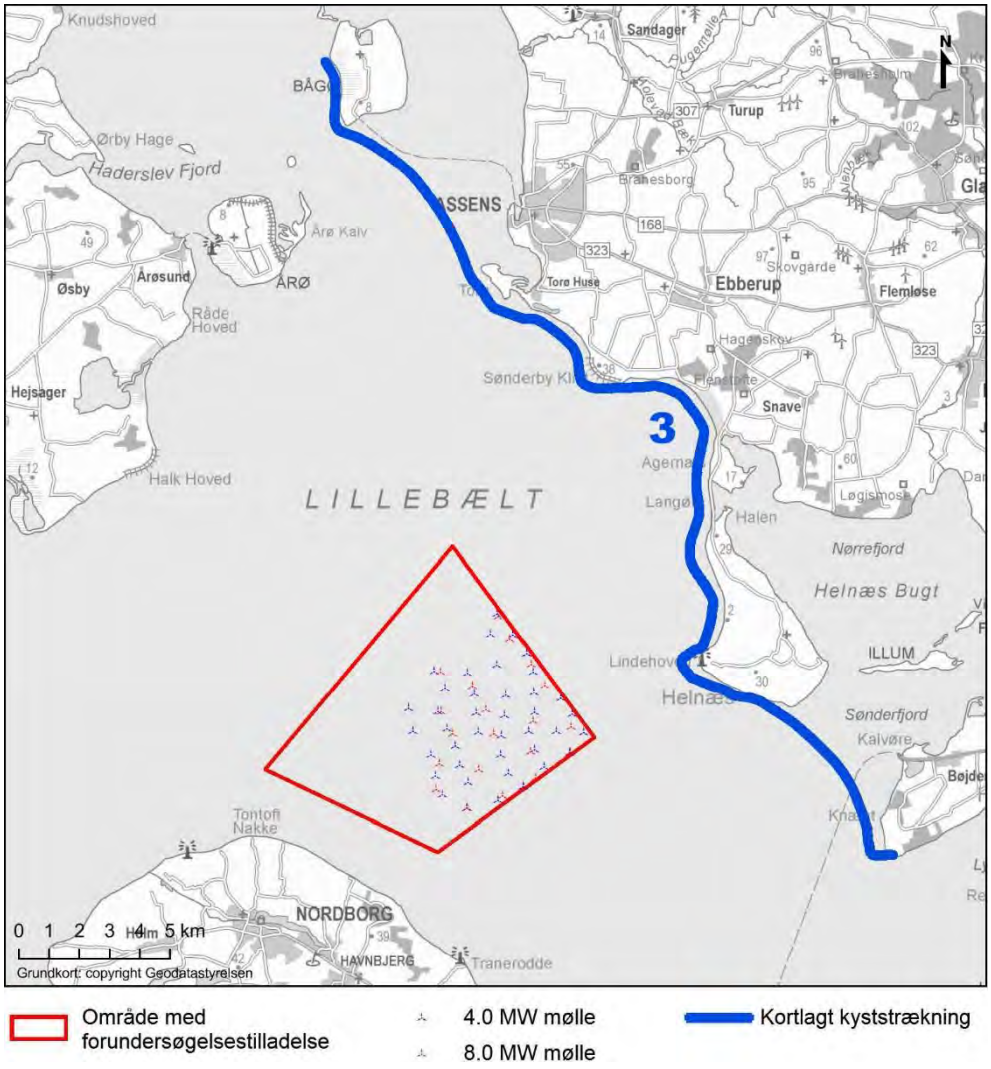
Visuelle forhold

Den varierede og fligede kyststrækning gør, at der både er lange kig over vandflade, men også elementer tættere på såsom Als, Barsø og Halk Hoved. Hvor man er tættest på vindmølleparken, er udsigten rolig. Kysterne på Fyn vil – afhængig af vejrforholdene – nærmere opleves som en bræmme i horisonten. Kystforlandet er generelt friholdt for tekniske anlæg, dog står en mindre vindmølle på ca. 45 m ved Brunbjerg syd for Halk.

Figur 9-8 *Sommerhusområdet ved Hejsager Strand ligger helt ned til kysten og den flade sandstrand ud til Sandvig.*

9.3.3 Den fynske Lillebæltskyst inkl. Bågø og Helnæs (3)

Ud for den fynske Lillebæltskyst ligger flere øer og bugtområder, og samtidig er varierende terrænforhold med til at skabe en kompleks kyststrækning. Overordnet er der tale om et bølget bundmorænelandskab med markante elementer ved Helnæs i form af såkaldte smeltevandsdannede åsbakker og en randmoræne. Kysterne er ligeledes af forskellig karakter, fra relativt flade kyster ved Bågø og Assens, til den 3 km lange og op mod 30 m høje, aktive Sønderby Klint syd for Assens. Desuden er kysten ved Helnæs varieret med det lavtliggende område Helnæs Made, der er præget af strandvoldsdannelse og randmorænebakken, der rejser sig til knap 30 m og mod syd har en aktiv kystklint på 7-10 m.



Figur 9-9 *Strækningen på den fynske Lillebæltskyst, hvorfra vindmølleparken forventes at være synlig.*

Endelig har Horne Lands kyst syd for Bøjden færgehavn skrænter på 5-12 m, der nogle steder fremstår som aktiv klint, der eroderes, og på andre strækninger er præget af bevoksning helt ned til strandkanten.

Arealanvendelsen er generelt præget af jordbrug helt ud til kysten, og der findes stort set ingen kystnære skovområder på strækningen. Vejadgangen er begrænset uden for de lokaliteter, hvor der findes sommerhuse og campingpladser, som eksempelvis ved Bågø, Torø, Helnæs og Bøjden Næs.

Figur 9-10 *Aftenudsigt fra den sydlige del af Assens med Torø i forgrunden og Als centralt i horisonten, mens konturen af Halk Hoved kan skimtes til højre i billedet.*

Visuelle forhold

Kyststrækningen er fliget og meget varieret og består ikke af en lige linje med ensartet udsigt. Afhængig af, hvor man befinder sig, er der bugter og vige, lave kystområder eller høje klinter. Fra de yderlige punkter – som også vil være tættest på vindmølleparken - ved eksempelvis Torø, Helnæs og Bøjden er der direkte og ubrudt udsigt over en stor vandflade til de modstående kyster, hvor Jylland eller Als i meget klart vejr kan ses i horisonten. På de delstrækninger, hvor det gør sig gældende, er udsigten domineret af det store vandområde, og udsigten er rolig. På andre strækninger vil der være en halvø i forgrunden som f.eks. fra Assens, hvor udsigten er mere urolig.

9.3.4 Landskabet nord for Pøl og til Aabenraa

Området er placeret på en moræneflade mellem kysten mod nordøst og tunneldalssystemet mod sydvest, hvor Nordborg er beliggende. Terrænet er let bølget, og området er opdyrket og inddelt i mindre felter af diger og levende hegn af løvtræer og buske. Nærmeste bebyggelse er landsbyen Pøl mod syd.

Figur 9-11 *Landskabet nord for Pøl med udsigt over mark med havet i baggrunden. Til venstre levende hegn af løvtræer og buske.*

Landskabet mellem transformerstationen nord for Pøl og til tilslutningen for et landkabel ved Aabenraa er præget af opdyrkede moræneflader med levende hegn, gennemskåret af tunneldale med bl.a. Als Fjord.

9.4 Konsekvenser i anlægsfasen

Der er ikke differentieret i vurdering af påvirkning i anlægsfasen fra de to projektforslag (20 stk. 8 MW eller 40 stk. 4 MW turbiner) i forhold til landskab. Elementerne til fundamenter og vindmøller skibes ud fra en eller flere havne i området, og projektet omfatter således ikke egentlige arbejdsarealer på land.

Anlægsarbejdet vil være synligt fra kysterne i den forstand, at det vil være muligt at følge med i projektets fremdrift og gradvise færdiggørelse. Desuden vil der være øget trafik og stilleliggende skibe eller pramme i området, hvor møllefundamenterne etableres. I det omfang arbejdet gennemføres om natten, vil arbejdsområdet omkring de møller, der arbejdes på, være oplyst. Desuden vil der være lys på de skibe, som er i området. Begge former for belysning vil være synligt fra land.

Ved nedspuling af kabler fra vindmølleparken til Als og under Als Fjord vil anlægsarbejdet også foregå helt inde ved kysten. Denne del af anlægsarbejdet foregår under havoverfladen, men vil være synligt, fordi der vil være skibstrafik, og eventuelt belysning eller lysmarkeringer, meget tæt på land.

Den visuelle påvirkning af anlæg af vindmøllepark og søkabler består således primært i øget skibstrafik og den gradvise etablering af de enkelte møller. Stilleliggende skibe, belysning og skibe i områder, hvor der ellers ikke er skibstrafik, vurderes at være de mest markante visuelle påvirkninger i anlægsfasen. Grundet, at Lillebælt i forvejen er besejlet af store skibe, og med baggrund i den samlede anlægsperiode på under et år vurderes den visuelle påvirkning at være lille.

Mens anlægsarbejdet for transformerstationen nord for Pøl pågår, vil der være gener i form af trafik til og fra området samt indsigt til et område præget af byggearbejde. Det forventes, at anlægsarbejdet primært foregår i dagtimerne, men der kan være behov for belysning af byggepladsen i ydertimerne, især hvis arbejdet gennemføres i en vinterperiode. Arbejdslys vil blive monteret, så det ikke oplyser arealer uden for byggepladsen, men belysningen vil være synlig fra de nærmeste omgivelser.

Det samme gælder anlæg af landkablet mellem Pøl og Aabenraa. Der er dog tale om begrænset tidsrum på 3-5 uger pr. delstrækning i et område, som ikke i sig selv er sårbart overfor midlertidige former for visuelle forstyrrelser. Påvirkningen vurderes på den baggrund at være lille. I forbindelse med etablering af kablet vil beplantning nogle steder blive fjernet. Da der er tale om en relativt smal kabelkorridor, og der ikke planlægges kabler gennem skovområder, er påvirkningen vurderet som ubetydelig.

9.5 Konsekvenser i driftsfasen

9.5.1 Lovgrundlag

Naturbeskyttelsesloven

Der er ingen af de relevante fredningsbestemmelser, som omfatter fredning af udsigt, og etablering af vindmølleparken påvirker således ikke grundlaget for udpegningen af de fredede landskaber. Etablering af transformerstation nord for Pøl berører ikke fredede landskaber.

Placering af kabeltracéet inden for strandbeskyttelseslinjen er ikke i strid med beskyttelsen, da kablet er nedgravet, og der ikke ændres på anvendelse eller terræn inden for zonen.

Planloven

Langs kysterne har kommunerne udpeget en række områder af landskabelig og geologisk interesse. Udpegningerne forholder sig typisk til arealanvendelsen af det udpegede areal, mens udsigtsforhold og nærheden til havet også typisk vil være en af de væsentlige grunde til udpegningen. I udpegningerne ligger dog ikke regulering i forhold til anvendelse af områderne til havs.

Ingen af de landskabelige og geologiske beskyttelsesområder berøres direkte af projektet. De bevaringsværdige landskaber og større sammenhængende landskaber omkring Lillebælt er delvist udpeget på baggrund af de udsigtsforhold, som kysterne byder på. Møllerne vil ændre landskabsoplevelsen fra de udpegede bevaringsværdige landskabsområder fra de delstrækninger, hvorfra vindmølleparken er synlig. Afhængig af afstanden og øjet der ser vil vindmølleparken kunne opleves som mere eller mindre markant. Projektet er ikke i strid med udpegningerne og kræver ikke ændret plangrundlag, dispensation eller lignende.

9.5.2 Landskabsoplevelse og kyststrækninger

Vurdering af konsekvenserne gennemgået i det nedenstående forholder sig til oplevelsen af kystlandskabet og de visuelle forhold som følge af de to alternativer (20 vindmøller med 8 MW, 40 vindmøller med 4 MW). Vurderingerne er bl.a. baseret på visualiseringer af møllerne i klart og diset vejr. Der er også for to udvalgte punkter lavet visualisering af en natsituation, hvor møllerne er markeret med rødt lys. Alle visualiseringer kan ses af Bilag A, mens kort over visualiseringspunkter ses af Figur 9-12.

Fotostandpunkter for visualiseringerne er overordnet valgt ud fra, at det er lokaliteter, som er repræsentative for de forskellige kyststrækninger, og hvor der er offentlig adgang til kysten. Herudover er der lavet visualiseringer fra lokaliteter, hvor der er fremkommet ønske om det i den første offentlige høring. Begrundelse for valg af de enkelte visualiseringspunkter er beskrevet i Bilag A.

Nedenfor følger en overordnet vurdering af opstillingsmønster og møllernes synlighed. Herefter følger konsekvensvurderinger af projektet set fra de tre kystdelstrækninger.

Opstillingsmønster

Såvel alternativet med 20 stk. 8 MW og alternativet med 40 stk. 4 MW ønskes placeret i et område, hvor bathymetri (havbundens terræn), geologi og levesteder (blødbund og stenrev) betyder, at fundamenterne ikke kan placeres på lige rækker (se Figur 3-2 og Figur 3-3). Møllerne i scenarierne er placeret på rækker orienteret NV-SØ. De 20 møller er placeret på omtrent fire rækker, mens de 40 er placeret på omtrent seks rækker. Rækkerne bølger let, og antallet af møller i rækkerne varierer.

Figur 9-12 *De blå og røde zoner viser nærzonen omkring hhv. 40 4 MW møller og 20 8 MW møller. Inden for nærzonen vil møllerne kunne ses tydeligt, afhængig af vejrforhold, og opfattes som værende tæt på. Desuden er vist de 12 lokaliteter, hvor der er udført visualiseringer af vindmøllerne.*

Med denne mere organiske opstilling uden gennemgående lige rækker vil der ikke være en geometrisk ensartethed eller steder på kysten, hvorfra møllemasterne vil opleves at stå på række. Oplevelsen af mønsteret vil være mere ens-

artet fra alle vinkler, og møllerne vil fremstå som enkeltelementer i en samlet gruppe.

Synlighed

Afstand er, foruden møllehøjde og vejrforhold, en væsentlig faktor for, hvordan møllerne opleves. På baggrund af møllernes højde er der lavet en vejledning for, hvor synlige, møllerne vil opleves. Inden for nærzonen vil møllerne kunne ses tydeligt og opfattes som værende tæt på. De enkelte møller, deres vinger og rotation fremstår tydeligt (Sweco Architects, 2012). For 192,5 m høje møller er nærzonen inden for ca. 14 km, mens det for 165 m høje møller er ca. 11 km (se zonerne af kortet Figur 9-12).

Der er fra Trafikstyrelsen krav om afmærkning af møllerne af hensyn til luftfart (Trafikstyrelsen, 2014). Derfor skal møllernes naceller bære røde hindringslys, og møller i hjørner skal belyses på masten. På hjørnemøllernes nacelle skal der være hvidt blinkende lys ved fly inden for en vis radius (skal forhandles med luftfartsmyndighederne). Lyset på masterne er kontinuerligt og blinker eksempelvis ikke, men kan opleves blinkende, når møllevinger drejer forbi lysmarkeringen. De røde lys vil gøre møllerne synlige om natten og vil kunne ses inden for nærzonen, afhængig af vejrforhold. Rotorbladenes bevægelse forventes ikke at være tydelig i mørket. Det er muligt, at man ved en forhandling kan begrænse sig til, at kun møller i yderkanterne af området markeres med lys.

9.5.3 Kysten på den nordlige del af Als (1)

Arealanvendelsen og terrænet er generelt fladt og åbent og giver derved mulighed for udsigt over havet, også fra områder længere inde i landet. Mod syd, hvor skovområdet følger kysten, vil udsigten til havet og vindmølleparken være hindret, medmindre man befinder sig i den helt kystnære del af skoven og har udsigt over havet. Der er derfor ikke udarbejdet en visualisering fra denne del af kyststrækningen, men fra Fynshav, syd for skoven.

Ud over visualiseringer fra kystlandskabet er der udarbejdet en visualisering længere inde på Als, ved Nordborg Slot. Møllerne vil ikke være synlige herfra, da de vil være skjult af bebyggelse og beplantning (Figur 9-13).

Figur 9-13 *Visualisering i meget klart vejr mod Lillebælt fra Nordborg Slot i forgrunden med 8 røde MW vindmøller, der ikke kan ses fra fotostandpunktet og vil være bag træerne og slottet.*

Figur 9-14 *Fra sommerhusområdet ved Vinkelbæk vil vindmøllerne være synlige og optage et område af den ellers ugenerte udsigt mod Fyn. Her ses alternativet med 20 stk. 8 MW (ses bedst på skærm i Bilag A eller på www.lillebaeltsyd.dk/visualiseringer).*

I den nordlige del tættest på vindmølleparken, hvor vindmølleparken er synlig, vil den kunne ses i sin fulde udstrækning og med en relativt stor horisontal udbredelse. Møllerne er placeret omtrent midt mellem Als og Helnæs kyst ved Fyn. Da afstanden til møllerne fra den nordlige del af Als er på over 4 km, vil der fortsat være en oplevelse af rum omkring møllerne. De er ikke dominerende, men dog et nyt teknisk element i landskabet. Der vil fortsat være mulighed for udsyn uden vindmøller mod nordvest og sydøst.

Baseret på visualiseringerne vurderes opstillingsmønstret ikke at have væsentlig indflydelse på oplevelsen af vindmølleparken. De 20 møller opleves som én samlet park uden relation til andre vindmøller eller vindmøller på land.

Om natten vil hver enkelt mølle være markeret med et rødt lys, som vil være svagt synligt fra land.

Påvirkningen fra den nordlige del af kyststrækningen, hvor vindmølleparken er meget synlig, vurderes at være stor. Der er ikke mulighed for at afværge, mindske eller kompensere påvirkningen, med mindre der plantes træer på kysten, hvilket vil betyde, at der ikke er havudsigt.

Figur 9-15 *Fra sommerhusområdet ved Vinkelbæk vil røde lys kunne ses om natten. Her ses alternativet med 20 stk. 8 MW. Visualisering med maksimal belysning (ses bedst på skærm i Bilag A eller på www.lillebaeltsyd.dk/visualiseringer).*

Fra den sydlige del af strækningen, ved Fynshav, er møllerne næsten 14 km væk og kan skimtes i horisonten. Visualiseringen er udarbejdet fra lystbådehavnen og i forgrunden er kystområdet delvist beplantet og består desuden af lygtepæle, lys-/markeringsmaster og tilkørsel til Fynshav Færgeleje (Figur 9-16). Sammenlignet med de øvrige, høje elementer i området, fremstår møllerne herfra i en lille skala i et område, som i forvejen er præget af bebyggelse og tekniske anlæg.

Påvirkningen fra den sydlige del af kyststrækningen, hvor vindmølleparken er mindre synlig, vurderes at være lille.

Figur 9-16 *Visualisering af udsigten fra Fynshav i meget klart vejr og 8 MW vindmølle. Der er beplantning og master i forgrunden og blik til havet i baggrunden. I horisonten kan man skimte vindmøllerne (ses bedst på skærm i Bilag A eller på www.lillebaeltsyd.dk/visualiseringer).*

Konsekvenser af de to alternativer - 20 stk. 8 MW og 40 stk. 4 MW

Vindmølleparkens udstrækning i horisonten vil være den samme for begge alternativer. Forskellen består derfor nærmere i, hvordan den visuelle oplevelse af 20 større møller er i forhold til 40 mindre møller. Landskabsoplevelsen ved denne kyststrækning er relativ enkel, forstået på den måde, at de bærende elementer er kyst, hav og modstående kyster i horisonten, hvor vindmøllerne vil udgøre et nyt, teknisk element.

Skalamæssigt kan de store vidder bære såvel 8 MW som 4 MW-møller, og højdeforskellen er ikke af stor betydning set på denne afstand (> 4 km). I forhold til at skabe et enkelt udtryk sikres dette bedst ved de 20 stk. 8 MW-møller, der drejer langsommere end de flere og mindre 4 MW-møller, hvor vingerne roterer hurtigere. Flere og hurtigere møllevinger vil opleves som mere forstyrrende end færre, langsomme vinger. Valg af alternativ vil ikke have betydning for vurderingen af, at påvirkningen vurderes at være stor.

9.5.4 Den jyske Lillebæltskyst (2)

Møllerne vil være mere eller mindre synlige fra store dele af kyststrækningen. Som beskrevet er kysten varieret, og nogle steder vil møllerne træde i baggrunden, sådan som det ses af visualiseringen fra Hejsager Strand (Figur 9-17), mens de andre steder vil stå mere tydeligt frem, og hele udstrækningen af møl-

leparken vil kunne ses, som fra Gammelbro Camping (Figur 9-18). Andre steder på kyststrækningen vil møllerne være tættere på, som f.eks. fra Halk Hoved. Grunden til, at der ikke er lavet en visualisering herfra, er, at der ikke opholder sig mange mennesker her, i modsætning til ved sommerhusområdet Hejsager Strand og Gammelbro Camping. Fra den indre del af kyststrækningen er der i udsigten både landområder tæt på og langt væk, hvor vindmøllerne er placeret ind i mellem. Her vil vindmøllerne udgøre et nyt, teknisk element, blandt andre elementer, der præger udsigten. Påvirkningen vurderes at være lille til middel.

Figur 9-17 *Visualisering fra Hejsager Strand af 20 stk. 8 MW møller. Møllerne vil delvist være skjult bag den vestlige pynt af Halk Hoved. På grund af en afstand på over 15 km fremstår møllerne skalamæssigt små i forhold til landmøllen på ca. 45 m ved Brunbjerg (ses bedst på skærm i Bilag A eller på www.lillebaeltsyd.dk/visualiseringer).*

Figur 9-18 *Visualisering fra Gammelbro Camping af 20 stk. 8 MW møller. Hele mølleparkens udstrækning vil være synlig i klart vejr, da der er frit udsyn fra denne del af kysten (ses bedst på skærm i Bilag A eller på www.lillebaeltsyd.dk/visualiseringer).*

Konsekvenser af de to alternativer - 20 stk. 8 MW og 40 stk. 4 MW

Det udsnit af horisonten – dvs. mølleparkens udstrækning – som påvirkes, vil være den samme for begge alternativer, da yderste møller er placeret omtrent ens. Forskellen består derfor nærmere i, hvordan den visuelle oplevelse af 20 større møller er i forhold til 40 mindre møller. Et færre antal møller skaber et mere enkelt udtryk, mens højdeforskellen fra 165 m til 192,5 m ikke er af stor betydning på denne afstand. Valg af alternativ vil ikke have betydning for vurderingen af, at påvirkningen vurderes at være lille fra de indre dele af kyststrækningen og middel fra udsigtspunkterne ved Halk Hoved.

9.5.5 Den fynske Lillebæltskyst inkl. Bågø og Helnæs (3)

Som beskrevet under eksisterende forhold er kyststrækningen varieret i forhold til bl.a. terræn og udsynsforhold. Møllerne vil være helt eller delvist synlige set fra nord (Bågø, Torø og Sønderby Klint), fra den sydlige del af Helnæs og fra Horne Land syd for Bøjden. Herfra er vandfladen og udsigten et væsentligt karaktertræk. Fra de øvrige dele af kysten vil vindmølleparken være delvist synlig og påvirkningen derfor være mindre.

Figur 9-19 *Visualisering af 20 stk. 8 MW set fra den sydlige udkant af Assens. Vindmølleparken er delvist skjult bag bevoksning på Torø og ses til venstre for Torø i visualiseringen (ses bedst på skærm i Bilag A eller på www.lillebaeltsyd.dk/visualiseringer).*

Fra nord – Bågø, Assens og Torø – vil mølleparken være synlig og fremstå som et nyt teknisk element i landskabet. Fra Bågø vil de 20 eller 40 møller opleves i forgrunden til Als, men afstanden på over 15-20 km betyder, at møllerne ikke overtager udsigten, og at møllevingernes bevægelse ikke vil være tydelig. Af visualiseringen fra Assens nord for Torø ses det, hvordan møllerne i baggrunden ikke skalamæssigt virker dominerende i forhold til Torø i forgrunden (se Figur 9-19). Påvirkningen vurderes her at være lille. Fra Bågø vil den være endnu mindre.

Fra Bøjden, Sønderby Klint og særligt fra Helnæs vil vindmølleparken visuelt optage et større stykke af horisonten. Der vil fortsat være fri udsigt syd og nordvest for møllerne, men den nuværende udsigt fra Helnæs Fyr vil være ændret. De nærmeste møller vil være ca. 4 km væk og træde i forgrunden, mens landområderne Als og den jyske østkyst fortsat vil ligge som mørke bræmmer i horisonten (se visualiseringerne af Figur 9-21).

Ud for Helnæs passerer de store skibe i de dybeste områder, som ligger henholdsvis ca. 3 km og 14 km fra kysten, mens området herimellem er præget af lavvandede områder, hvor der er risiko for grundstødning. Udsigten er stort set fri for tekniske anlæg udover de store skibe, der passerer fra tid til anden, og vindmølleparken vil derfor være et nyt teknisk anlæg (se Figur 9-20).

Figur 9-20 *Visualisering af udsigten fra Helnæs med Helnæs Fyr i forgrunden og 4 MW vindmøller i horisonten i meget klart vejr med skibe i sejlrenderne. Landet er baggrunden er den jyske østkyst, Nordals skimtes til venstre for fyrboligen (ses bedst på skærm i Bilag A eller på www.lillebaeltsyd.dk/visualiseringer).*

Påvirkningen vurderes at være lille til middel fra Bøjden, middel fra Sønderby Klint og stor fra Helnæs. Der er ikke mulighed for at afværge, mindske eller kompensere påvirkningen, medmindre man skjuler udsigten bag en beplantning og dermed mister havudsigten.

Konsekvenser af de to alternativer - 20 stk. 8 MW og 40 stk. 4 MW

Begge alternativer vil optage det samme udsnit af horisonten, da udstrækningen er ensartet. Dog er der forskel på, hvordan 20 større møller opleves i forhold til 40 mindre møller. Som det fremgår af visualiseringerne af Figur 9-21, skaber færre møller et mere enkelt udtryk, mens højdeforskellen fra 165 m til 192,5 m ikke er af stor betydning på denne afstand. Med de 20 møller er der fra Helnæs dog en tendens til, at afstanden mellem møllerne varierer meget. Mens afstanden mellem møllerne er stor mod nord, ses flere møller bag hinanden længere mod syd. Dette er ikke helt så udtalt for gruppen med 40 møller, der til gengæld medfører en større forstyrrelse af landskabsoplevelsen, særligt her, hvor alle møllerne fremstår tydeligt og i forgrunden. Valg af alternativ vil ikke have betydning for vurderingen af, at påvirkningen vurderes at være lille fra de nordlige og sydlige kyststrækninger og middel til stor, hvor møllerne er synlige fra kysterne ved Sønderby Klint og Helnæs.

Figur 9-21 *Visualiseringer af hhv. 20 stk. 8 MW møller øverst og 40 stk. 4 MW nederst set i meget klart vejr. Visualiseringerne er vist i let vidvinkel, for at alle møller er synlige. (ses bedst på skærm i Bilag A eller på www.lillebaeltsyd.dk/visualiseringer).*

9.5.6 Transformerstation nord for Pøl og landkabel til Aabenraa

Den kystnære placering af transformerstationen er valgt for at få den kortest mulige afstand til trækning af kabler mellem vindmøllerne og transformerstationen. Herved nedsættes energitabet fra kablerne, der transporterer energien fra vindmøllerne til stationen. Højden på stationsbygningerne, transformere og kompenseringsspole er ca. 6,5-10 meter, mens lynfangsmaster har en højde på ca. 18 meter (Figur 3-5).

Figur 9-22 Kystlandskabet nord for Pøl set fra Askvej mod nordøst. Eksisterende forhold.

Figur 9-23 *Kystlandskabet nord for Pøl, set fra Askvej mod nordøst. Visualisering af transformerstation. (ses bedst på skærm i Bilag A eller på www.lillebaeltsyd.dk/visualiseringer).*

Transformerstation optager et areal på ca. 22.000 m² og tilfører et teknisk anlæg, der lokalt ændrer den visuelle karakter af det ubebyggede landskab. Området er præget af bakkede markflader afgrænset af diger og levende hegn, og kysten er stort set friholdt fra bevoksning udover de levende hegn. Det er svært at finde lange kig i landskabet på grund af det bølgede morænelandskab og de mange levende hegn.

Fra Askvej ca. 350 meter fra anlægget vil den nye transformerstation præge udsynet ud over kystlandskabet og Lillebælt og vil optage en del af horisonten, som ellers ville være fri for tekniske anlæg. Det nye anlæg bryder således med oplevelsen af det eksisterende landskab og tilføjer et element, som tydeligt skiller sig ud fra omgivelserne. Transformerstationen placeres i nærheden af et eksisterende læhegn og forlænger dermed den del af horisonten, som opbrydes. Transformerstationen består af flere enkelte anlæg i form af bygninger og master, og der vil derfor være en visuel forbindelse til den bagvedliggende havflade og horisont mellem de tekniske elementer.

Som en del af projektet kan der etableres en afskærmende beplantning omkring stationen i et ca. 10 m bredt bælte på alle fire sider af transformerstationen. Den forventede beplantning vil nå en maksimal højde på ca. 20 m.

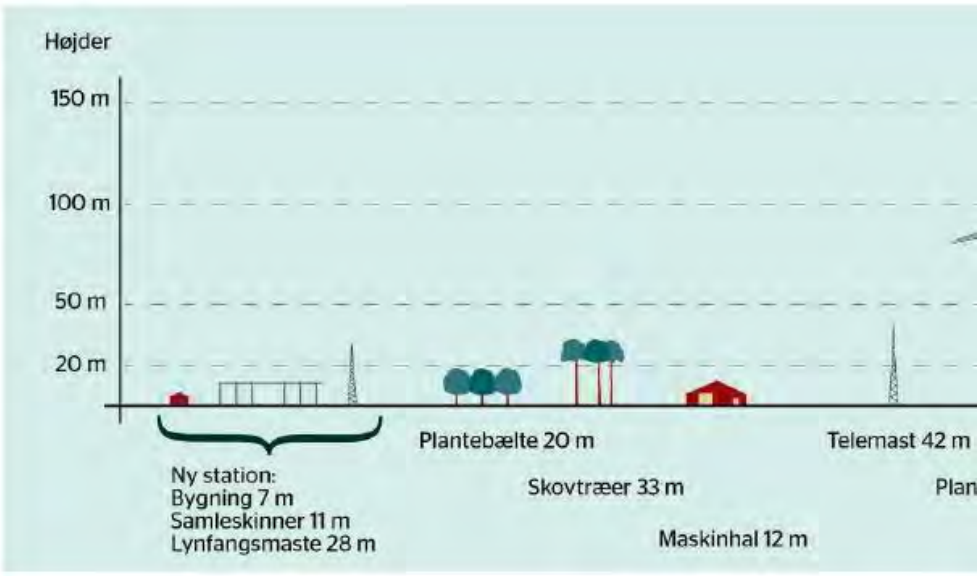
Figur 9-24 *Kystlandskabet nord for Pøl, set fra Askvej mod nordøst. Visualisering af transformerstation med afskærmende beplantning omkring anlægget. Beplantningen er vist med en højde op til 11 m. (ses bedst på skærm i Bilag A eller på www.lillebaeltsyd.dk/visualiseringer).*

Et beplantningsbælte omkring transformerstationen vil have en afskærmende effekt og betyde, at anlægget fremstår med et grønt præg svarende til de eksisterende læhegn i området. Beplantningsbæltet vil, primært i sommermånederne, fremstå som et lukket element, som afskærmer transformerstationen. I vintermånederne vil transformerstationen være mere synlig gennem bevoksningen. Med beplantningsbæltet på hver side af transformerstationen vil anlægget udfylde en større del af horisonten, og det vil ikke være muligt at se havfladen og horisonten bagved transformerstationen.

Den del af beplantningen, som er synlig fra Askvej, ligger parallelt med kysten og vil dermed opleves som mere massiv end det eksisterende læhegn vest for transformerstation, som leder ned mod vandet. Hvis man bevæger sig længere mod øst i området og ser transformerstationen fra siden, vil beplantningen opleves som svarende til et læhegn vinkelret på kysten. Vest for projektområdet findes flere læhegn, som ligger både parallelt og vinkelret på kysten, så et beplantningsbælte rundt om transformerstation vil svare til oplevelsen af landskabet i et lidt større område.

På visualiseringen (Figur 9-24) er beplantning vist med en højde på op til 11 m. Den fulde afskærmende effekt på ca. 20 m i højden vil først indtræffe efter en årrække og være mest effektfuld i sommermånederne, når træer mv. er løvbærende. Den kan dog etableres, så snart grunden er erhvervet.

Uden beplantningsbælte vil en transformerstation opleves som en *middel* påvirkning, da det eksisterende landskab fremstår relativt teknisk uberørt, og en transformerstation vil derfor udgøre et synligt, nyt element, som bryder med opfattelsen af det eksisterende landskab. Med etablering af et beplantningsbælte omkring stationen vil påvirkningen kunne mindskes til *lille*, da den visuelle påvirkning primært vil bestå af tilføjelsen af et grønt element i et i øvrigt beplantet og ubebygget område, hvor transformerstationen vil opleves mere som svarende til de eksisterende læhegns opbrydning af landskabet.



Figur 9-25 *Eksempel på transformerstation sammenlignet med andre elementer i landskabet. Lynfangsmasterne er i eksemplet 28 meter høje mod 18 meter for den konkrete transformerstation.*

Når landkablet mellem transformerstationen ved Pøl og Aabenraa er etableret, vil der blive tinglyst et servitutbælte på 7 m, hvor der ikke må opføres bebyggelse eller plantes træer. Servitutbæltet regulerer den fremadrettede anvendelse af arealet og medfører således ikke nogen ændringer af de eksisterende visuelle forhold.

9.6 Konsekvenser i nedtagningsfasen

Vindmølleparken forventes at have en levetid på ca. 25 år. Mens vindmøllerne fjernes, vil der være aktiviteter svarende til anlægsfasen, hvor der vil være synlige skibe og demonteringsarbejder omkring møllerne samt transportskibe, som sejler de nedtagne mølledele væk fra området.

Ved fjernelse af transformerstation og demontering af kablerne forventes der jordarbejder af samme omfang som i anlægsfasen.

Når vindmøllerne og de tilhørende landanlæg er fjernet, vil der ikke være synlige elementer efter vindmølleparken. Den visuelle påvirkning af landskabet og kystlandskaberne vil således være som i referencescenariet.

9.7 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Afskærmende beplantning omkring transformerstationen nord for Pøl etableres for at mindske den tekniske påvirkning af kystlandskabet.

Lysforurening skal så vidt muligt begrænses. Lysmarkeringer af møller skal derfor holdes til det absolut mindste krævede fra myndighederne.

En vindmøllepark med 20 store vindmøller vil af de fleste opleves som et mindre forstyrrende element på landskabet end en vindmøllepark med 40 mindre vindmøller. En værditabsordning vil muligvis kunne kompensere nærmest liggende boligejere med direkte udsyn.

Der er ikke behov for at overvåge den visuelle påvirkning af de kystlandskaber, hvorfra transformerstationen eller vindmøllerne vil være synlige.

9.8 Konklusion

Anlægsarbejderne vil have en lille påvirkning på kystlandskaberne og i kabelkorridoren på land. Etableringen af transformerstationen og kablet mellem Pøl og Aabenraa vil være begrænset tidsmæssigt (6-8 måneder totalt, men kun 3-5 uger pr. delstrækning) og derfor kun medføre en lille påvirkning.

I driftsfasen vil møllerne være et nyt markant element i landskabet, og fra flere kyststrækninger ned til Lillebælt vil der være et direkte udsyn. Det vil ikke umiddelbart være muligt at afværge eller mindske den visuelle påvirkning fra vindmøllerne uden samtidig at påvirke den øvrige udsigt over vandet og oplevelsen af det kystnære landskab. Det vurderes, at opstilling i et ikke symmetrisk mønster giver et mere ensartet udtryk, når man færdes langs kysten. Påvirkningen vil opleves mere eller mindre synligt afhængigt af afstanden til anlægget, varierende terræn og vejrforhold. Fra strandkanten ud for Vinkelbæk på Als og fra Lindhoved Fyr på Helnæs vurderes det, at vindmølleparken har en stor påvirkning på landskabet. Lysmarkeringer af møller skal holdes til det absolut mindste krævede fra myndighederne.

Transformerstationen etableres i et relativt åbent landbrugsområde og vil derfor fremstå, som et synligt teknisk anlæg, indtil et beplantningsbælte omkring stationen ændrer den visuelle oplevelse til at svare til de eksisterende læhegn i området og dermed reducerer påvirkningen til lille. Landkablet mellem transformerstationen og Aabenraa vil ikke være synligt i driftsfasen, da det er nedgravet. Der vil blive pålagt en servitut i kabeltracéet, og området i nærheden af kablet vil derfor fremstå uden bebyggelse og høj beplantning.

I nedtagningsfasen vil der være aktiviteter på havet og på land i forbindelse med demontering og nedtagning af vindmøller, søkabel og transformerstation samt opgravning af landkabel, som svarer til aktiviteterne i anlægsfasen. Når møller og tekniske anlæg er fjernet, vil der ikke være synlige elementer i landskabet.

10 Natur på land og overfladevand

Anlæg af landkabel fra transformerstationen på Als til Aabenraa medfører potentielt påvirkninger af natur på land samt af overfladevand. Drift af vindmølleparken kan desuden have konsekvenser for flagermus. Dette kapitel gennemgår først lovgrundlaget for arter og natur på land, derefter gennemgås kortlægningsmetode og afgrænsning af projektets potentielle påvirkninger. Endelig beskrives de eksisterende naturforhold og projektets konsekvenser for naturforholdene vurderes, ligesom der tages stilling til, om negative påvirkninger kan undgås eller afværges.

10.1 Lovgrundlag

10.1.1 Habitatdirektivet – Bilag IV arter

Der skal i henhold til habitatdirektivet[7] træffes de nødvendige foranstaltninger for at sikre en streng beskyttelsesordning i det naturlige udbredelsesområde for de dyre- og plantearter, der er nævnt i direktivets bilag IV (bilag IV-arter).

Habitatdirektivets bestemmelser indebærer, at en plan eller et projekt ikke kan gennemføres, hvis det ansøgte kan beskadige eller ødelægge yngle- eller rasteområder for bilag IV-dyrearter, eller hvis det ansøgte kan ødelægge bilag IV-plantearter i alle livsstadier. Bestemmelserne er gældende både inden- og udenfor Natura 2000-områder. For påvirkning af Natura 2000-områder, se kapitel 13.

Det skal derfor foretages en vurdering af mulige bilag IV-arter, hvis økologiske funktionalitet kan blive påvirket ved etablering af projektet.

10.1.2 Naturbeskyttelsesloven

Naturbeskyttelsesloven[8] har til formål at beskytte en række lysåbne naturtyper omfattende; heder, moser, strandenge, ferske enge og overdrev med et samlet

[7] Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter

areal over 2.500 m² samt søer over 100 m². Desuden gælder reglerne for alle vandløb, som er udpeget i kommuneplanen. Loven sikrer, at de nævnte naturtyper beskyttes mod tilstandsændringer, f.eks. ved bebyggelse, opdyrkning, anlæg, tilplantning, dræning og opfyldning. De berørte kommuner Sønderborg og Aabenraa er myndighed.

I naturbeskyttelsesloven fastsættes endvidere bygge- og beskyttelseslinjer omkring strande, søer og åer, skove, fortidsminder og kirker. Dette gælder placering af bebyggelse m.m. inden for 300 meter fra strandkanten, 150 meter af søer og åer, inden for 300 meter fra skove, 100 meter fra fortidsminder og 300 meter fra kirker i det åbne land.

10.1.3 Lov om vandplanlægning

Vandplanlægningsloven (LBK nr. 126 af 26/01/2017) implementerer Vandrammedirektivet i dansk lovgivning og har blandt andet til formål at fastlægge rammer for beskyttelse og forvaltning af overfladevand og grundvand. Loven indeholder en række bekendtgørelser, herunder bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål[9], hvori f.eks. miljøkvalitetskrav for miljøfarlige forurenende stoffer er fastsat.

Direktivet fastsætter en række miljømål og opstiller overordnede rammer for den administrative struktur for planlægning og gennemførelse af tiltag og for overvågning af vandmiljøet (Europa-Parlamentet og Rådet for den europæiske union, 2000).

Vandrammedirektivet gælder for kystnære farvande ud til 1 og 12 sømilegrænsen for hhv. den biologiske tilstand og den kemiske tilstand.

10.1.4 Miljømålsloven

Miljømålsloven[10] har blandt andet til formål at fastlægge rammerne for planlægning inden for de internationale naturbeskyttelsesområder (Miljø- og Fødevareministeriet , 2017). Loven er en væsentlig del af implementeringen af EF-habitatdirektivet og EF-fuglebeskyttelsesdirektivet. Loven medfører, at der skal udarbejdes en Natura 2000-plan for hvert Natura 2000-område.

Vandområdeplanen har til formål at sikre, at søer, vandløb, grundvandsforekomster og kystvande opfylder de fastsatte miljømål.

---

[8] Bekendtgørelse nr. 240 af lov om naturbeskyttelse af 13. marts 2019
[9] Bekendtgørelse nr. 1625 om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand af 19. december 2017
[10] Bekendtgørelse nr. 119 af lov om miljømål m.v. for internationale naturbeskyttelsesområder (Miljømålsloven) af 26. januar 2017

10.1.5 Danmarks biodiversitetsstrategi 2014-2020

Danmarks biodiversitetsstrategi 2014-2020 tager udgangspunkt i Danmarks forpligtelser i forhold til biodiversitetskonventionen (Miljøstyrelsen, 2014). Strategien understøttes i høj grad af indsatsen i forhold til Natura 2000-områderne og af nationale love med fokus på naturområder og administrationen af disse. De juridiske rammer for områder udpeget i Naturplan Danmark skal derfor findes i eksisterende lovgivning som f.eks. naturbeskyttelsesloven.

10.1.6 Skovloven

Arealer, som er fredskovspligtige, er underlagt skovlovens[11] bestemmelser og skal som udgangspunkt holdes med skovbeplantninger. Der må på disse fredskovspligtige arealer ikke opføres bygninger, etableres anlæg eller gennemføres terrænreguleringer. Miljøstyrelsen er myndighed.

10.1.7 Artsfredningsbekendtgørelsen

Artsfredningsbekendtgørelsen[12] har til formål at beskytte visse arter af planter og dyr mod indsamling og drab. I bekendtgørelsen er der fastsat regler om indsamling/indfangning, handel, opbevaring og transport. Medmindre der er givet tilladelse til at jage pattedyr og fugle gennem jagtloven, er alle pattedyr og fugle fredede. Miljøstyrelsen kan i særlige tilfælde dispensere fra bestemmelserne.

10.1.8 Sønderborg Kommuneplan 2017-2029

I Sønderborg Kommuneplan (Sønderborg Kommune, 2017) er der udpeget biologiske korridorer og opstillet en række retningslinjer for natur (under Natur, Miljø og Landdistrikter):

I retningslinje 11.1.1 er det beskrevet at: *"I forbindelse med de biologiske korridorer og potentielle biologiske korridorer må ændringer i arealanvendelsen, bl.a. etablering af nye større anlæg, ikke i væsentlig grad forringe dyre- og plantelivets spredningsmuligheder".*

I retningslinje 11.1.2 (beskyttet natur) er det beskrevet således: *"Tilstanden i naturområder, der er omfattet af naturbeskyttelsesloven §3 må ikke ændres. Sønderborg Kommune tillader kun ændringer i særlige tilfælde og efter en konkret vurdering af naturområdernes tilstand. Det kan f.eks. være projekter af overordnet samfundsmæssig betydning".* Endvidere står der: *"Småbiotoper, der ikke allerede er beskyttede af naturbeskyttelsesloven §3, skal så vidt muligt bevares".*

I retningslinje 11.4.3 omhandlende aktiviteter som påvirker arter beskyttet af jf. EF-habitatdirektivets bilag IV at "*Myndigheder må ikke træffe afgørelser, som*

[11] Bekendtgørelse nr. 315 af lov om skove af 28. marts 2019
[12] Bekendtgørelse nr. 1466 om fredning af visse dyre- og plantearter og pleje af tilskadekommet vildt af 6. december 2018

kan beskadige eller ødelægge levesteder for arter beskyttet jf. habitatdirektivets bilag IV. Mindre påvirkninger kan dog tillades, såfremt en arts bevaringsstatus opretholdes i det naturlige udbredelsesområde".

10.1.9 Aabenraa Kommuneplan 2015

I Aabenraa Kommuneplan (Aabenraa Kommune, 2017) er der opstillet en række retningslinjer for økologiske forbindelser og natur under Land, Vand og Friluftsliv:

Under retningslinje for Aktiviteter som påvirker arter beskyttet af Habitatdirektivet bilag IV, er det beskrevet, at *"Aabenraa Kommune ikke kan træffe afgørelser, som kan beskadige eller ødelægge levesteder for arter beskyttet jf. habitatdirektivets bilag IV. Mindre påvirkninger kan dog tillades, såfremt en arts bevaringsstatus opretholdes i det naturlige udbredelsesområde. Retningslinjen gælder administrative afgørelser og planforslag, både inden for og uden for internationale naturbeskyttelsesområder, herunder godkendelser af husdyrbrug, landzonetilladelser, dispensationer efter natur og miljøbeskyttelsesloven m.v."*

I retningslinje for Områder med særlige naturbeskyttelsesinteresser beskrives det, at *"Aabenraa Kommune har udpeget Områder med særlige naturbeskyttelsesinteresser. I disse områder skal der tages afgørende hensyn til naturværdierne".*

I retningslinje for Potentielle naturbeskyttelsesområder står at: *"Inden for disse områder skal der, ved ændringer af arealanvendelsen til andre formål end jordbrug, tages hensyn til naturinteresserne. Eksisterende natur skal bevares, og mulighederne for at genskabe nye naturarealer bør ikke forringes".*

Desuden er det formuleret i retningslinje for Økologiske forbindelser, at "*Aabenraa Kommune har udpeget områder til Økologiske forbindelser. Inden for disse områder må ændringer i arealanvendelsen, herunder etablering af nye større tekniske anlæg, ikke i væsentlig grad forringe det vilde dyre- og planteliv spredningsmuligheder. Der skal etableres faunapassager ved anlæg eller ombygning af veje, jernbaner og lignende, hvis disse anlæg afskærer en Økologisk forbindelse på en måde, som forringer dyrenes spredningsmuligheder".*

10.2 Metode

10.2.1 Afgrænsning

Naturforholdene mellem Nordals og Aabenraa er beskrevet på baggrund af feltundersøgelser udført i efteråret 2017 og forsommeren 2018, suppleret med data fra forskellige kilder. Feltundersøgelserne omfatter besigtigelse og vurdering af naturlokaliteter inden for en ca. 200 meter bred korridor, hvor elkablet mellem transformerstationen og eksisterende 150 kV net i Aabenraa kan placeres (se Bilag B). Flagermusundersøgelsen blev foretaget fra Helnæs Fyr og fra Lavensby Strand.

De undersøgte lokaliteter omfatter § 3-beskyttet natur, skov og potentielle levesteder for beskyttede arter af padder, markfirben og flagermus. Det er vurderet, at det ikke er nødvendigt at gennemføre feltundersøgelser for:

- Naturområder som kablet kan anlægges uden om inden for kabelkorridoren
- Fugle og øvrige arter af dyr. Dog er dyr, der er observeret i forbindelse med kortlægningen af naturområder, noteret.

De supplerende data er hentet fra følgende kilder:

- Registreringer på Danmarks Miljøportal.
- Biodiversitetskortet fra Digitale Naturkort
- Kommuneplan 2015-2026 for Aabenraa Kommune.
- Kommuneplan 2017-2029 for Sønderborg Kommune
- Ortofotos, topografiske kort (4cm), ældre målebordsblade.
- NOVANA Overvågningsdata
- Danmarks Fugle og Natur, Fugleognatur.dk.
- Dansk Pattedyrsatlas.
- Forvaltningsplan for flagermus
- Forvaltningsplan for markfirben
- Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV.

10.2.2 Kortlægning af § 3-beskyttet natur og fredskov

Til feltkortlægning af de lysåbne § 3-områder er anvendt Teknisk anvisning til besigtigelse af naturarealer omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 (Fredshavn, Nygaard, & Ejrnæs, 2010) og Miljøstyrelsens vejledninger og skemaer til besigtigelse af § 3-natur for sø/vandhul (Miljøstyrelsen, 2010) og for strandeng, hede, overdrev, fersk eng og mose (Miljøstyrelsen, 2010). For hver § 3-lokalitet er registreret en estimeret værdisætning af arealets naturtilstand på en 5-delt skala (I: høj, II: god, III: moderat, IV: lav, V: dårlig). Vurderingen tager udgangspunkt i faglig rapport fra Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) om vurdering af naturtilstand på terrestriske naturarealer (Fredshavn, Nygaard, & Ejrnæs, 2009).

For § 3-beskyttede vandløb er anvendt registreringsskema for habitatnaturtypen Vandløb med vandplanter (3260). Selvom vandløbene ikke kan kategoriseres som habitatnaturtype 3260, er skemaet valgt, fordi vurderingen af de naturkarakteristiske strukturer er med til at beskrive vandløbet mere fyldestgørende.

Det samme gør sig gældende ved kortlægning af skov. Her er der taget udgangspunkt i skovlokaliteter, der er fredskov, og til vurdering af skovens biologiske værdi er anvendt registreringsskema for § 25 skov, der karakteriseres som naturmæssig særlig værdifuld skov.

Der er udarbejdet en planteartsliste for arealerne. Dyrearter, der er observeret i forbindelse med registreringen af naturområder, er noteret. Lokaliteterne er dokumenteret med fotos og registreringerne er uploadet til Danmarks Miljøportal.

10.2.3 Kortlægning af bilag IV-arter

Padder

Der er eftersøgt padder, herunder bilag IV-padder, i to vandhuller inden for undersøgelseskorridoren. Der blev eftersøgt haletudser og larver fra padderne med et net. Eventuelle padder blev registreret på § 3-registreringsskemaet for vandhullet.

Flagermus

I efteråret 2017 blev der foretaget en undersøgelse af flagermus i området for at kortlægge en eventuel trækrute op gennem Lillebælt. Flagermusundersøgelsen blev foretaget ved hjælp af håndholdt lytter (Petterson D240X) og optager (Edirol R-09HR) samt to automatiske lyttebokse af typen Pettersson D500X.

Figur 10-1 Placeringen er lytteboksen er angivet med en orange pil til venstre i billedet.

Lytteboksene blev placeret på henholdsvis Fyn i toppen af Helnæs Fyr og på Als i toppen af et bådehus ved Lavensby Strandcamping, se Figur 10-1. Den høje placering af boksene blev valgt, så der var større sandsynlighed for, at boksene opfangede de højtflyvende arter, der potentielt kan blive påvirket af vindmøllerne. Begge bokse blev placeret, så de pegede ud mod forundersøgelsesområdet i Lillebælt. Lytteboksene blev indstillet til at optage i fire timer fra solnedgang i fire-fem nætter i træk. Optagelserne blev gemt på fire SD-kort pr. boks og blev senere analyseret ved hjælp af Kaleidoscope Pro Software og Batsound, begge særlige computerprogrammer til analyse af ultralyde fra flagermus.

Lytteboksene optog i perioderne 20.-23. september, 26.-29. september og 6.-9. oktober, hvor vejret var gunstigt for flagermusundersøgelser. Temperaturen var

mellem 10 og 16 grader, og vinden var svag til let. Ved alle optagelserne var der varierende grad af bølger fra Lillebælt. Boksene blev indstillet med et input gain på 100 og et triggerlevel på 120, så optagelserne ikke startede på grund af baggrundsstøjen fra bølger eller vind.

Optagelserne fra lytteboksene blev suppleret med håndholdte optagelser, hvor flagermusenes adfærd og flyveretning samtidig blev noteret. De håndholdte optagelser blev foretaget den 20. og 26. september, begge ved Helnæs Fyr på Fyn samt den 6. oktober ved Lavensby Strandcamping på Als. Optagelserne blev foretaget fra solnedgang og 2-4 timer frem afhængig af flagermusaktivitet.

10.3 Eksisterende forhold

I det følgende afsnit er de eksisterende forhold inden for natur og overfladevand beskrevet. Dette omfatter § 3-beskyttet natur, fredskov, bilag IV og øvrige arter.

10.3.1 § 3-beskyttet natur og overfladevand omfattet af vandområdeplanerne

Inden for undersøgelseskorridoren mellem Nordals og Aabenraa er der i alt besøgt 28 § 3-registrerede naturlokaliteter, omfattende eng, mose, overdrev, vandhul og vandløb (se udvælgelseskriterier i afsnit 10.2.2). I dette afsnit beskrives lokaliteterne overordnet for de enkelte naturtyper.

Eng

Der er i alt registreret 13 eng-lokaliteter (En1-En13 på Bilag B) inden for korridoren. Alle lokaliteterne er lysåbne, og syv ud af de 13 lokaliteter plejes ved afgræsning. Som det fremgår af Tabel 10-1 har tre enge en god naturtilstand, seks har en moderat naturtilstand og fire har en ringe naturtilstand.

Lokaliteterne med moderat og ringe tilstand er enten tørre eller viser tegn på omlægning og eutrofiering. Områderne er desuden domineret af høje, næringskrævende arter som eng-rævehale, fløjlsgræs, alm. hundegræs, stor nælde og agertidsel.

Tabel 10-1 Estimeret naturtilstand for de registrerede enge i kabelkorridoren.

Naturtilstand		Antal	Lokalitet	Bemærkninger
I	Høj tilstand	-	-	-
II	God tilstand	3	En03, En09, En10, (En11)	Over 100 maj-gøgeurt registreret på En09 og En10
III	Moderat tilstand	6	En01, En02, En04, En05, En12, En13	Trykvand på En01. 2 eksemplarer af maj-gøgeurt i En05.
IV	Ringe tilstand	4	En06, En07, En08 En11	På En11 er der en dominans af butbladet skræppe og lav ranunkel inden for undersøgelseskorri-

Naturtilstand		Antal	Lokalitet	Bemærkninger
				doren. Jorden er forholdsvis tør og naturtilstanden er moderat-ringe. Uden for korridoren er tilstanden god.
V	Dårlig tilstand	-	-	-

Lokalitet En09 ved Felsted er et eksempel på en eng med god naturtilstand (Figur 10-2). Engen afgræsses af kvæg og hænger sammen med et større naturområde bestående af flere overdrev, enge, moser, vandløb og skov.

Figur 10-2 Englokalitet En09 set mod nordvest. Før trælinjen i baggrunden ses overdrevslokalitet Ov05, som hænger sammen med En09.

Lokaliteten afgræsses af kvæg og udgør en del af en stor indhegning med flere forskellige naturlokaliteter. Engen er lysåben, fugtig og indeholder kun få træer og buske. Over 100 eksemplarer af orkidéen maj-gøgeurt er registreret på arealet (Figur 10-3). Derudover findes flere andre karakteristiske eng-arter som engkabbeleje, trævlekrone, kær-padderok og kær-tidsel. Engen er også raste- og fourageringsområde for padder.

Figur 10-3 Orkidéen maj-gøgeurt findes i En09 i fugtige områder med lav vegetation.

Mose

Der er registreret en moselokalitet inden for korridoren (Mo01). Mosen grænser op til englokaliteterne En09 og En10 samt overdrevslokaliteterne Ov04 og Ov05. Mosen er dog frahegnet de omtalte lokaliteter og er ikke afgræsset.

Figur 10-4 I udkanten af bevoksningen med kær-star findes et lille kær med maj-gøgeurt.

Den vestlige del af mosen inden for korridoren er træbevokset med ellesump og pilekrat. Den resterende del af mosen er lysåben og består af en tæt bestand af kær-star. I udkanten af denne bevoksning og i det sydvestlige hjørne af mosen findes et lille kær med maj-gøgeurter og kær-padderok (Figur 10-4). Det estimeres, at mosen har en samlet moderat naturtilstand inden for korridoren.

Overdrev

Der er i alt registreret seks overdrevs-lokaliteter (Ov01-Ov06 på Bilag B) inden for korridoren. Alle lokaliteterne er lysåbne og fire af lokaliteterne plejes ved afgræsning. Som det fremgår af Tabel 10-2, har to overdrev en god naturtilstand to har en moderat naturtilstand og to har en ringe naturtilstand.

Tabel 10-2 Naturtilstanden for de registrerede overdrev inden for korridoren.

Naturtilstand		Antal	Lokalitet	Bemærkninger
I	Høj tilstand	-	-	-
II	God tilstand	2	Ov05, Ov06	Ov05 har den bedste tilstand mod vest med flere karakteristiske overdrevsarter.
III	Moderat tilstand	2	Ov01, Ov04	-
IV	Ringe tilstand	2	Ov02, Ov03	Det er tvivlsomt om Ov02 og Ov03 er omfattet af § 3-beskyttelsen. Ingen karakteristiske arter for overdrev.
V	Dårlig tilstand	-	-	-

Lokaliteterne Ov02 og Ov03 med ringe tilstand havde ingen karakteristiske overdrevsarter og var præget af arter som eng-rævehale, fløjlsgræs, alm. hundegræs, stor nælde og agertidsel. Det er tvivlsomt, om de to overdrev er omfattet af § 3-beskyttelsen.

Overdrevslokalitet Ov06 er et eksempel på et overdrev med god tilstand. Lokaliteten er højt beliggende og skråner stejlt ned mod vandløb Va05 og englokaliteterne En10 og En11. Overdrevet er indhegnet i forbindelse med En11. Der var dog ikke græssende dyr på arealet på besigtigelsestidspunktet. Hele arealet er omkranset af store træer. Derudover findes enkelte indhegnede træer på det øverste, højest beliggende areal samt en bræmme af træer og buske langs vandløbet.

Figur 10-5 *Overdrev Ov06 set mod nordøst. De stejle skråninger, der vender mod sydøst, har en lavtvoksende, karakteristisk overdrevsvegetation.*

Det er især på de sydøst-vendte skråninger ned mod vandløbet, at der findes en lavtvoksende vegetation med karakteristiske overdrevsarter som håret høgeurt, kornet stenbræk, knold-ranunkel og mark-frytle.

Figur 10-6 *Knold-ranunkel er en karakteristisk overdrevs-art.*

Vandhul

Der er registreret to vandhuller inden for kabelkorridoren (Sø01 og Sø02 på Bilag B). Begge vandhuller er halvt tilgroede i pilekrat med en dominans af forskellige arter af andemad i vandoverfladen. Vandet er klart, og der findes en del vandinsekter i vandhullerne. Naturtilstanden i begge vandhuller er moderat. Der blev ikke fundet padder eller paddeyngel i vandhullerne.

Figur 10-7 *Vandhulslokalitet Sø01 er placeret tæt på den planlagte transformerstation. Vandhullet er omkranset med pilekrat og har stedvist stejle brinker.*

Vandløb

Der er undersøgt seks vandløbsstrækninger, der potentielt kan påvirkes af projektet, idet de går på tværs af kabelkorridoren. Alle vandløb, som kabelkorridoren krydser, er udpeget som §3 vandløb. Vandløbene er målsat i Vandområdeplanerne til god økologisk tilstand (Miljøstyrelsen, 2016). Tilstanden af vandløbene varierer fra dårlig til god (Tabel 10-3). Flere af vandløbene har et naturligt forløb, en stenet bund og klart vand. Vandløbene er som regel skygget af en omgivende træbevoksning, og de indeholder derfor kun få vandplanter.

Tabel 10-3 *Nuværende økologisk tilstand for de seks undersøgte vandløbsstrækninger og miljømål for økologisk tilstand (fra (Miljøstyrelsen, 2016). De økologiske tilstandsklasser er inddelt i en fem-delt skala: Dårlig, Ringe, Moderat, God, Høj.*

Lokalitet	Navn	Økologisk tilstand	Miljømål
Va01	Nordborg Bæk	Ringe	God
Va02	Blå Å	Moderat	God
Va03	Bovrup Tangsbæk	Dårlig	God

Lokalitet	Navn	Økologisk tilstand	Miljømål
Va04	Eskær Bæk	Moderat	God
Va05	Rudbæk	God	God
Va06	Grensbæk	Dårlig	God

Flere af vandløbsstrækningerne ændrer karakter gennem korridoren. Dette gælder f.eks. Va06, der gennem skovlokalitet Fr05 er ca. 1 meter bredt og har en fast, sandet bund med småsten og en kantvegetation af forskellige fugtigbundsarter som almindelig mjødurt. Gennem skovlokalitet Fr03 udvides vandløbets bredde til ca. 2 meter. På bunden og langs kanterne findes meget store sten (over 1 meter høje). Kantvegetationen er helt forsvundet grundet skyggepåvirkningen fra skoven.

Figur 10-8 *Vandløbslokalitet Va06 på den strækning, der går igennem skovlokalitet Fr03.*

10.3.2 Skov

Der er i alt undersøgt fem skovlokaliteter, der overvejende kan karakteriseres som løvskove. Alle skovlokaliteterne præges af et kuperet terræn med større træer af bøg og eg samt en bundvegetation, der domineres af stor fladstjerne, hvid anemone og almindelig bingelurt. I Fr05 (Figur 10-9) findes også flere store bestande af den relativt sjældne plante tandrod, der vokser på muldrig og kalkholdig skovbund. I Fr03 blev registreret den fredede orkidé skov-hullæbe. Arten, der er almindelig i Danmark, blev fundet i den sydlige del af skoven.

Positive strukturer ses blandt andet i skovene med en blanding af forskellige træarter i forskellige aldersgrupper, dødt ved og naturlig hydrologi. Disse parametre betragtes som positive og fremmende for biodiversiteten. Disse parametre findes især i Fr02, Fr03 og Fr05.

Figur 10-9 *Fr05 er et eksempel på en bøgeskov, hvor bundvegetationen flere steder er skygget væk. Dog findes også adskillige lysninger i skoven, hvor bl.a. tandrod vokser.*

10.3.3 Bilag IV-arter

I Danmark findes omtrent 36 dyrearter, der er omfattet af Habitatdirektivet bilag IV. Beskyttelsen har blandt andet til formål at sikre arterne mod at blive jaget og indsamlet, men også mod ødelæggelse af æg og yngel. Desuden skal beskyttelsen sikre, at arternes yngle- og rasteområder ikke beskadiges eller ødelægges jf. direktivets artikel 12.

Nedenfor beskrives de arter, som enten er observeret inden for korridoren, eller som potentielt findes i området.

Padder

- *Stor vandsalamanders* levested og rasteområde på land ligger som oftest i nærheden af et vandhul, hvor der er gode skjulesteder i form af grene, sten eller lignende. Rastestederne er tit knyttet til skov og til haver. Lige uden for korridoren er arten bl.a. observeret i et vandhul sydvest for Rudbæk og syd for Hostrup Skov (Miljøstyrelsen, 2018), der ligger tæt på englokalitet En11. Det kan ikke afvises, at arten bruger En11 og træbevoksningen langs Va05 som rasteområde. Derudover er arten observeret andre steder i nærheden af korridoren, bl.a. i vandhuller syd for og i Hostrup Skov samt i

Stubbæk Skov (Miljøstyrelsen, 2018). Alle de registrerede moser og enge inden for korridoren vurderes egnede som rasteområde for arten.

- *Bjergsalamander* foretrækker kølige vandtemperaturer og den yngler derfor typisk i små overskyggede vandhuller i løvskov. Arten raster i træstubbe, under bark og i jordhuller, og bevæger sig typisk inden for en radius af 400 meter fra ynglevandhullet. Arten er ikke observeret inden for korridoren, men den findes i Stubbæk Skov, som korridoren berører (Sk05). Den nyeste observation af arten er fra 2015, hvor den er fundet i den sydøstlige del af skoven, ca. 640 meter fra korridoren (Holm, 2018). I 2001 og 2002 er arten registreret af Sønderjyllands Amt i et vandhul, der hører til Ensted-værket og som ligger ca. 450 meter sydvest fra korridoren. Det kan ikke afvises, at arten raster eller overvintrer i den del af Stubbæk skov, som korridoren berører.

- *Spidssnudet frø* trives i område med enge og moser omkring ynglevandhullerne, hvor ungerne kan finde føde, når de vandrer på land. Arten foretrækker næringsfattige, fladvandede vandhuller. Inden for korridoren er arten observeret syd for Felsted Mark i et vandhul omgivet af mose. Lige uden for korridoren er arten desuden observeret i et vandhul sydvest for Rudbæk og syd for Hostrup Skov (Miljøstyrelsen, 2018), der ligger tæt på englokalitet En11. Det kan ikke afvises, at arten bruger En11 som raste- og fourageringsområde. I En02, En03 og En09 blev der observeret ubestemt art af brun frø (enten spidssnudet eller butsnudet frø). Det vurderes, at alle registrerede moser og enge inden for korridoren er egnede som raste- og fourageringsområder for arten.

- *Løvfrø* er knyttet til varme og lavvandede, rene vandhuller uden fisk. På land skal levestedet være intensivt solbeskinnet med mange blomstrende planter, buske eller høje urter, som yder læ for vinden. Løvfrø bevæger sig ofte langt væk fra ynglevandhullet (ca. 1 km). Der findes større bestande af arten på Als og i Sydøstjylland. Arten er ikke observeret inden for korridoren. I 2017 blev der i forbindelse med en § 3-besigtigelse af strandeng ved Tontoft Nakke på Nordals observeret løvfrø ca. 1.100 meter fra korridoren (Miljøstyrelsen, 2018). I 2017 er arten også observeret ved Povlsskov, 480 meter i fugleflugt fra korridoren (Holm, 2018).

- *Strandtudse* foretrækker midlertidige lavvandede vandhuller, der er solbeskinnede og som tørrer ud i løbet af sommeren. Arten kan tåle brakvand og yngler f.eks. i vandsamlinger på strandenge. På land fouragerer strandtudse på steder med bar jord eller sand. Arten er ikke observeret inden for korridoren. I starten af Maj 2018 er der observeret strandtudse på Lyngen ved Mjels Mark. Lokaliteten er strandeng og arten har været der siden 1988. Lokaliteten ligger ca. 870 meter fra korridoren.

Krybdyr

- *Markfirben* forekommer spredt i det meste af landet og findes på åbne, varme og solrige lokaliteter, heriblandt overdrev og heder. Yngleområderne er ofte ved solbevendte skråninger med veldrænede, løse jordtyper med

sparsom bevoksning. Arten er ikke observeret inden for korridoren, men er fundet ved Hesselholdt i 2009, Hostrup Sø i 2015. Det vurderes, at der findes egnede ynglelokaliteter på overdrevslokalitet Ov01 inden for korridoren. Derudover kan overdrevslokaliteterne Ov04, Ov05 og Ov06 også være egnede levesteder for arten.

Pattedyr

- *Odder* er udbredt i store dele af Jylland helt ned til den dansk-tyske grænse langs og i vandløb og søer. Odderens habitat omfatter vådområder, både med stillestående og rindende vand og såvel saltvand og ferskvand, og også områder langs vandløb. Det er vigtigt for odderens levevis, at der er en god sammenhæng mellem flere naturområder, så den kan sprede sig. Odder er ikke observeret inden for korridoren. Arten overvåges dog gennem NOVANA (i 2011 og 2017) ved Nordborg Bæk (Va01) og Blå Å (Va02), som begge går gennem korridoren. De nærmeste observationer af arten er Søgård Sø i 2011, Fiskebæk i 2017 og Hostrup Sø i 2004.

Tre arter af *flagermus* (brun-, trold-, og dværgflagermus) blev optaget på både Als og Helnæs. Arterne beskrives kort herunder:

- *Brunflagermus*: Arten er relativ almindelig i Danmark med undtagelse af Vest- og Nordjylland. Brunflagermus er tilknyttet løvskov og har udelukkende sine opholdssteder i træer. Den normale transportflugt foregår i en ret linje og i stor højde (20-40 meter). I nogle tilfælde er arten set jage i højder op til 1.200 meter. Brunflagermus er kendt for at flyve lange distancer og er en af de mest udbredte trækflagermus i Europa. I Danmark er arten især set på træk om efteråret og ofte i fuldt dagslys. Brunflagermus er den hyppigste art, der er observeret ved udflyvningspunkter ved sydsvenske og syddanske kyster (se Figur 10-10), og arten er observeret jagende og trækkende langt ud over havet. Brunflagermus er også den art, der optræder hyppigst på opgørelser over vindmølledræbte flagermus i Tyskland og andre lande. Vindmøller anses derfor for at være en trussel mod lokale bestande (Møller, Baagøe, & Degn, 2013).

- *Troldflagermus*: Arten er almindelig i store dele af Danmark og er primært knyttet til ældre løvskov. Troldflagermus holder til i hule træer, men kan også bosætte sig i huse. Arten er en udpræget langdistanceflyver, der om efteråret er kendt for at trække mod sydvest i store antal. Ved Sveriges sydkyst, Bornholm, Lolland og Falster har man således observeret sværmning af flere hundrede individer, før de trak ud over Øresund og Østersøen og videre mod Vesteuropa, hvor de overvintrer. Flugten foregår ofte i mellemhøjde (5-20 meter), men ved langdistanceflyvninger over havet flyver arten lavt. Vindmøller til lands og til havs anses for at være en trussel mod lokale bestande (Møller, Baagøe, & Degn, 2013).

- *Dværgflagermus*: Arten er sandsynligvis Danmarks mest almindelige flagermusart og er vidt udbredt i hele landet bortset fra Vestjylland og Bornholm. Dværgflagermus er stærkt tilknyttet løvskov, hvor den jager under trækronerne og i lysninger, primært i lav højde (2-10 meter). Arten har ofte

kolonier i huse, men kan også opholde sig i hule træer. Dværgflagermus kategoriseres som en delvist trækkende art, der er observeret jagende og trækkende langt ud over havet. I det sydlige Sverige er der desuden observeret mange dværgflagermus ved trækstederne. Transportflugt og jagt foregår ofte i mellem - høj højde, men ved langdistanceflyvninger over havet flyver arten lavt. Vindmøller til lands og til havs anses for at være en trussel mod lokale bestande (Møller, Baagøe, & Degn, 2013).

Figur 10-10 *Der findes kendte udflyvningspunkter fra Sydsverige, Øland, Lolland, Falster og Bornholm. Pilene angiver flyveretningen fra udflyvningspunkterne. Kortet er udarbejdet på baggrund af (Ahlén, Baagøe, & Bach, 2009).*

Der blev højst optaget 18 kald på en enkelt nat. De fleste optagelser er af troldflagermus, og der blev kun optaget enkelte kald af dværg- og brunflagermus. På både Fyn og Als starter de første kald omkring en time efter solnedgang, hvilket tyder på at arternes opholdssted ligger et stykke væk.

Observationer af flagermusenes adfærd ved de håndholdte optagelser viser, at flagermusene primært fouragerer langs stranden og inde over land. Enkelte individer blev desuden observeret i transportflugt over land. På Helnæs fløj flagermusene typisk fra nord mod syd, hvorefter de drejede ind over haven til den gamle fyrmesterbolig for at jage insekter. På Als fløj flagermusene typisk omkring trækronerne ved bådehuset, og enkelte gange fløj de også nogle meter ud over vandet i jagten på insekter. Der blev ikke observeret et direkte træk af flagermus ud over vandet.

Ved Lavensby på Als bliver der ofte observeret mange flagermus omkring den sydøstlige del af campingpladsen (personlig kommentar fra ejer af Lavensby Campingplads, 2017). Herfra går et læhegn hen til en gammel og ubeboet gård, der i fugleflugt ligger ca. 300 meter fra vandet. Både dværg- og troldflagermus kan tage ophold i huse og bruger ofte ledelinjer (f.eks. læhegn) i landskabet mellem deres dags-opholdssted og jagtlokaliteter (Møller, Baagøe, & Degn, 2013). Det er derfor sandsynligt, at flere af de observerede flagermus stammer fra denne gård og er en del af en lokal bestand.

Ud over de ovennævnte tre arter kan desuden forekomme følgende arter i området, hvor kabeltracéet etableres:

- Vandflagermus
- Sydflagermus
- Pipistrelflagermus.

10.3.4 Øvrige arter

Padder

Alle danske padder er beskyttet og fredet gennem artsfredningsbekendtgørelsen (Miljø- og Fødevareministeriet, 2018). Inden for undersøgelsesområdet er der fundet butsnudet frø og skrubtudse. Derudover er lille vandsalamander og grøn frø observeret tæt på korridoren. Egnede rasteområder for bilag IV-padder vurderes også egnede for disse fire arter.

- *Lille vandsalamander* trives og yngler ofte i små solbeskinnede vandhuller, men kan også findes i store vandhuller, dog uden yngel. Lille vandsalamander tåler forurening i højere grad end stor vandsalamander, men hvis næringsindholdet i vandhullet bliver for højt, begrænses ynglen. Arten er ikke observeret inden for korridoren men tæt på korridoren i Hostrup Skov og Stubbæk Skov (Miljøstyrelsen, 2018).

- *Butsnudet frø* er udbredt i det meste af Jylland. Butsnudet frø yngler i lavvandede søer og vandhuller. Arten tåler en del forurening, så længe der er insekter til haletudserne. De trives i et afvekslende landskab og opholder sig i mange forskellige naturtyper relativt tæt på vandhullerne. Arten er observeret på englokalitet En11 og på skovlokalitet Fr03. Derudover er der observeret ubestemt art af brun frø (enten spidssnudet eller butsnudet frø) i lokaliteterne En02, En03 og En09.

- *Grøn frø* yngler i varme solbeskinnede vandhuller med rent vand og mange vandplanter. Vandhuller skal gerne ligge i tilknytning til skov. Arten er ikke observeret inden for undersøgelseskorridoren. Arten blev i 2001 er observeret i Hostrup Hegn ca. 600 meter fra korridoren og i 2010 i Sønder Hostrup ca. 770 meter fra korridoren (Miljøstyrelsen, 2018). I 2017 blev arten desuden observeret i Mjels på Als omkring en kilometer fra korridoren (Holm, 2018).

- *Skrubtudse* foretrækker i modsætning til øvrige padder at yngle i vandhuller med fisk og med tagrør. Den er heller ikke kritisk med vandkvaliteten og kan f.eks. yngle i vejvandsbassiner. Arten er registreret i moselokalitet Mo01, og det vurderes, at der findes mange egnede levesteder inden for korridoren.

Krybdyr

Der er ikke registreret almindeligt firben, snog eller stålorm inden for undersøgelseskorridoren, men der findes adskillige egnede levesteder inden for kabelkorridoren på land. For stålorm og alm. firben gælder især skovlokaliteter, mens det for snogen især omfatter vådere områder.

Pattedyr

Der er observeret rådyr på flere lokaliteter inden for korridoren.

10.4 Konsekvenser i anlægsfasen

De største påvirkninger for natur på land sker i anlægsfasen. Påvirkningerne består primært af den midlertidige inddragelse af beskyttet natur eller levesteder for arter inden for arbejdsarealer og –veje omkring kablet. Arbejdsbæltet omkring kabelgraven er ca. 15-20 meter bredt, dog op til 30 meter bredt i området, hvor kablet placeres parallelt med et eksisterende 60 kV kabel. Kabelgraven er ca. 1,5 meter dyb, 1,5-2 meter bred øverst og 1 meter bred i bunden. Som følge af anlægsarbejdet kan der opstå følgende påvirkninger:

- *Støjgener og forstyrrelse i forbindelse med anlægsarbejdet.* Dette kan f.eks. forstyrre pattedyr og fugle i yngleperioden.

- *Midlertidig grundvandssænkning i områder med højt grundvandsspejl.* Her kan udledningen af det oppumpede grundvand påvirke recipienter ved sedimentspredning eller okker-udledning. Derudover kan der ske en midlertidig dræning af fugtige-våde naturområder som enge og moser.

- *Permanent dræning af vådområder ved gennembrydning af lerlag.* I bunden af kabelgraven udlægges et komprimeret sandlag, som kablet placeres på. Hvis dette sandlag udlægges, hvor der førhen var et vandstandsende lerlag, vil det betyde, at nærliggende vådområder kan blive drænet. Denne risiko kan minimeres ved at fore kabelgraven med bentonit (ler) og er normal anlægspraksis.

- *Forstyrrelse af jordbunden.* Udgravning af kabelgraven og anlægsaktiviteter på arbejdsarealerne vil medføre en forstyrrelse af jordbunden og den tilhørende flora. Dette vil forringe naturtyper, der er voksested for en artsrig, sjælden eller nærringsfattig flora og kan desuden betyde, at plantearter helt forsvinder fra områderne.

- *Traktose*. I fugtige-våde naturtyper som moser og enge kan der ske en sammenpresning af de øverste jordlag ved kørsel med tunge maskiner eller

oplag af materialer. Sammenpresningen nedsætter vandets evne til at trænge ned i jorden, og planterøddernes vækst nedsættes.

- *Fældning af flagermusegnede træer*. Store, ældre træer med revner, hulheder, spættehuller eller løs bark kan være egnede levesteder for flagermus. Fældning af disse træer i forbindelse med anlæg af kabeltracé kan potentielt påvirke arter af flagermus. De mest sårbare perioder er sommeren og vinteren.

- *Påkørsel af padder*. Der er risiko for at padder går til under arbejdskørsel og anlægsarbejde i områder, der er egnede som raste- eller ynglested for padder. Denne risiko er størst i foråret og efteråret, hvor padder vandrer til og fra ynglevandhullerne.

- *Åbenstående kabelgrav*. Under nedgravning af kablerne vil dele af kabelgraven stå åben i en periode på ca. en uge. Den åbenstående udgravning kan udgøre en risiko for padder og andre smådyr, der kan blive fanget i kabelgraven. Risikoen er størst om i foråret og efteråret, hvor padder vandrer til og fra ynglevandhullerne.

10.4.1 § 3-natur

Det tilstræbes, at kablet undgår § 3-beskyttede naturlokaliteter inden for korridoren. Flere af de undersøgte naturlokaliteter går dog på tværs af undersøgelseskorridoren og kan være svære at undgå under anlæg af kablet, medmindre kablet anlægges som styret underboring. De mest værdifulde områder er særligt udpegede hertil.

I de § 3-områder, der eventuelt berøres af kabeltracéet, vil vegetationen og eventuelt jordbunden i anlægsfasen blive påvirket ved anlæg af adgangsveje til arbejdsarealerne, ved anlæg af arbejdsareal omkring kabelgraven og ved nedgravning af kablet.

Særligt de fugtige og våde naturtyper kan blive påvirket af kørsel med tunge køretøjer, der presser de øverste jordlag sammen (traktose). Sammenpresningen nedsætter vandets evne til at trænge ned i jorden, og planterøddernes vækst nedsættes. Traktose vurderes at være en negativ påvirkning af naturtyperne. Som afværgeforanstaltning kan der blive lagt køreplader, som fordeler trykket fra de tunge køretøjer. Alternativt kan anvendes køretøjer, der er forsynet med brede gummihjul/bæltekøretøjer beregnet til kørsel på meget blød bund.

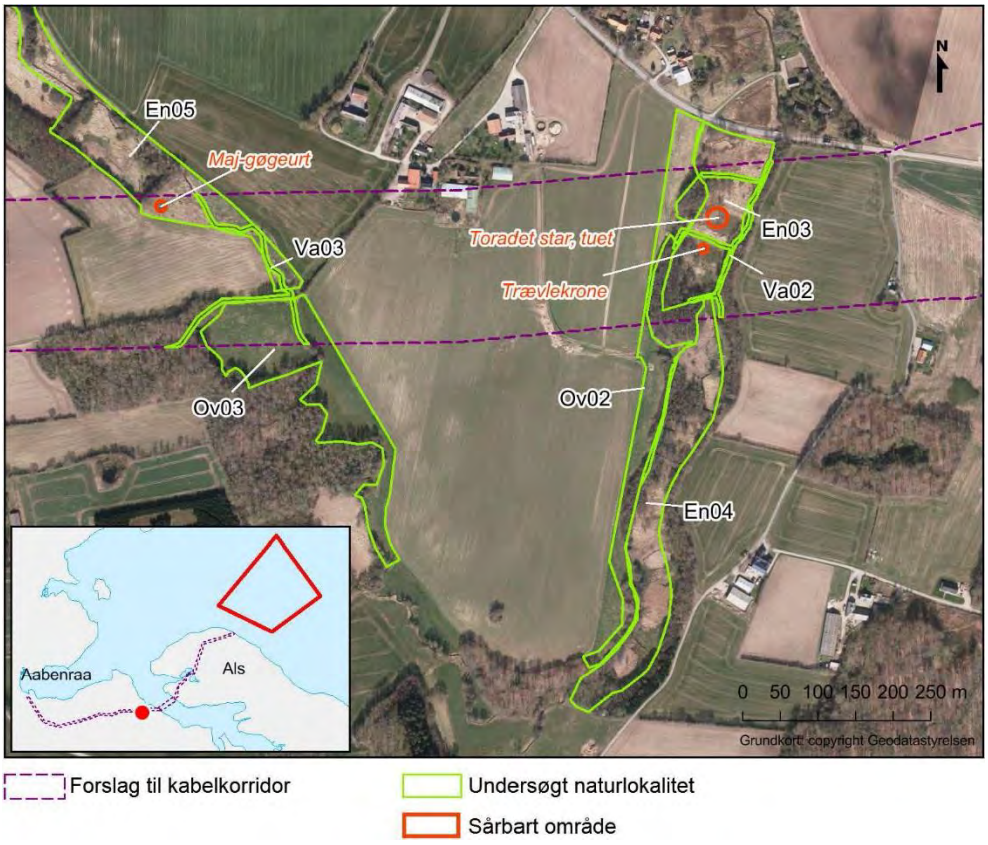
Hvor kablet bliver placeret i våde naturtyper, vil kabelgraven skulle tømmes for vand, som ledes ud til de tilstødende arealer. Moser, enge, vandhuller og vandløb vil være sårbare over for udledning af okkerholdigt vand. Som afværgende foranstaltning kan okkerholdigt vand iltes før udledning til recipient.

Ved udgravning af kabelgrav i våde naturtyper vil en eventuel sænkning af grundvandet foregå inden for et begrænset areal omkring kabelgraven og i en

forholdsvis kort periode (maks. 7 dage). Da grundvandet endvidere ofte vil tilladdes ledt ud i de naturlokaliteter, hvor nedgravning af kablet foregår, vurderes det, områdernes hydrologi ikke ændres væsentligt ved den midlertidige grundvandssænkning.

Vandløb, enge, moser og vandhuller er sårbare over for tilførsel af sediment eller miljøfarlige forurenende stoffer som olie mv. Påvirkningen vurderes at være middel. Hvis der etableres en arbejdsplads i umiddelbar nærhed at et vandløb eller anden sårbar naturtype, må der ikke udledes vand, sediment, partikler (sand, grus m.m.) eller miljøfarlige forurenende stoffer fra arbejdspladsen til naturtypen i et omfang, som forringer naturtilstanden. Depotpladser vil blive placeret uden for naturtyperne.

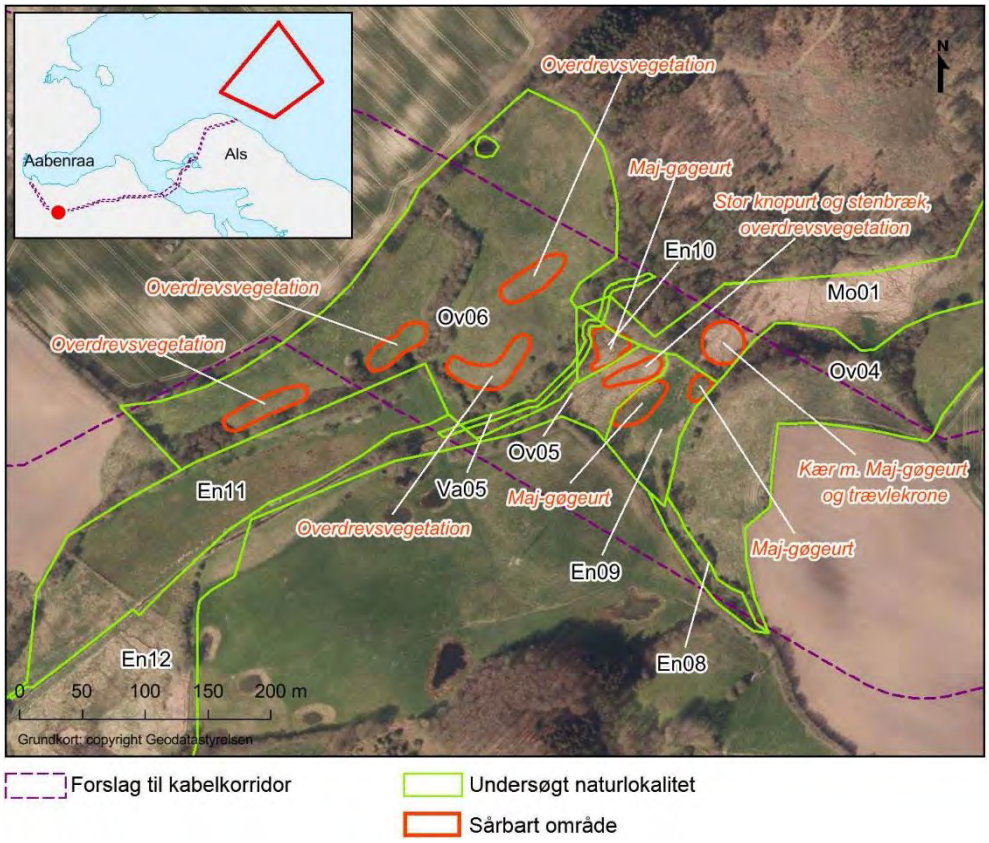
Vandløb og vandhuller er som levested for en række planter og dyr sårbare over for fysiske ændringer af brinker og bund samt tilførsel af sediment eller miljøfarlige forurenende stoffer. Krydsning af vandløb og vandhuller i forbindelse med kørsel til arbejdspladser eller ved etablering af kabelgrav vurderes derfor at være en middel, men meget lokal påvirkning. Som afværgende foranstaltning skal det derfor sikres, at vandløbets og vandhullers brinker og bund ikke påvirkes. Dette sikres ved underboring af kablet under alle krydsende vandløb og vandhuller, samt ved etablering af midlertidig overkørsel over vandløbene.



Figur 10-11 Englokalitet En03 og En05 indeholder områder med en karakteristisk struktur og vegetation, der kan være sårbar over for gennemgravning.

De naturlokaliteter, der har en god tilstand og/eller som indeholder karakteristiske eller sjældne arter, kan blive negativt påvirket ved forstyrrelsen af jord-

bunden, herunder fjernelse af vegetationen. På Figur 10-11 og Figur 10-12 er vist de mest sårbare områder i de registrerede naturlokaliteter. Som en afværgende foranstaltning bør disse områder helt friholdes for kørsel og anlægsarbejder. Alternativt kan der foretages en styret underboring, hvor kablet føres ned under naturtypen uden at påvirke den direkte. Ved en styret underboring vil arbejdsarealer placeres uden for de beskyttede naturområder. Det vil være Energinet, der beslutter fremgangsmåden, når kabeltracéet ligger fast.



Figur 10-12 *Området omkring Rudbæk indeholder flere naturtyper med områder, der er sårbare over for nedgravning af kablet.*

Tabel 10-4 giver en oversigt over, hvilke § 3-beskyttede naturlokaliteter der kan blive negativt påvirket ved nedgravning af kablet. Ved implementering af de nævnte afværgeforanstaltninger er påvirkninger af lokaliteterne vurderet som små.

Tabel 10-4 *§ 3-lokaliteter der kan blive negativt påvirket af anlægsarbejdet. De negative påvirkninger forventes at kunne afværges helt eller delvist ved implementering af de nævnte afværgeforanstaltninger.*

Lokalitet	Naturtype	Påvirkning	Afværge
En01, En02, En03, En05 (dele med maj-gøgeurt), En09, En10, Mo01 (dele med Maj-gøgeurt), Ov05 og	Eng, mose og overdrev	Bortgravning af jord og vegetation ved nedgravning af kabel	Undgå lokalitet eller dele af lokalitet eller foretag styret un-

Lokalitet	Naturtype	Påvirkning	Afværge
Ov06 (dele med overdrevsvegetation)			derboring
En01, En02, En03, En04, En05, En06, En07, En08, En09, En10, En11, En12, En13, Mo01	Eng og mose	Traktose ved kørsel med tunge køretøjer eller oplag af materiel	Udlægning af køreplader eller brug af egnede køretøjer
En01, En02, En03, En04, En05, En06, En07, En08, En09, En10, En11, En12, En13, Mo01, S01, Sø02, Va01, Va02, Va03, Va04, Va05, Va06	Eng, mose, vandhul, vandløb	Udledning af grundvand ved grundvandssænkning	Okkerholdigt vand skal iltes før udledning
En01, En02, En03, En04, En05, En06, En07, En08, En09, En10, En11, En12, En13, Mo01, S01, Sø02, Va01, Va02, Va03, Va04, Va05, Va06 OBS på Sø01 når transformerstationen anlægges.	Eng, mose, vandhul, vandløb	Forurening med sediment og miljøfarlige forurenende stoffer fra arbejdsarealer.	Undgå placering af arbejdspladser og depotplader i beskyttede naturtyper. Alternativt skal det sikres, at der ikke udledes sediment og miljøfarlige forurenende stoffer til naturtyperne.
Va01, Va02, Va03, Va04, Va05, Va06, Vh01 og Vh02	Vandløb og vandhuller	Krydsning med kabeltracé Krydsning med arbejdsvej	Foretag styret underboring Etabler en midlertidig overkørsel

Generelt kræver anlæg af kablet gennem § 3-beskyttede områder en dispensation fra naturbeskyttelseslovens § 3. Ansøgning om dispensation sendes til Sønderborg Kommune eller Aabenraa Kommune, som er myndighed.

10.4.2 Skov

Påvirkninger af skov i anlægsfasen kan formodentlig helt undgås og er søgt minimeret under hensyntagen til øvrige interesser. Det er således meget begrænsede skovarealer, der potentielt påvirkes. Påvirkning omfatter primært fældning af træer i arbejdsbæltet omkring kabelgraven, hvilket maksimalt svarer til 30 meters bredde, samt på arbejdsvejene.

Fældning af træer og buske inden for anlægsbæltet kan medføre frigivelse af næringsstoffer samt en øget vandstand i det sekundære grundvandsspejl. Det vurderes, at påvirkningen er lille, da det ikke medfører en væsentlig ændring af skovlokaliteternes naturværdier.

Tandrod, som vokser i skovlokalitet Fr05, er almindelig forekommende i Sønderjylland, men er relativt sjælden i resten af landet. Det vurderes, at en påvirkning af arten enten kan undgås ved at undgå kabel i lokaliteten, eller minimeres ved at udlægge køreplader på arbejdsarealerne omkring kabelgraven. Efter udgravning og nedlægning af kablet lægges de forskellige jordlag på plads i kabelgraven i samme rækkefølge, som man har gravet det op. Der forventes ikke potentielt påvirket andre skovlokaliteter.

Etablering af kablet sker efter ansøgning om dispensation ved Miljøstyrelsen, jf. Skovlovens § 11, stk. 1. Ved dispensation til anlægget vurderer Miljøstyrelsen vilkår om erstatningsskov på grundlag af skovloven og bekendtgørelse om erstatningsskov. Erstatningsskoven skal som udgangspunkt være mellem 110 og 200 procent af det areal, den skal erstatte, afhængig af skovens tilstand, indhold og projektets udformning. For strækningsanlæg kan man typisk forvente et krav om erstatningsskov på 200 procent af det fældede skovareal. Beregningsgrundlaget for erstatningsskov er det areal, som der fremover ikke må etableres højstammet skov på. Arealet forbliver med at være fredskovpligtigt.

10.4.3 Bygge- og beskyttelseslinjer

Skovbyggelinje

Kabelkorridoren passerer gennem skovbyggelinje omkring Mjels Mark på Als, Blans Skov, Hostrup Skov og Stubbæk skov. Mellem skoven og skovbyggelinjen må der ikke placeres bebyggelse såsom arbejdsskure. Da der er tale om en midlertidig påvirkning i en relativ kort periode, vurderes påvirkningen at være lille. Afværgende foranstaltninger er derfor ikke nødvendige.

Eventuel placering af arbejdsskure på de midlertidige arbejdspladser, inden for skovbyggelinjen kræver en dispensation fra naturbeskyttelsesloven. Ansøgning om dispensation skal sendes til Sønderborg eller Aabenraa Kommuner, der er myndigheder.

Søbeskyttelseslinje

Kabelkorridoren passerer en søbeskyttelseslinje omkring Oldenor på Als. Inden for beskyttelseszonen på 150 meter fra vandkanten, må der ikke foretages tilplantninger eller ændringer i terrænet. Endvidere er der forbud mod placering af

bebyggelse såsom arbejdsskure. En eventuel udgravning af kabelrende gennem søbeskyttelseslinjen medfører en midlertidig terrænændring. Da der er tale om en midlertidig påvirkning i en relativ kort periode, og da udgravningen til kablet og de deraf følgende ændringer i terrænet reetableres, vurderes påvirkningen at være lille.

Placering af arbejdsskure på de midlertidige arbejdspladser inden for søbeskyttelseslinjen kræver en dispensation fra naturbeskyttelseslovens § 16. Det anbefales derfor at placere arbejdsskure uden for søbeskyttelseslinjen. Eventuel ansøgning om dispensation sendes til Sønderborg Kommune.

Åbeskyttelseslinje

Kabelkorridoren passerer Blå Å, der er omfattet af en åbeskyttelseslinje. Inden for beskyttelseszonen på 150 meter på hver side af vandløbet må der ikke foretages tilplantninger eller ændringer i terrænet. Endvidere er der forbud mod placering af bebyggelse såsom arbejdsskure. Udgravning af kabelrende hen til styret underboring af vandløbet medfører en midlertidig terrænændring. Da der er tale om en midlertidig påvirkning i en relativ kort periode, og da udgravningen til kablet og de deraf følgende ændringer i terrænet retableres, vurderes påvirkningen at være lille.

Placering af arbejdsskure på de midlertidige arbejdspladser inden for å-beskyttelseslinjen kræver en dispensation fra naturbeskyttelseslovens § 16. Det anbefales derfor at placere arbejdsskure uden for å-beskyttelseslinjen. Eventuel ansøgning om dispensation sendes til enten Sønderborg Kommune eller Aabenraa Kommune, alt efter på hvilken side af vandløbet arbejdsskure etableres.

10.4.4 Beskyttelser jævnfør Sønderborg og Aabenraa Kommuneplaner

Kabelkorridoren passerer gennem områder, der i kommuneplanerne er udpeget som områder med naturbeskyttelsesinteresser. Områderne følger i det store og hele § 3-beskyttede områder samt skovarealer, og projektets påvirkninger af disse arealer er vurderet i afsnit 10.4.1 og 10.4.2.

Der er udpeget et netværk af særlige økologiske forbindelser, som krydses flere gange af kabelkorridoren. Anlægsarbejder i en kort periode inden for disse forbindelser vurderes ikke at forringe spredningsmulighederne. Det skyldes bl.a., at arbejderne er kortvarige og ikke skaber egentlige barrierer i landskabet.

10.4.5 Bilag IV-arter

Padder

Påvirkning af padder i anlægsfasen kan ske i de kortlagte enge og moser, der vurderes at være rasteområder for padder. Her er der særligt risiko ved anlægsarbejder i det tidlige forår (medio februar til medio april), hvor padderne vandrer til ynglevandhullerne eller i perioden ultimo juni til ultimo september, hvor padderne forlader vandhullerne.

Paddernes yngleområder i søer og vandhuller påvirkes ikke, da kablet ikke placeres sådanne steder.

Det vurderes, at der potentielt kan ske en påvirkning af bilag IV-padderne spidssnudet frø, stor vandsalamander og bjergsalamander i de sammenhængende mose- og engområder syd for Hostrup Skov samt på skovlokalitet Fr05. I disse områder er der konstateret ynglelokaliteter for padderne tæt på korridoren. Hvis, vurderes det, at påvirkninger kan undgås eller mindskes betragteligt ved en eller flere af følgende afværgeforanstaltninger:

- Anlægsarbejdet tilrettelægges uden for paddernes aktive periode fra marts til ultimo oktober - i så fald behøver man ikke at gennemføre de øvrige afværgeforanstaltninger
- Paddeegnede vandhuller etableres i nærheden af lokaliteten, som berøres af anlægsarbejdet
- Opsætning af midlertidigt paddehegn langs arbejdsbæltet inden for perioden 1. november til 1. marts, indtil arbejdet er afsluttet.
- Anvendelse af en gravekasse, hvor hullet til kablet tildækkes løbende, så der ikke efterlades åbentstående udgravninger om natten.

Der vurderes ikke at kunne forekomme en negativ påvirkning af løvfrø og strandtudse. Arterne er observeret forholdsvis langt fra korridoren, og de undersøgte vandhuller inden for korridoren vurderes ikke egnede for arterne.

Figur 10-13 Blotlagt solbeskinnet sandet løst jord på Ov01 er et egnet æglægningssted for markfirben.

Krybdyr

Markfirben er ikke observeret, men kan potentielt forekomme inden for undersøgelseskorridoren. Arten kan i anlægsfasen blive negativt påvirket, hvis der sker anlægsarbejder på egnede æglægningslokaliteter for arten. På overdrevslokalitet Ov01 findes et område med blotlagt løst sand, som er meget egnet som æglægningssted for markfirben (Figur 10-13). Markfirben foretager ikke vandringer på samme måde som padder, og derfor vil risikoen ved anlægsarbejder være ens i hele deres aktive periode fra midt april til oktober.

For at afværge en negativ påvirkning af arten vil kablet og arbejdsarealer føres uden om denne æglægningslokalitet, eller der kan bores under lokaliteten. Alternativt kan kablet anlægges i perioden november til midt april uden for artens aktive periode.

Pattedyr

Odder er udbredt i området og er en meget mobil art. Forstyrrelsen fra anlægsprojektet har en begrænset varighed og udstrækning, og medfører ikke et direkte indgreb i de vandløb, hvor arten overvåges. Det vurderes derfor, at projektet har en lille påvirkning af odder, og at afværgeforanstaltninger ikke er nødvendige.

Flagermus kan i anlægsfasen blive påvirket ved fældning af egnede yngle- eller rastetræer. Der findes flagermusegnede træer i alle de undersøgte skovlokaliteter på nær Fr01. Det formodes, at det især er pipistrel-, trold-, dværg- og brunflagermus, der forekommer i skovene og bruger træerne som yngle-, overvintrings-, eller rasteplads. Derudover kan arterne benytte skovkanterne, enge og moser som fourageringsområder. De undersøgte skovlokaliteter er alle en del af større skovområder, hvor der findes flere egnede flagermustræer. Da arterne desuden er almindeligt forekommende, vurderes det, at en eventuel trærydning i skovområderne medfører en middel påvirkning på arterne. For at sikre områdets økologiske funktionalitet for arterne skal der gennemføres egentlige detailkortlægninger af træerne med evt. lytninger efter flagermus, hvis der skal fældes træer i de områder, der er vurderet at være egnede for flagermus. Derefter vil der blive gennemført de nødvendige afværgeforanstaltninger.

10.4.6 Øvrige arter

Padder

Som beskrevet for bilag IV-padder kan der ske en påvirkning af øvrige arter af padder i de kortlagte enge og moser, der vurderes at være rasteområder. Påvirkningen af de øvrige paddearter vurderes at kunne afværges, som beskrevet i afsnit 10.4.5, og vil derfor at være ubetydelig.

Fugle

Anlægsarbejdet kan medføre en forstyrrelse af ynglefugle i yngleperioden, hvor arterne er mest følsomme overfor forstyrrelse. Hvis anlægsarbejdet foregår uden for fuglene primære yngleperiode 15. marts – 15. juli, vurderes påvirkningen at være lille.

For øvrige arter af krybdyr, pattedyr og fugle vurderes påvirkningen at være lille grundet anlægsprojektets begrænsede varighed og udstrækning.

10.5 Konsekvenser i driftsfasen

Det vurderes, at der ikke sker en påvirkning af bygge- og beskyttelseslinjer samt beskyttelser under kommuneplanerne.

10.5.1 § 3-natur

Inden for servitutarealet, der har en bredde på 7 meter omkring kablet, vil der periodevist ske rydning af vedplanter, så rødder ikke ødelægger kablet. Der kan således ske periodevis rydning af træopvækst etc. indenfor § 3-områder i nærheden af kabeltracéet. På sårbare fugtige lokaliteter kan kørsel med tunge maskiner i forbindelse med trærydning forårsage traktose. Hvis den ryddede opvækst bliver efterladt, kan det medføre, at vegetationen neden under dør, og at der lokalt sker en næringspåvirkning ved nedbrydning af den ryddede opvækst. Som afværgende foranstaltning kan den ryddede opvækst fjernes fra lokaliteten og rydningen ske uden brug af tunge maskiner, der forårsager traktose, eller med brug af køreplader.

Tabel 10-5 giver en oversigt over, hvilke § 3-beskyttede naturlokaliteter, der kan blive negativt påvirket ved rydning af opvækst. Ved implementering af de nævnte afværgeforanstaltninger er påvirkninger af lokaliteterne helt eller delvist afværget.

Tabel 10-5 § 3-lokaliteter der kan blive negativt påvirket i driftsfasen. De negative påvirkninger forventes at kunne afværges helt eller delvist ved implementering af de nævnte afværgeforanstaltninger.

Lokalitet	Naturtype	Påvirkning	Afværge
En01, En02, En03, En05 (dele med majgøgeurt), En09, En10, Mo01 (dele med Majgøgeurt), Ov05 og Ov06 (dele med overdrevsvegetation)	Eng, mose og overdrev	Næringspåvirkning og udskygning af sårbare arter under ryddet opvækst	Ryddet opvækst samles og placeres uden for lokaliteterne
En01, En02, En03, En04, En05, En09, En10, En13, Mo01	Eng og mose	Traktose ved kørsel med tunge køretøjer	Fældning foretages uden brug af tunge køretøjer

10.5.2 Skov

Det vurderes, at den potentielle periodevise fældning eller beskæring af træer og buske inden for servitutbæltet ikke påvirker områdernes naturværdier.

I driftsfasen må der ikke plantes træer med dybdegående rødder inden for servitutbæltet på 7 meter. Dette kan få betydning for den fremtidige drift af skovlokaliteterne og kan potentielt øge risiko for stormfald for de omkringstående træer uden for servitutbæltet. Da servitutbæltet er forholdsvis smalt og primært berører løvskov, vurderes det, at risiko for stormfald og påvirkningen af skovlokaliteter er lille.

10.5.3 Bilag IV-arter

Det vurderes, at projektet ikke medfører påvirkninger af bilag IV-padder og markfirben i driftsfasen.

Flagermus

Alle 17 arter af flagermus er beskyttet gennem habitatdirektivet, af Bern- og Bonnkonventionen samt en række nationale love. Da flagermus har en lang levetid og en lav reproduktionsrate, kan tab af selv få individer medføre en negativ påvirkning af en lokal bestand (Møller, Baagøe, & Degn, 2013). Flere undersøgelser viser, at vindmøller kan have negative påvirkninger på lokale bestande af flagermus. Om natten udstråler vindmøllerne varme, som de har opsamlet i løbet af dagen, og dette tiltrækker store mængder insekter, som igen tiltrækker flagermus (Rydell, Ottvall, Pettersson, & Green, 2017). Når flagermus jagter insekter omkring møllerne og møllevingerne, er der en stor risiko for, at de rammes af møllevingerne eller af den turbulens, som møllevingerne skaber. Den kraftige turbulens medfører indre blødninger og skader på vitale organer. Det er usikkert, hvor mange flagermus, der omkommer på grund af vindmøller, men undersøgelser i bl.a. Sydeuropa viser, at det kan være helt op til 100 flagermus pr. vindmøllepark pr. år (Rydell, Ottvall, Pettersson, & Green, 2017). Problemet er størst ved vindhastigheder under 5-6 m/s fra ca. sidste halvdel af juli og frem i efteråret, hvor der forekommer store insektsamlinger (Ahlén, Baagøe, & Bach, 2009).

De store insektsamlinger forekommer også ud over havet, og man har observeret, at flagermus kan flyve langt ud fra kysten for at fouragere for derefter at vende tilbage til land igen. Observationer af flagermus på efterårstræk fra Sveriges og Danmarks kyster viser, at flagermus generelt flyver lavt (<10 meter) over havet, men at de undervejs kan fouragere omkring og endda raste i vindmøller (Ahlén, Baagøe, & Bach, 2009). Vindmøllerne udgør specielt en risiko for flagermus, hvis møllerne placeres i områder ud for kendte udflyvningspunkter, der passeres af flagermus på træk, eller i områder hvor mange flagermus fouragerer.

Lillebælt Syd Vindmøllepark placeres ikke ud for et kendt udflyvningspunkt for trækkende flagermus. Det kan ikke afvises, at trækkende flagermus fra Halland og øvrige udflyvningspunkter fra Sveriges vestkyst kan passere Lillebælt under trækket sydpå, men ud fra flagermusundersøgelserne på Als og Helnæs vurde-

res det, at det kun vil være få individer, der forventes at krydse vindmølleområdet. Lillebælt Syd Vindmøllepark vil blive placeret mindst 4 km fra kysten, og på denne baggrund vurderes det, at der kun er en lille sandsynlighed for, at de lokale bestande af brun-, dværg- og troldflagermus vil benytte Lillebælt Syd Vindmøllepark som fourageringsområde. Ud fra dette vurderes det samlet set, at projektets påvirkning af flagermus er lille, og at den økologiske funktionalitet kan opretholdes.

10.6 Konsekvenser i nedtagningsfasen

I nedtagningsfasen vil transformerstationen blive demonteret og fjernet, og affald sorteret til muligt genbrug. Kabler vil blive gravet op og kørt til genbrug eller vedligeholdt til nye formål.

10.7 Afværgeforanstaltninger og overvågning

10.7.1 Anlægsfasen

- Spild fra for eksempel entreprenørmaskiner søges undgået, og der udarbejdes en beredskabsplan til håndtering af spild af olieholdige og andre miljøfarlige forurenende stoffer.

- Udledning af vand, sediment, partikler (sand, grus m.m.) eller miljøfarlige forurenende stoffer fra arbejdsarealer søges begrænset i et omfang, så det ikke påvirker beskyttede naturtyper eller forhindrer, at målopfyldelsen jf. vandområdeplanerne kan opnås.

- Okkerholdigt grundvand bør iltes før udledning til recipient.

- Ved krydsning af vandløb under anlæg af kabel, søges vandløbet og dets brinker påvirket mindst muligt, f.eks. ved etablering af midlertidig overkørsel over vandløbet og ved styret underboring af kablet. Ved eventuelle påvirkninger retableres vandløbet, og dets brinker, når arbejdsvejen fjernes. Herudover kontaktes Sønderborg og Aabenraa Kommuner for en vurdering af, om der kræves tilladelse fra vandløbsloven og naturbeskyttelseslovens § 3.

- Traktose i § 3-områder søges undgået, enten ved at anlægge arbejdsveje og arbejdsarealer ved brug af køreplader, der fordeler trykket, eller ved at anvendes køretøjer, der er forsynet med brede gummihjul/bæltekøretøjer beregnet til kørsel på meget blød bund.

- Kablet kan lægges uden om En01, En02, En03, En05 (dele med maj-gøgeurt), En09, En10, Mo01 (dele med Maj-gøgeurt) samt Ov05 og Ov06 (dele med overdrevsvegetation). Alternativt skal lokaliteterne underbores.

- For at forhindre at padder går til under anlægsarbejdet, bør arbejderne foretages uden for paddernes aktive periode fra marts til ultimo oktober. Det-

te gælder for lokalitet En02, En03, En09, En10, En11, Mo01, Fr03 og Fr05. Hvis anlægsarbejdet på disse lokaliteter sker inden for paddernes aktive periode fra marts til ultimo oktober, kan paddebestanden sikres på anden vis, f.eks. ved at etablere et eller flere paddevandhuller i eller i nærheden af påvirkede lokaliteter, ved opsætning af paddehegn langs arbejdsvejen og arbejdspladsen eller ved at anvende en gravekasse, hvor hullet til kablet tildækkes løbende, så der ikke efterlades åbentstående udgravninger om natten.

- For at afværge en negativ påvirkning af markfirben føres kablet og arbejdsarealer uden om æglægningslokaliteten på Ov01, lokaliteten underbores, eller kablet anlægges i perioden november til midt april uden for artens aktive periode.

- Hvis der skal fældes træer i de områder, der er vurderet at være egnede for flagermus, vil træet blive undersøgt og fældet i perioden september-oktober, hvor der ikke er unger, og flagermus endnu ikke er gået i dvale.

- Hvis der mod forventning anlægges kabler i de registrerede skovlokaliteter, skal arbejdet foregå uden for fuglenes primære yngleperiode 15. marts – 15. juli.

10.7.2 Driftsfasen

I § 3-lokaliteter fjernes materialet efter periodevis fældning og beskæring af vedplanter i driftsfasen.

10.7.3 Fornyelse af kablet efter endt levetid

Formodentlig vil kablet have en levetid på ca. 40 år, hvorefter der skal tages stilling til, om det skal fornyes eller graves op. Her vil som udgangspunkt gælde samme afværgeforanstaltninger som ved anlægsfasen, men da naturen kan have ændret sig, vil der skulle tages stilling til den tid.

10.8 Konklusion

For natur på land og overfladevand sker den største påvirkning i anlægsfasen og nedtagningsfasen inden for kabelkorridoren. De negative påvirkninger kan alle undgås eller begrænses ved at foretage en række afværgende foranstaltninger, som beskrevet oven for.

11 Marin natur

Dette kapitel gennemgår det lovgrundlag, som fastsætter de gældende miljøkvalitetskriterier i området, samt metode og afgrænsning i forhold til projektets omfang og potentielle konsekvenser vedrørende marin natur. Derefter beskrives den eksisterende tilstand for de relevante miljøemner, og endelig vurderes, om vindmølleparken kan få væsentlige miljøkonsekvenser under anlæg, drift eller nedtagning på marin natur.

11.1 Lovgrundlag

Vandkvalitet af danske kystnære områder forvaltes primært gennem den lovgivning som implementerer EU's vandrammedirektiv og den marine strategi. Begge er kort beskrevet i det følgende.

Forbindelsen mellem de to direktiver er således, at vandrammedirektivet omfatter kystnære farvande ud til 1 sømilegrænsen (undtaget kemisk tilstand der rækker ud til 12 sømilegrænsen). Havstrategien omfatter danske havområder, herunder havbund og undergrund, på søterritoriet og i de eksklusive økonomiske zoner udenfor 1 sømilegrænsen). Afgrænsningen betyder i praksis, at havstrategien ikke omhandler tilstanden for planteplankton, makroalger, frøplanter, og bunddyr samt kemisk tilstand i vandområder, der strækker sig ud til 1 sømil fra basislinjen. De øvrige elementer i havstrategien som f.eks. fisk, undervandsstøj og marint affald er dækket i hele det marine område også inden for grænsen 1 sømil fra basislinjen.

11.1.1 Lov om havstrategi

Danmarks Havstrategi er et led i gennemførelsen af EU's havstrategidirektiv (direktiv 2008/56/EF af 17. juni 2008). Formålet med havstrategien er at sikre et godt havmiljø i Danmark ved at opnå god miljøtilstand senest i 2020. På samme måde som i vandrammedirektivet, opererer man med tilstandsbeskrivelser og miljømål via en række deskriptorer, hvoraf de relevante for dette projekt er opstillet i Tabel 11-1 (Miljøministeriet, Naturstyrelsen, 2012).

Tabel 11-1 Relevante deskriptorer og miljømål for god miljøtilstand jf. Danmarks Havstrategi.

Deskriptor	Miljømål
Biodiversitet	Bestanden af marsvin er stabil eller stigende (artsniveau) Vinterbestanden af lom, sortand, ederfugl og havlit afspejler den tilgængelige føderessource (artsniveau) For udvalgte områder med stenrev i Kattegat, Bælthavet og farvandet omkring Bornholm er arealet af makroalger og artssammensætningen bevaret eller forbedret (artsniveau) Væsentlige forekomster af hestemuslingerev i Kattegat og Bælthavet forringes ikke yderligere (habitatniveau) Kvaliteten af habitater og antallet af karakteristiske arter bevares og forbedres (økosystemniveau)
Havbundens integritet	Den samlede menneskeskabte påvirkning af havbundens integritet er stabil eller faldende
Hydrografiske påvirkninger	Menneskeskabte, permanente hydrografiske ændringer har højst lokale virkninger og udformes under hensyn til, hvad der er miljømæssigt motiveret, teknisk muligt og økonomisk rimeligt for at forebygge skadelige virkninger på miljøet
Miljøfarlige forurenende stoffer	Indholdet af forurenende stoffer i vand, sediment og levende organismer må ikke overskride de fastsatte miljøkvalitetskrav, der anvendes i den gældende lovgivning. Forekomst og omfang af akutte forureningsbegivenheder søges løbende nedbragt gennem forebyggelse, overvågning og risikobaseret dimensionering af beredskabet
Indførelse af energi (undervandsstøj)	Aktiviteter der giver anledning til indførelse af impulslyd til havmiljøet, og som vurderes at give anledning til negative påvirkninger, udføres med relevante afbødetiltag eller henlægges til perioder af året eller til geografiske områder, hvor potentielle skader på marine organismer er begrænset

For hver deskriptor er der tilstandskriterier vedrørende direkte og indirekte følger. Hvorvidt dette projekt har miljøkonsekvenser, som er væsentlige i forhold til deskriptorernes kriterier, og derved kunne forhindre eller forsinke opnåelsen af en god miljøtilstand i det samlede havområde, vurderes i det følgende.

11.1.2 Vandrammedirektivet

Danmark er forpligtet til at følge vandrammedirektivet, som blandt andet skal sikre god vandkvalitet og et sundt miljø i de danske kystnære farvande. Direktivet er implementeret i dansk lovgivning i lov om vandplanlægning (LBK nr. 126 af 26/01/2017), og forvaltningen af direktivet sker via en række vandområdeplaner for konkrete vandområder. I en vandområdeplan er der defineret et mål for tilstanden af de kystnære farvande, den eksisterende tilstand er beskrevet,

og en eventuel manglende tilstandsopfyldelse og medfølgende virkemiddel er angivet.

For dette projekt er det vandområdeplan 2015-2021 for Jylland og Fyn, der er gældende, og heri findes informationer om hovedvandopland 1.11 Lillebælt/Jylland og 1.12 Lillebælt/Fyn. En række miljøindikatorer anvendes til at vurdere miljøtilstanden af de kystnære farvande. Disse indikatorer og deres relevans for projektet i det sydlige Lillebælt er opsummeret i Tabel 11-2.

Tabel 11-2 Miljøindikatorer for tilstanden i Lillebælt jævnfør vandområdeplaner 2015-2021. Kilde: Miljøstyrelsen, MiljøGIS.

Miljøindikator	Miljømål	Tilstand	Relevans for Lillebælt Syd
Økologisk tilstand			
Samlet	God	Ringe	
Klorofyl	God	Ringe	Ikke relevant
Ålegræs	God	Ringe	Relevant
Bundfauna	God	Moderat	Relevant
Miljøfarlige stoffer	God	Ukendt	Relevant
Kemisk tilstand			
Samlet	God	God	
Sediment	God	Ukendt	Relevant
Muslinger	God	God	Ikke relevant
Fisk	God	Ukendt	Ikke relevant

Miljøtilstanden vurderes i vandområdeplanerne som en økologisk tilstand efter skalaen høj-god-moderat-ringe-dårlig og en kemisk tilstand efter skalaen "god" eller "ikke god". Høj tilstand er nærmest en uberørt, oprindelig tilstand, og miljømålet er god tilstand. Økologisk tilstand vurderes efter tilstanden for henholdsvis sommerkoncentrationer af klorofyl (planktonalger) i vandsøjlen, dybdeudbredelsen af ålegræs, diversiteten af bunddyr og koncentrationer af udvalgte miljøfarlige stoffer. Kemisk tilstand vurderes alene på baggrund af belastninger af andre miljøfarlige stoffer. Tilstandsvurderinger følger princippet om, at den samlede tilstand bestemmes af den indikator med den dårligste tilstand. Som det ses i tabellen, er den økologiske tilstand ringe, og den kemiske tilstand god for den del af Lillebælt, hvor forundersøgelsesområdet ligger.

Dette projekt kan potentielt påvirke miljøindikatorerne ålegræs, bundfauna og miljøfarlige stoffer.

11.2 Metode

Den marine natur i vindmølleområdet (flora, bundfauna og fisk) er kortlagt dels på basis af den udførte habitatkortlægning og dels på basis af eksisterende viden fra den nationale overvågning, tidligere forundersøgelser og kortlægning af Natura 2000 områder.

Metodikken for den udførte kortlægning er detaljeret beskrevet i Bilag C og resulterede i en kortlægning af bathymetri, substrater og marine habitater. I kabelføringsområderne er de lavvandede områder screenet for forekomster af ålegræs på basis af eksisterende kortlægning og ortofotos. Ålegræs er indikatorart for miljøtilstanden af vore kystnære farvande med tilhørende kvalitetskrav for udbredelse og dybdegrænser.

Alle kvalitetskrav i relevante planer som vandområdeplaner, naturplaner, havstrategi etc. indgår i vurderingen af påvirkningen af den marine natur, herunder oplysninger om mål, tilstand, indsats mv.

Modellering af spredningen af sediment og miljøfarlige stoffer under anlæg samt eventuel påvirkning af strømning og saltholdighed i driftsfasen er behandlet i Bilag F.

Påvirkninger på fisk og fiskeri er vurderet i dette afsnit med udgangspunkt i metode og vurderinger i Bilag J.

Støj under vand er vurderet i dette afsnit med udgangspunkt i et worst-case scenarie med nedramning af monopæle og dets påvirkning på marsvin og fisk. Som grundlag for vurderingen er der udført en modellering af udbredelsen af undervandsstøj i forundersøgelsesområdet jævnfør Energistyrelsens vejledning (Energistyrelsen, 2016). Selve støjmodelleringen er vedlagt miljøkonsekvensvurderingen (Bilag G).

I vurderingen af påvirkningens omfang anvendes grænseværdien for PTS på 190 dB re. 1 mPa^2s SEL (Energistyrelsen, 2016). Værdien angives som lydeksponeringsniveauet akkumuleret over 6 timer (SEL_c). Herudover angives lydudbredelsen for enkelte maksimale ramningsslag (SEL_{ss}).

11.2.1 Afgrænsning

Vurderingen af virkningen på marin natur er afgrænset geografisk til det område, der påvirkes af de planlagte møller, samt området, hvor der lægges kabler fra vindmølleparken og ind til Als samt under Dyvig og Als Fjord.

Påvirkninger fra vindmølleparken vil primært være på de marine naturtyper i området og de arter af fisk, planter og bunddyr, som er tilknyttet naturtyperne.

Marine pattedyr, der kan påvirkes, vil primært være marsvin, som er det eneste pattedyr, der ses som specifikt tilknyttet området.

Afgrænsningen i forhold til påvirkninger og deres miljøkonsekvens er fordelt på påvirkninger under anlægsarbejdet og i driftsfasen. Derudover er der foretaget en særskilt vurdering af mulige påvirkninger ved en nedtagning af møllerne. Anlægsarbejdet kan indebære, at der skal fjernes bundmateriale for at installere gravitationsfundamenter, alternativt rammes monopæle ned i havbunden. Endvidere skal der nedlægges kabler mellem vindmøllerne og ind til land på Als. De samlede relevante påvirkninger i anlægs- og i driftsfasen er angivet i Tabel 11-3.

Tabel 11-3 Afgrænsede emner, som vurderes påvirket under anlæg og drift af vindmølleparken i Lillebælt.

Potentiel påvirkning	Receptor
Anlægsfase	
Undervandsstøj fra nedramning af monopæle til vindmøllernes fundament	Marsvin, fisk
Tab af habitater ved og umiddelbart omkring de enkelte møllefundamenter. -primært gravitationsfundamenter.	Naturtyper, bundfauna
Spredning af sediment	Makroalger, fisk, bundfauna
Forstyrrelse fra øget sejlads og anlægsaktiviteter	Marsvin, sæler
Drift	
Ændring af hydrografiske forhold.	Vandskifte, strømningsblokering
Frigivelse af aluminium	Marine organismer
Ændring og potentiel reduktion af habitat.	Marsvin, bundfauna
Revdannelse i tilknytning til vindmøllernes fundamenter.	Biologisk produktivitet, biodiversitet
Forstyrrelser fra eftersyn af møllerne	Marsvin, fisk

11.2.2 Dokumentationsgrundlag

Dokumentationsgrundlaget for vurderingerne af påvirkninger på marin natur er:

- Feltundersøgelser, modelleringer og analyser, Bilag C-J
- Danmarks Miljøportal
- Vandområdeplan 2015-2021 for Jylland og Fyn
- Vejledning fra Energistyrelsen vedr. støj under vand
- Marine områder og arter NOVANA, DCE
- Eksisterende viden fra anlæg og drift af andre offshore vindmølleparker.

11.3 Eksisterende forhold

Lillebælt er et havområde, som er karakteriseret ved både lavvandede og dybe områder, som mod nord indsnævres til en flodlignende rende med op til 80 meters dybde. Mod syd breder bæltet sig ud og er generelt lavvandet med dybder på omkring 20 m. Der er en række grunde (herunder Lillegrunden og Hesteskoen), som former en tærskel mellem den nordlige og sydlige del af Lillebælt. De overordnede meteorologiske forhold betinger, at stærk strøm skifter regelmæssigt i både nord- og sydgående retninger og bl.a. udsætter havbunden og kysterne for erosion.

Als Fjord er en mindre fjord mellem Als og Sønderjylland, som mod syd er forbundet med Flensborg Fjord gennem Als Sund. Als Fjord er ca. 10 km lang, 2-3 km bred, i midten af fjorden dybere end 20 m, og farvandet ses at være lagdelt gennem sommermånederne typisk med iltsvind på større dybder i den yderste del af fjorden. I Als Fjord ved Ballebro-Hardeshøj færgeoverfarten, hvor kabellægningen forventes at krydse, veksler bundtyperne mellem blød bund ude midt i fjorden på dybt vand og sandbund i de kystnære områder. Flora og fauna vil være typisk for blød bund og sandbund.

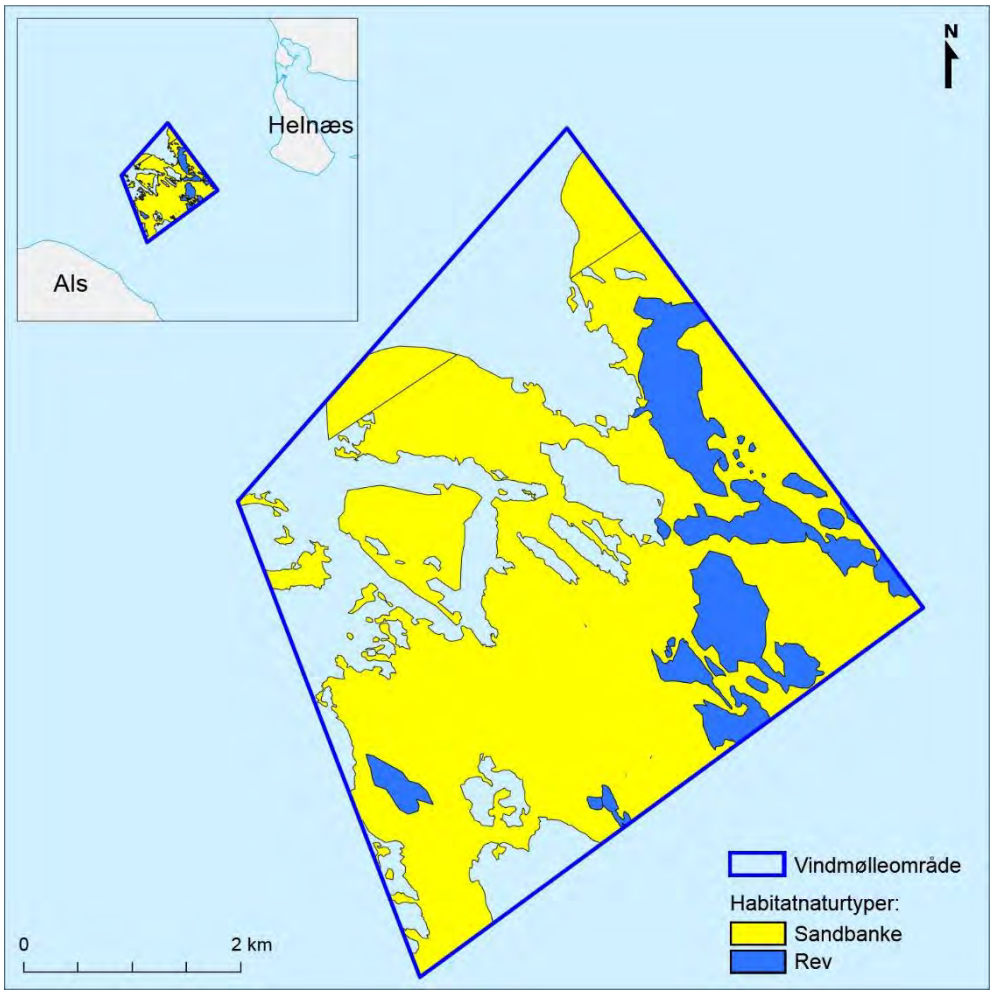
Kabelkorridoren i Lillebælt ud for nordkysten af Als er kendetegnet ved relativt store dybder på 15-20 og udgøres blandt andet af en sejlrute. Bunden skråner op mod Als kyst, og de inderste områder 100-200 m fra kysten er blandet bund med spredte bevoksninger af makroalger og ålegræs. Generelt er bundtyperne sammenlignelige med de, som er beskrevet for selve vindmølleområdet, dog på nær udprægede stenrev som ud fra den foreliggende viden ikke forventes at forekomme inden for den planlagte kabelkorridor.

Miljøtilstanden i Lillebælt og Als Fjord er vurderet i relation til vandrammedirektivet, og her fremgår det, at Lillebælts økologiske tilstand er ringe, og tilstanden for Als Fjord er moderat. For Lillebælts vedkommende er det på grund af dårlige forhold for klorofyl (planteplankton) og dybdeudbredelsen af ålegræs, mens årsagen for Als Fjords tilstand er manglende dybdeudbredelse af ålegræs. Den eksisterende økologiske tilstand i nævnte farvande understøtter ikke havstrategiens samlede målsætning om god miljøtilstand i dansk farvand.

11.3.1 Naturtyper og arter

Lillebælt rummer forskellige naturtyper og arter. De eksisterende marine naturtyper i vindmølleområdet mellem Als og Fyn er kortlagt som en del af miljøkonsekvensvurderingen (Bilag C). Kortlægningen af dybdeforhold, substrattyper og marine habitater viser et sammenhængende billede af undersøgelsesområdet, hvor dybe områder (25-30 m) er præget af blød bund, mellemdybder på 15-25 meter er domineret af sandbund, og de laveste dybder (5-12 m) er formationer med store sten. Sandbanker udgør den mest udbredte naturtype i areal inden for vindmølleområdet (1.510 ha = 59%), mens naturtypen stenrev, der vurderes til at være den mest følsomme marine naturtype, ligger i et forholdsvist afgrænset område og udgør 11 % af undersøgelsesområdet (Figur 11-1). De resterende 30% af området er præget af blød bund og den fauna som lever der. I Bilag C er beskrevet, hvilken flora og fauna, der er registreret i undersøgelsen.

Der er generelt stenet langs østkysten af Als og en del makroalger. Der er sparsom og således sårbar ålegræsbevoksning omkring ilandføringen.



Figur 11-1 *Udbredelse af de marine habitatnaturtyper rev og sandbanker, i vindmølleområdet. De lyseblå felter inden for vindmølleområdet er områder præget af blød bund, der ikke er klassificeret som naturtype.*

11.3.2 Fisk

Bilag J behandler fisk og fiskeri i relation til projektet. Bilaget indeholder en beskrivelse af fiskebestande i det område, der kan blive påvirket af vindmøller, og de væsentligste resultater er gengivet neden for.

I vandsøjlen i Lillebælt træffes først og fremmest sild, brisling, makrel og hornfisk. Disse fisk er ikke stationære, men vandrer rundt i farvandet for at søge føde og for nogle arters vedkommende for at gyde.

Sammensætningen af fiskefaunaen af bundlevende arter er afhængig af substrattypen, hvor der er identificeret tre forskellige: Sandbund, blød bund og stenrev. Fiskefaunaen på de tre forskellige havbundstyper kan karakteriseres som følger:

- Sandbunden af vindmølleområdet, er et vigtigt levested for en række fiskearter, med sandkutling, tobis og fladfisk som de hyppigst forekommende. Ising, skrubbe og rødspætte er de hyppigst forekommende fladfiskearter. Sandbunden på det lave vand i ilandføringskorridoren for elkablerne er desuden opvækstplads for fladfisk forår og sommer. Det gælder især for yngel af rødspætte, skrubbe og ising.

- Fiskefaunaen på den bløde bund minder meget om faunaen på sandbunden, hvor tobis, som foretrækker ren sandbund, dog forventes kun at forekomme sporadisk. Mængden af skrubber på den bløde bund er sandsynligvis større end mængden af rødspætter og ising, der foretrækker sandbund.

- Stenrevene er bevoksede med tangskove. På- og mellem tangplanternes blade lever der myriader af små snegle og krebsdyr (tanglopper, tanglus og pungrejer), der udgør det primære fødegrundlag for en rig fiskefauna. De hyppigst forekommende fisk på stenrevene i Lillebælt er tangnål, snippe, savgylte, tangspræl, ålekvabbe, toplettet kutling, ulk, stenbider hundestejle og tangsnarre. Desuden er stenrevene vigtige gyde-og/eller opvækstpladser for en lang række kommercielt udnyttede fiskearter som f.eks. sild, torsk, stenbider og hornfisk. Endelig er stenrevene et vigtigt habitat for ål. Forekomsten af ål er imidlertid gået drastisk tilbage de seneste årtier, og bestanden af ål er markant mindre i forhold til for 30 år siden.

- Torsk forekommer i forundersøgelsesområdet på alle tre havbundstyper.

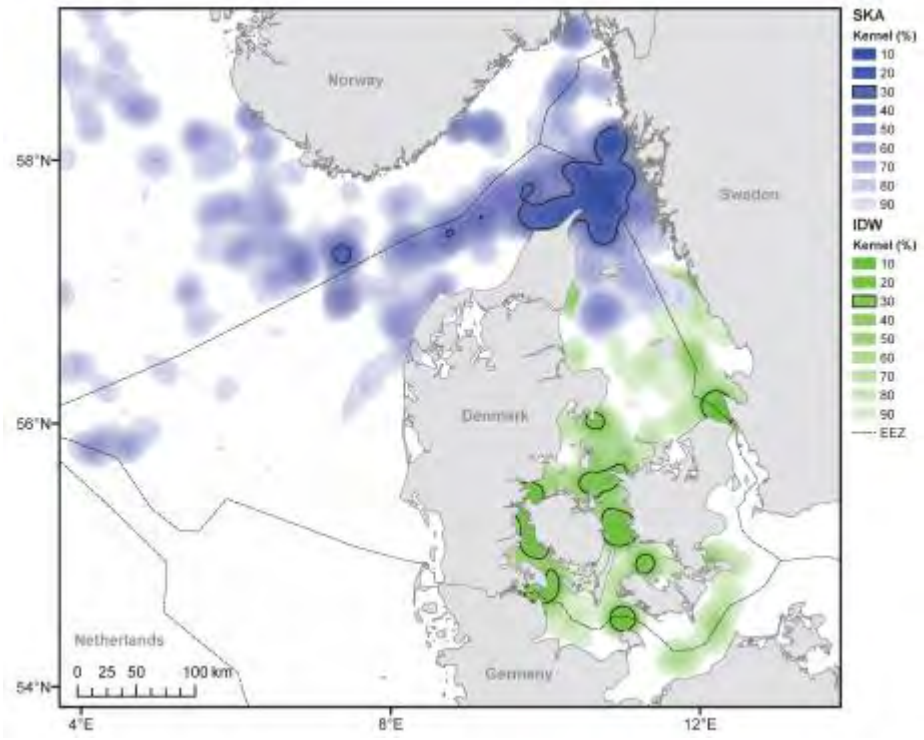
11.3.3 Marine pattedyr

Marsvin

Marsvin i og omkring Lillebælt tilhører en population, som hjemmehører i de indre danske farvande (inkl. Bælthavet, Øresund, sydlige Kattegat og vestlige Østersø). I 2016 blev dyrene i Bælthavet optalt, og bestanden blev opgjort til lidt over 40.000 individer (Hansen, 2018). Undersøgelser af marsvinepopulationens udbredelse i indre danske farvande udpeger generelt Lillebælt og herunder

farvandet omkring Als til at have stor betydning for marsvin året rundt (Sveegaard, et al., 2011) (Teilmann, et al., 2008).

Den allerseneste opgørelse af marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande viser visse arealmæssige forskydninger i udbredelsen af den samlede stabile eller svagt stigende bæltpopulation, hvor betydningen af det sydlige Lillebælt relativt set forekommer at være mindsket (Sveegaard S., 2018). På Figur 11-2 er der vist et kort med tætheder af marsvin sporet med satellit. Nord og syd for vindmølleområdet ligger områder med større tæthed af marsvin, og marsvin forventes derfor at være generelt forekommende i hele Lillebælt, inklusive vindmølleområdet. Den nordligste del af Lillebælt forekommer at være et attraktivt område for marsvin, hvor der også historisk set har været drevet organiseret jagt på marsvin (Naturstyrelsen, 2016).

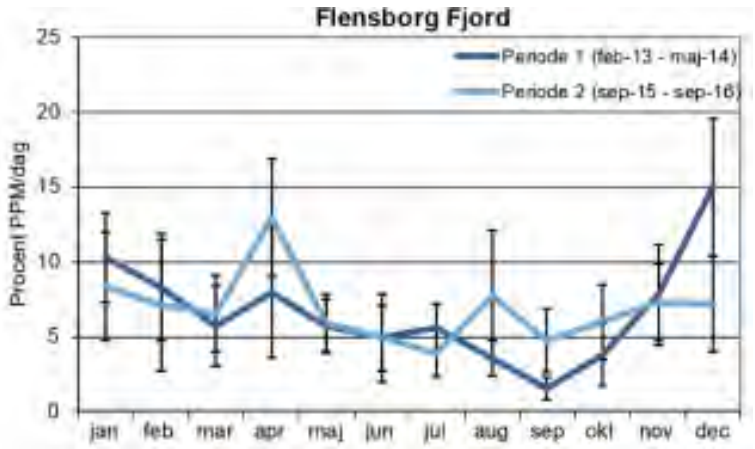


Figur 11-2 *Årlig udbredelse af marsvin i danske farvande fordelt på to populationer i henholdsvis Skagerrak (SKA) og indre danske farvande (IDW). Sorte linjer afgrænser områder med høj tæthed. Kilde: (Sveegaard, et al., 2011). Kortet er lånt fra publikationen.*

Marsvin er den eneste hvalart, der med sikkerhed yngler i danske farvande. Individerne er små (<2 m og 55-65 kg). Arten lever enkeltvis eller i små flokke og jager fisk ved hjælp af ekkolokation. Deres føde omfatter en lang række arter, herunder sild, torsk og fladfisk. De finder deres bytte ved at udsende højfrekvente stærke lydbølger, hvis ekko opfanges igen af marsvinet, som derved kan lokalisere byttet. Nyere forskning har vist, at de er meget effektive jægere med en høj bytterate (Wisniewska, et al., 2016). Deres geografiske fordeling hænger tæt sammen med tilgængelighed af deres bytte, blandt andet sildens vandringer (Søgaard, et al., 2018).

Marsvin parrer sig i sensommeren (juli-august), og hunnerne er drægtige i omkring 11 måneder. Typisk får de en unge om året. Efter fødslen dier ungen hos moderen i op til 11 måneder. Der er ikke identificeret deciderede yngleområder for marsvin, men de højeste forekomster af dyr med kalve forekommer i Bælthavet og langs den jyske vestkyst. Antallet af kalve i de indre danske farvande er højest i perioden april-august (Teilmann, et al., 2008).

Den nationale overvågning af marsvin indbefatter også passiv akustisk overvågning med lyttebøjer, der registrerer marsvins ekkolokationslyde døgnet rundt i en radius af 500 m. I Natura 2000-området lige syd for projektområdet (Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als) er der en lyttepost. De seneste data er fra perioden 2013-2016 (Sveegaard S., 2018) og ses i Figur 11-3.

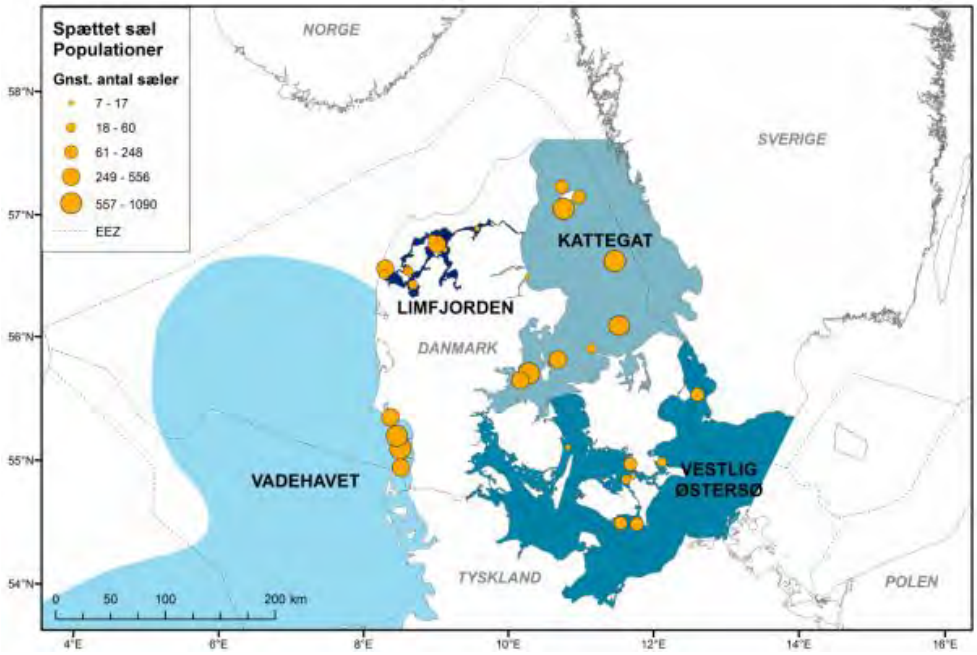


Figur 11-3 *Gennemsnit af marsvinepositive minutter pr. døgn (PPM) i procent af døgnet fordelt på måneder og to overvågningsperioder (Sveegaard S., 2018).*

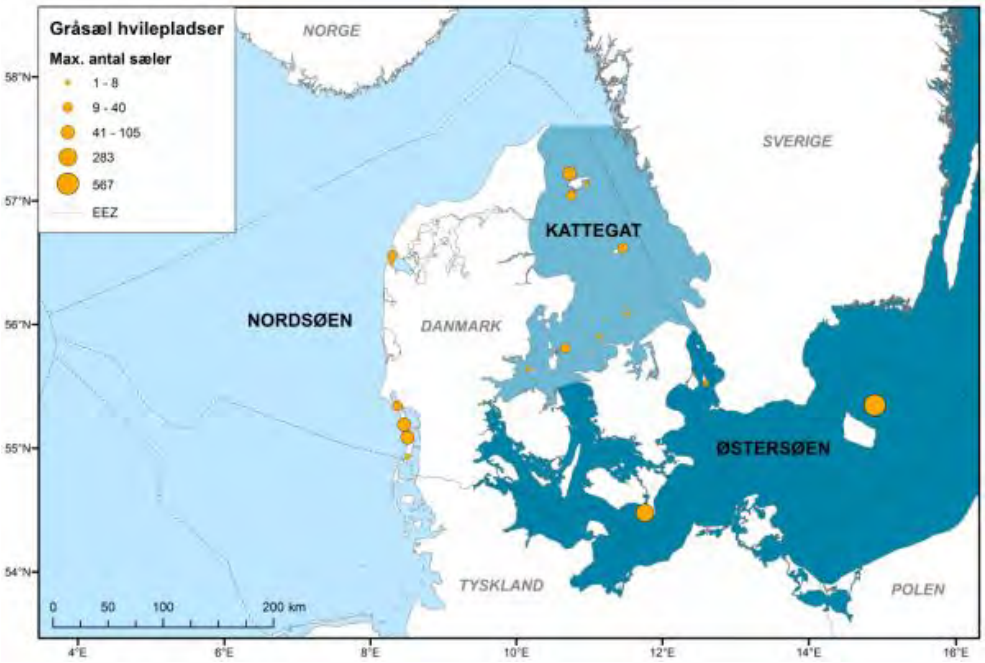
Data viser en årstidsvariation i dyrenes brug af området, som dog varierer i de to tilgængelige måleperioder. Der er en tendens til at være færrest registrerede dyr i perioden august til oktober, men generelt vurderes det, at området har høj tæthed i mindst 1 sæson og har væsentlig betydning for bælthavspopulationen (Sveegaard S., 2018).

Spættet sæl

I forhold til vindmølleområdet er den nærmeste lokalitet for spættet sæl ved Nordfyns kyst i området omkring Æbelø. Individer i Lillebælt og omkringliggende farvande tilhører bestanden i Vestlige Østersø, der i 2016 blev vurderet til at bestå af 1.700 individer (Galatius, 2017). Spættet sæl observeres sporadisk i Lillebælt, men der kendes ingen hvilepladser tæt på vindmølleområdet (Figur 11-4).



Figur 11-4 *Populationer af spættet sæl i danske farvande. Nuancerne af blå angiver estimerede udbredelsesområder af de enkelte populationer. Gule cirkler angiver hvilepladser, hvor størrelsen er relativ til antal sæler. Kilde: (Galatius, 2017)*



Figur 11-5 *Populationer af gråsæl i danske farvande. Nuancerne af blå angiver estimerede udbredelsesområder af de enkelte populationer. Gule cirkler angiver hvilepladser, hvor størrelsen er relativ til antal sæler. Kilde: (Galatius, 2017).*

Gråsæl

Gråsælen svømmer meget omkring og kan findes i hele Østersø- og Nordsøregionen. Den anvender mange af de samme uforstyrrede yngle- og hvilepladser som spættet sæl, og de nærmeste observationer af gråsæl er ved Rødsand ved

Gedser, hvor der ved flyovervågning i 2009 og 2010 blev optalt hhv. 67 og 41 gråsæler (Galatius, 2017).

Da sæler kun forekommer sporadisk i og omkring projektområdet, og ikke er støjfølsomme i samme grad som marsvin, indgår påvirkning af sæler ikke i miljøvurderingen af projektet. Det er således kun påvirkning af marsvin som vurderes af de havpattedyr som forekommer i og omkring projektområdet.

11.4 Konsekvenser i anlægsfasen

Opførelse af en vindmøllepark kan have en positiv såvel som negativ betydning for biodiversiteten i et område. Inddragelse af areal til vindmølleparken samt spredning af sediment og miljøfarlige stoffer kan påvirke havets natur negativt, men omvendt kan møllefundamenterne fungere som revstrukturer og dermed understøtte en højere biodiversitet.

11.4.1 Undervandsstøj og marsvin

Udbredelse af støj under vand kan påvirke havpattedyr, som er afhængige af lyd for at kunne navigere, søge føde og kommunikere med artsfæller. For marsvin kan påvirkninger fra støj under vand føre til:

- Maskering (støj kan vanskeliggøre at høre andre væsentlige lyde)
- Adfærdsændringer (flugt, afbrydelse af aktivitet)
- Midlertidige høreskader (TTS)
- Permanente høreskader (PTS).

For marsvin er der udarbejdet anbefalede tærskelværdier for støjpåvirkning, som skal sikre minimal påvirkning fra udbredelse af anlægsbetinget undervandsstøj. Disse er givet i Tabel 11-4.

Tabel 11-4 Gældende og vejledende tærskelværdier for lydpåvirkning af marsvin. Kilde: (Energistyrelsen, 2016), (Tougaard J. , 2014) og (Tougaard J. , 2016).

Påvirkning	Tærskelværdi (dB re. 1 μPa^2s)
Maskering	-
Adfærd	> 45 SEL_{ss} over høretærskel
	140 SEL_{ss}
TTS (vejledende)	165 SEL_{ss}
	175 SEL_c

Påvirkning	Tærskelværdi (dB re. 1 μPa^2s)
PTS (gældende)	190 SEL_c

Der er ikke defineret tærskelværdier for maskering, men undervandsstøj kan f.eks. maskere kommunikation mellem kalve og deres mødre eller mellem voksne individer. Der er blevet observeret færre ekkosignaler under anlæg af vindmølleparker (Carstensen, Henriksen, & Teilmann, 2006). Faldet i ekkoaktivitet blev dog tilskrevet en generel adfærdsændring, hvor marsvin midlertidigt svømmer ud af området og ikke maskering.

Adfærdsændringer hos marsvin som følge af undervandsstøj er blevet undersøgt ved etablering af flere vindmølleparker, hvor det generelt ses, at en del af marsvinene fortrækker sig fra det anlægsstøj-påvirkede område med observeret mindre tilstedeværelse i områder påvirket af ramningsstøj ud til en afstand på 18-25 km fra støjkilden (Brandt MJ, 2011) (Dähne, Gilles, Lucke, Peschko, & Adler, 2013). Erfaringer viser, at marsvin vender tilbage til området kort tid efter, at nedramningsarbejdet ophører (Tougaard, Carstensen, Teilmann, & Bech, 2018).

På baggrund af den generelt høje tæthed af marsvin i området vurderes miljøpåvirkningen af midlertidigt tab af habitat som følge af anlægsstøj at kunne være stor. Miljøpåvirkningen vurderes at være størst i perioden april-august, hvor antallet af kalve i de indre danske farvande er højest (Teilmann, et al., 2008). Høreskader hos marsvin er her defineret som fald i ørets følsomhed, hvilket fører til større eller mindre hørenedsættelse.

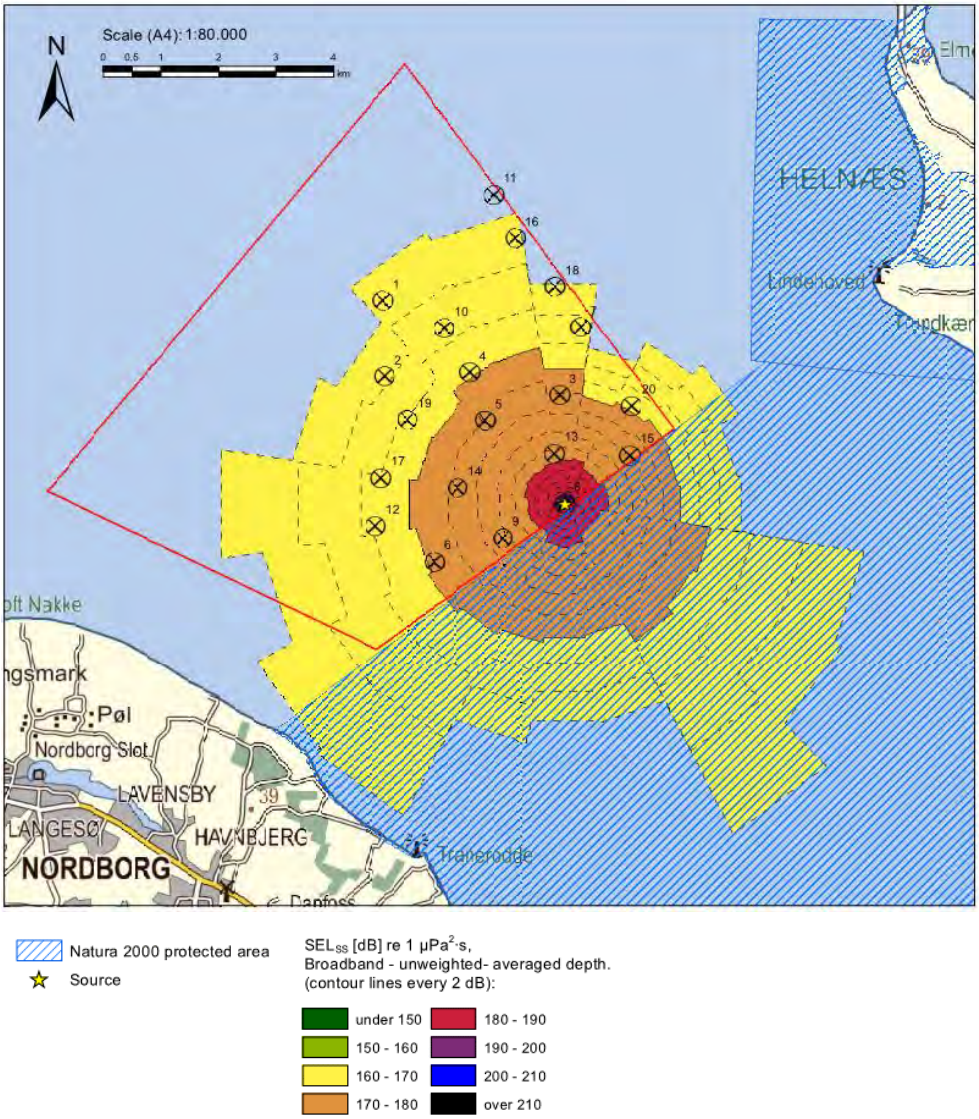
Støjudbredelsen under vand ved anlæg af møllefundamenter er modelleret (Bilag G) jævnfør Energistyrelsens vejledning (Energistyrelsen, 2016). Modellen tager udgangspunkt i et worst-case scenarie ved at modellere støjudbredelsen fra nedramning af en monopæl til en 8 MW turbine på en position tæt ved grænsen til Natura 2000-området Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet syd herfor, som har marsvin og på udpegningsgrundlaget.

Modelleringen er foretaget med og uden afværgeforanstaltninger. I modelleringen med afværgeforanstaltninger er der forudsat en reduktion i kildestyrken på 10 SEL (dB re. 1 μPa^2s), svarende til anvendelse af ét stort boblegardin. Modelleringen viser lydniveauet ved 11 meters dybde som kumuleret lydenergi (SEL i dB re. 1 μPa^2s) i 20 linjer fra centrum og radiært væk fra positionen ved maksimal hammer energi (2.700 KJ). Støjudbredelsen er modelleret ved modtagedybder på 33% og 66% svarende til vanddybder på 5,5 m og 11 m.

Undervandsstøj uden afværgeforanstaltninger

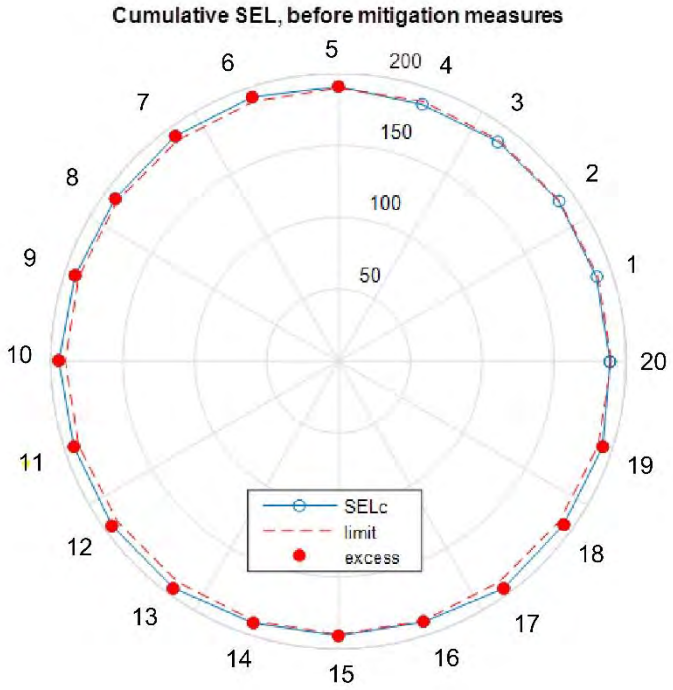
Den modellerede støjudbredelse uden brug af afværgeforanstaltninger viser, at undervandsstøjen under enkelte maksimale ramningsslag SEL_{ss} overstiger 165

SEL_{ss}-kriteriet for midlertidig hørenedsættelse indenfor et område på op til 6,5 km fra støjkilden (Figur 11-6).



Figur 11-6 *Modelleret støjudbredelse under vand ved nedramning af monopæl til 8 MW turbine UDEN afværgeforanstaltning. Projektområdet er det område, hvor møllerne planlægges opsat.*

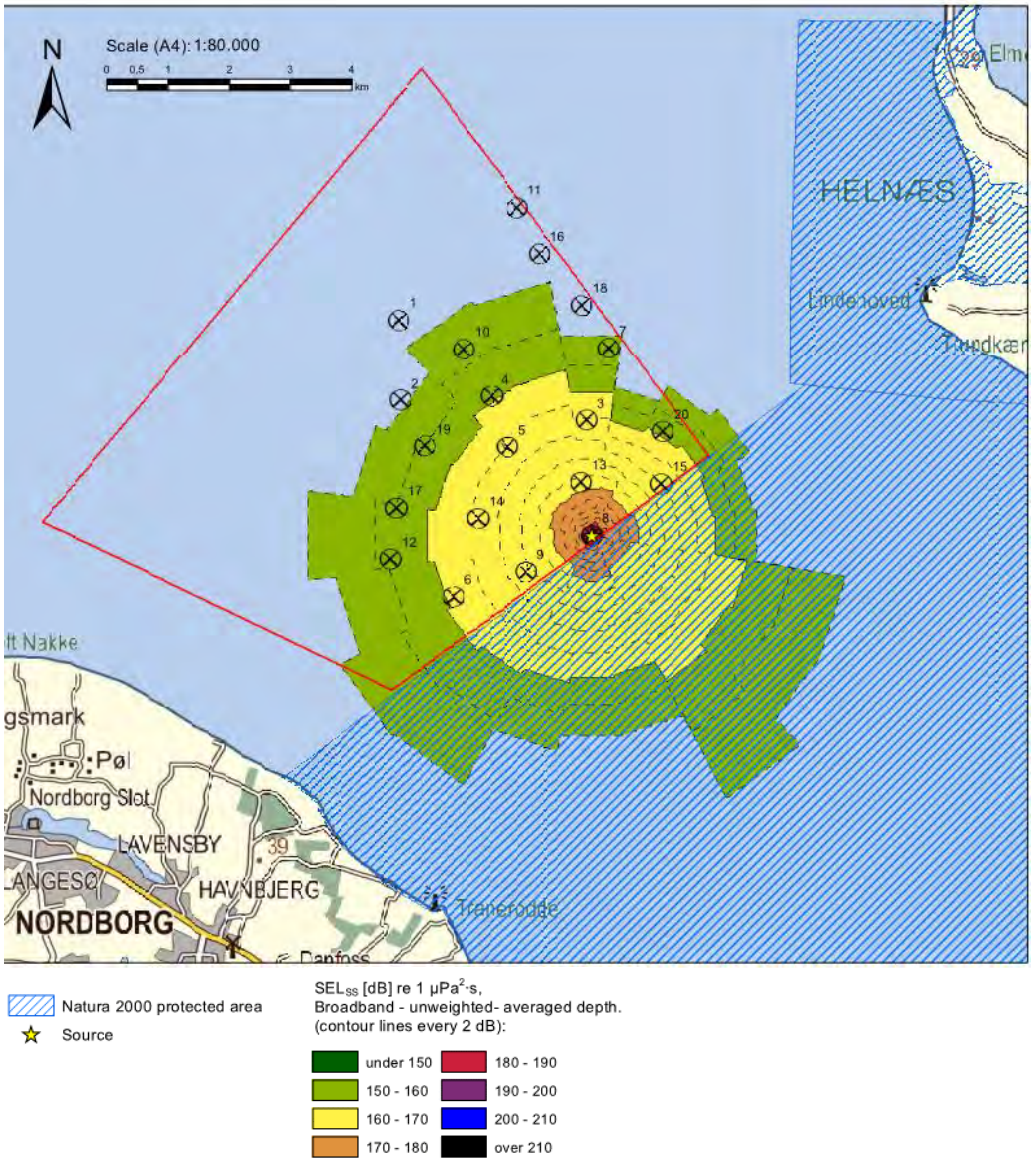
Grænseværdien for permanente høreskader hos marsvin på 190 dB re. 1 µPa2s SEL akkumuleret over 6 timer (SEL_c) er overskredet i 15 ud af 20 transekter. Overskridelserne varierer fra 0,9 til 5,1 dB (Figur 11-7). I alle transekter overstiger SEL_c tærskelværdien for midlertidige høreskader på 165 dB.



Figur 11-7 *Kumulativ støjudbredelse ved nedramning af monopæl uden anvendelse af afværgeforanstaltning. Støjudbredelsen er angivet i SEL_c for de 20 radialer i et cirkelplot. Centrum af cirklen er støjkilden. Den sorte linje repræsenterer tærskelværdien for PPT på marsvin på 190 dB re. 1 Pa2s SEL_c.*

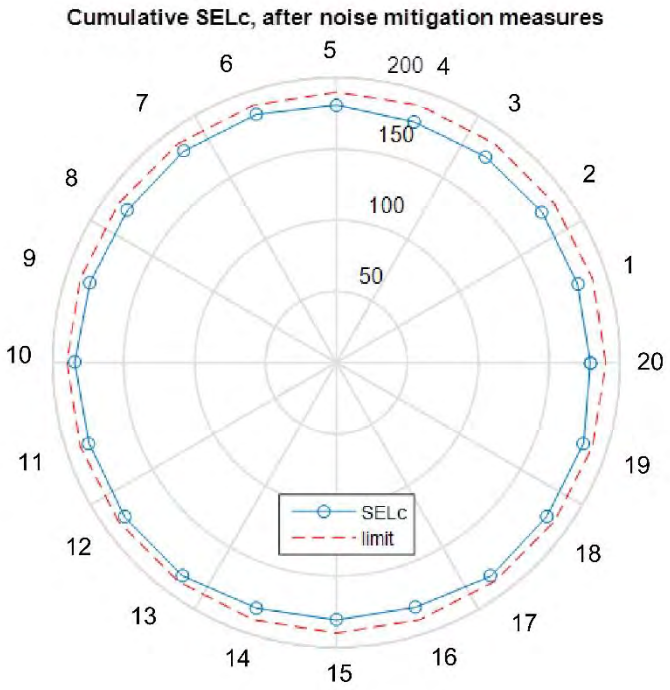
Undervandsstøj med afværgeforanstaltninger

Den modellerede støjudbredelse ved anvendelse af afværgeforanstaltninger svarende til en reduktion i kildestyrken på 10 dB (ét stort boblegardin) viser at området for enkelte maksimale ramningsslag $SEL_{(ss)}$ overskrider 190 dB re. 1 μPa^2s i et lille område omkring møllerne (under 750 m). SEL_{ss} niveauet ligger dog under 190 dB re. 1 μPa^2s i det nærtliggende Natura 2000 område (Figur 11-8).



Figur 11-8 *Modelleret støjudbredelse af enkelte maksimale ramningsslag (SELss) under vand ved nedramning af monopæl til 8 MW turbine MED afværgeforanstaltning svarende til ét boblegardin. Projektområdet er det område, hvor møllerne planlægges opsat.*

Den kumulerede lydenergi (SEL_c) varierer med dybdeforholdene og ligger på niveauer fra 178-186 dB re. 1 Pa^2s. SEL_c-tærskelværdien for permanent høretab (190 dB re 1 μPa^2s) overskrides ikke i nogle af de 20 undersøgte transekter. I alle transekter overstiges SEL_{ss}-tærskelværdien for midlertidigt høretab (165 dB re 1 μPa^2s.



Figur 11-9 *Kumulativ støjudbredelse ved nedramning af monopæl med anvendelse af afværgeforanstaltning. Støjudbredelsen er angivet i SEL_c for de 20 radialer i et cirkelplot. Centrum af cirklen er støjkilden. Den sorte linje repræsenterer tærskelværdien for PPT på marsvin på 190 dB re. 1 Pa2s (SEL_c).*

De ovenfor beskrevne påvirkningsgrader er modelleret på basis af nedramning af monopæle. Hvis det besluttes at opstille monopæle som fundamenter, vil man af praktiske, tekniske og økonomiske hensyn nedramme alle fundamenter fortløbende. Det er vurderet, at opstillingen af et fundament varer ca. 24 timer inklusive forberedelse og flytning af hammer etc., hvoraf der rammes i ca. 4-6 timer. Det vil sige, at støjpåvirkningen i værste fald vil kunne være på 6 timer dagligt. Perioden vil vare i 20 eller 40 dage afhængig af valg af møllestørrelse og opstilling. Denne periode kan variere, da etableringen af fundamenterne er meget vejrafhængig, således at det ikke behøver at være 20 eller 40 på hinanden følgende dage.

Den forbigående virkning fra undervandsstøj på marsvin i nærheden af ramningsområdet vurderes at være stor. Implementerede afværgeforanstaltninger (uddybende beskrevet i afsnit 11.8.1.), herunder afskærmning med boblegardin, vil reducere risikoen for hørenedsættelse hos marsvin betydeligt, således at skadelige påvirkninger som følge af permanente høreskader helt undgås. Støjdæmpningen vil herudover væsentligt reducere den midlertidige forstyrrelse og forventede fortrængning af dele af marsvinene fra et større område omkring vindmølleområdet. I henhold til havstrategiens målsætning om at reducere undervandsstøj, så støjen ikke er til hinder for opnåelsen af en god miljøtilstand, skal marsvin så vidt muligt ikke udsættes for impulslyd, som overstiger 190 dB re. 1 μPa^2s (SEL_c) (akkumuleret over 2 timer). Det vurderes, at målsætningen jf. havstrategien kan opnås ved anvendelse af afværgeforanstaltninger, og at anlægsarbejderne derfor vil kunne gennemføres uden væsentlig virkning på populationen af marsvin.

Hvis man vælger gravitationsfundamenter, vil påvirkningen fra undervandsstøj være knyttet til støj fra aktiviteter fra skibe og graveredskaber (afsnit 11.4.5), og påvirkningen vil i så fald være meget lokal og lille. Støjemissioner fra skibe og skibsbaserede midlertidigt stationære arbejdsområder, herunder gravearbejder har et lavere og mere vedvarende lydtryk. Marsvin vil undgå disse lydkilder, og der forventes ikke at kunne forekomme skadelige eller væsentlige virkninger på marsvin, herunder risiko for hverken permanente (PPT) eller midlertidige høreskader. Varigheden af anlægsarbejdet pr. mølle og for hele parken vurderes at være tilsvarende som for monopæle.

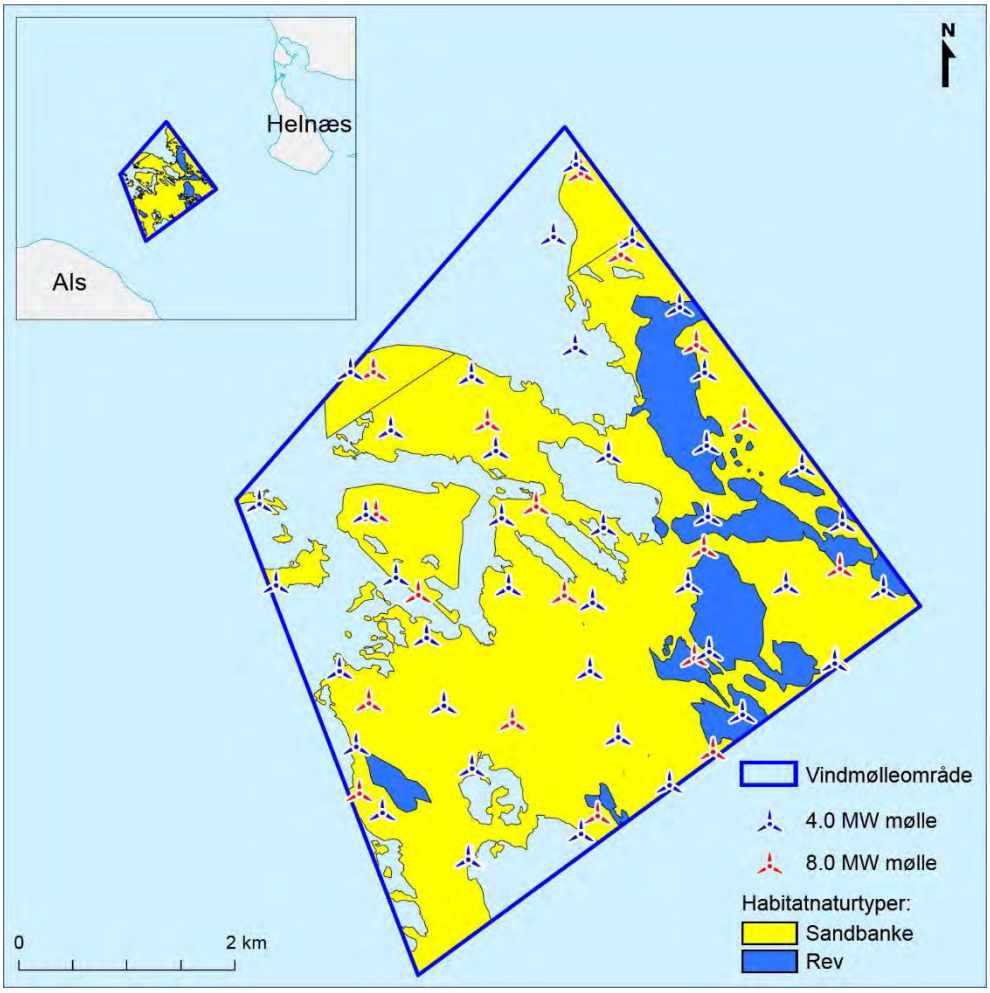
11.4.2 Undervandsstøj og fisk

Hvis man vælger at etablere vindmøllerne med monopæle, vil nedramningen af disse forårsage den kraftigste undervandsstøj i anlægsfasen. Nedramning af monopæle genererer meget høje niveauer af undervandsstøj, der kan påvirke fisk, fiskeæg og fiskelarver på forskellig vis. Tæt ved kilden kan støjen være så kraftig, at der opstår fysiske skader på væv og indre organer, der i værste tilfælde kan forårsage, at fisken dør. Det estimerede støjniveau for alvorlige skader på indre organer eller død hos fisk er angivet til 174 dB re 1µPa^{2}s (Andersson, et al., 2017). Støjen dæmpes gradvist gennem vandet, og i større afstand kan der være påvirkninger i form af adfærdsændringer, f.eks. flugtadfærd.

Støjudbredelsen under nedramning af monopæle for dette projekt er modelleret (Bilag G), og påvirkningen er beskrevet i Bilag J. Modelleringen viste, at undervandsstøjen under enkelte maksimale ramningsslag SEL$_{(ss)}$ uden støjdæmpende foranstaltninger vil være omkring 174 dB re 1µPa^{2}s i en afstand af 1.500 m fra nedramningsstedet. Ved indsats af nævnte boblegardin reduceres denne afstand til omtrent 500 m. Det kan således ikke udelukkes, at der er risiko for, at fisk får alvorlige skader på indre organer og væv eller dør indenfor denne afstand. Ved indsats af de samlede afværgeforanstaltninger, som beskrevet i afsnit 11.8.1, vurderes den potentielle virkning på fisk at være meget lokal og i en fiskeøkologisk og bestandsmæssig betragtning at være uvæsentlig.

11.4.3 Forstyrrelse af habitat

Opsætningen af fundamenter vil forstyrre havbunden i nærområdet i en størrelsesorden afhængig af fundamenttype. Gravitationsfundamenter vil udgøre den største påvirkning, idet den øverste del af den eksisterende havbund fjernes, inden gravitationsfundamenterne installeres. Påvirkningen er til stede både i anlægs- og driftsfase.



Figur 11-10 *Eksempel på vindmølleplacering sammenholdt med fordeling af marine habitattyper.*

I Figur 11-10 vises eksempel på placering af vindmøller sammen med den kortlagte habitatfordeling.

Sammenholdes estimaterne for påvirket areal per fundament opgivet i afsnit 3.2.1 med placeringerne i Figur 11-10, kan det estimeres, hvor stort areal af de to fremherskende naturtyper der påvirkes. Dette er vist i Tabel 11-5.

Tabel 11-5 *Størrelsesorden af habitatforstyrrelse ved opsætning af gravitationsfundamenter.*

Møllestørrelse	4 MW	8 MW
Maks. antal møller på sandbanke	36	18
Maks. areal af sandbanke der påvirkes (m^2/% af totalt areal af habitat	189.834 m^2/1,02%	170.000 m^2/0,91%

Møllestørrelse	4 MW	8 MW
i vindmølleområdet)		
Maks. antal møller på stenrev	4	2
Areal af stenrev der påvirkes (m^2/% af totalt areal af habitat i vindmølleområde)	21.093 m^2/0,5%	18.889 m^2/ 0,44%

På de specifikke positioner i området er påvirkningen stor, idet arealet på havbunden går tabt. Tages arealbidraget fra fundamenternes samlede tredimensionelle udformning i betragtning og set i lyset af den meget lille andel af naturtyperne, som berøres af fundamenterne, vurderes virkningen på havbundens habitater at være ubetydelig og ikke væsentlig.

Fundamenternes tredimensionelle struktur opstår ved, at der i forbindelse med installationen af både monopæle og gravitationsfundamenter udlægges en sikkerhedszone af sten som erosionsbeskyttelse. Denne beskyttelse vil sammen med betonstrukturen af gravitationsfundamenterne kunne fungere som substrat for dannelse af marine habitater, der på sigt vil have en revfunktion og kan sammenlignes med naturlige rev (se afsnit 11.6.4).

Det vurderes på den baggrund, at projektet ikke er til hinder for at nå målsætningen i havstrategien om at den menneskeskabte påvirkning af havbundens integritet er stabil eller faldende.

11.4.4 Spredning af sediment

Gravearbejder i forbindelse med etablering af fundamenter vil forårsage spredning af sediment, som kortvarigt kan øge vandets indhold af suspenderet sediment. Dette kan påvirke de marine naturtyper ved midlertidig ekstra sedimentaflejring og øget skyggevirkning for makroalger og påvirkninger af den tilstedeværende fauna. Spredningen af sediment er modelleret (Bilag F), og modelresultaterne indgår i den efterfølgende samlede vurdering af virkninger på havmiljøet.

Modelleringer viser, at sedimentationen er lidt større umiddelbart omkring fundamenterne, hvilket er en logisk følge af gravearbejdet. Det meste sedimentspild vil holde sig i suspension i lang tid og fordeles over et meget stort område i en meget tynd film. Dette vurderes at være helt uden betydning for naturtyperne og ligger inden for den naturlige sedimentation som følge af strøm og vind

(FEMA, Fehmarnbelt Fixed Link EIA. Marine fauna and flora - impact assessment. Benthic flora of the Fehmarnbelt area. Report E2TR0021 Volume I, 2013).

Sild, torsk og hvilling udviser flugtadfærd ved sedimentkoncentrationer over 10 mg/l. Sandsynligheden for, at denne tærskelværdi overskrides under gravearbejdets varighed på 9 uger, er blevet modelleret, og resultatet er vist som en procentdel af graveperioden. Tærskelværdien overskrides i ganske få procent af tiden og det kun i umiddelbar nærhed af gravearbejdet. Fisk vil derfor have rig mulighed for at undvige sedimentfanerne (FEMA, 2013).

Sedimentet er uden væsentlig forurening, og området er præget af stor vandudskiftning og stor afstand til potentielle punktkilder for forurening. Økologisk og kemisk tilstand i marine vandområder skal vurderes på basis af koncentrationer i fisk, men der foreligger ikke data for koncentrationer af miljøfarlige stoffer i fisk fra projektområdet. Kemiske analyser af udtagne sedimentprøver i vindmølleområdet (Bilag F) viser, at koncentrationer af miljøfarlige stoffer i sedimentet er under de kriterier, der ligger til grund for vurdering af klapningsmulighed. Det forventes, at iltgælden i sedimentet er forholdsvis høj, ca. 1.000 mg O_2/kg. Da iltforholdene i området er gunstige, og i det øvre lag altid er mættet, dvs. større end ca. 8 mg/l, vil det forbigående iltforbrug fra sedimentspildet ikke give anledning til mærkbar nedsættelse af iltkoncentrationen i Lillebælt i hverken anlægs- eller driftsfasen.

Samlet set vurderes sedimentspredning ikke at påvirke de enkelte miljøindikatorer i vandområdeplanerne og er dermed ikke til hinder for at nå målsætningen om god økologisk tilstand jf. vandområdeplan 2015-2021 for Jylland og Fyn. Sedimentspredning er ligeledes ikke er til hinder for, at havstrategiens mål om en god miljøtilstand i havområdet kan nås.

11.4.5 Støj og aktivitet under anlæg

I forbindelse med anlæg af vindmølleparken vil der være øget aktivitet fra skibe og andre fartøjer i vindmølleområdet og til og fra området.

Øget skibstrafik kan virke forstyrrende på havpattedyr og fugle. I anlægsfasen antages det, at der vil være aktivitet døgnet rundt i større eller mindre grad. Området er i forvejen trafikeret (Bilag H), hvor havpattedyr og fugle i deres benyttelse af det samlede område foretager undvigelser af de kortvarigt forstyrrede delområder. Det vurderes på det foreliggende grundlag, at den samlede påvirkning, betragtet som tillæg af forstyrrelser fra skibe og andre fartøjer, vil være ubetydelig og ikke medføre væsentlige virkninger på det marine dyreliv.

Luftbåren støj er behandlet uddybende i kapitel 7.

11.4.6 Ålegræs

I forhold til vandområdeplaners målsætning om at opnå god økologisk tilstand må tilstanden af de enkelte miljøkvalitetskriterier ikke forringes. Det vurderes

kun at være miljøkvalitetskriteriet ålegræs, som kan blive påvirket af projektet ved anlæg af ilandføringen. Den negative effekt kan minimeres ved at udføre arbejdet skånsomt og så vidt muligt ikke grave i områder med ålegræs. Påvirkningen vurderes at være lille og vil ikke forhindre målopfyldelsen om god økologisk tilstand.

11.5 Kumulative virkninger

Gasledningen Baltic Pipe forventes at skulle anlægges på tværs af Lillebælt ved Middelfart i 2020, hvilket vil medføre undervandsstøj ved ramning i op til 4 uger. Anlæg af vindmølleparken forventes tidligst påbegyndt i 2021, og her vil ramningsstøjen vare i 4-6 timer pr. mølle i et område, der ligger op til 40 km fra gasledningen. Selv hvis de to anlægstidspunkter skulle falde sammen eller have overlap, vurderes ramningens varighed at være så kort og afstanden så stor, at der ikke vil være nogen kumulative virkninger af undervandsstøj som følge af de to projekter. Der er ikke kendskab til andre anlægsprojekter i Lillebælt, som vil kunne føre til kumulative påvirkninger på den marine natur.

11.6 Konsekvenser i driftsfasen

De relevante mulige konsekvenser i driftsfasen er vurderet til at omfatte øget trafik i form af servicebåde m.m., mulige ændringer i vandgennemstrømning i og omkring vindmølleområdet, frigivelse af aluminium til vandmiljøet fra stålkonstruktioner, permanent fortrængning af marsvin fra området og mulige revdannelser omkring møllefundamenter. Varmeafgivelse fra kabler, som eventuelt er gravet ned i havbunden, er vurderet som ubetydelig og vurderes ikke at påvirke det marine miljø. Virkninger på fugle i driftsfasen behandles som en del af kapitel 12.

11.6.1 Ændring af vandgennemstrømning

I Bilag F ses en uddybende modelbaseret beregning og rapportering af resultater vedrørende henholdsvis nedsættelse af strømhastigheder og blokering af vandgennemstrømningen hidrørende fra vindmølleparken.

Det vurderes, at strømhastigheden vil blive reduceret med mindre end 0,1 mm/s i nærområdet omkring møllefundamenterne. Sydvest for området findes to små områder, hvor strømhastigheden øges maksimalt med 0,2-0,3 mm/s. De ændrede strømhastigheder vil være så små, at de ikke skønnes at have betydning for hverken vandskifte eller havmiljø.

Strømningsblokeringen er ikke af direkte betydning for vandmiljøet. Blokeringen har dog effekt på vandskifte og opholdstiden i de nærtliggende havområder. Strømningsblokeringen vil være uden praktisk betydning for vandskiftet i Lillebælt og dermed ligeledes for Bælthavet og Østersøen.

11.6.2 Frigivelse af aluminium til havmiljøet

Hvis der vælges monopæle som fundamenter, og disse behandles mod korrosion med aluminium, vil der frigives aluminium til vandmiljøet i møllens levetid (se også kapitel 3.2.2 om monopæle).

Ved en vandføring i Lillebælt på ca. 10.000 m^3/s er den gennemsnitlige koncentrationsøgning hidrørende fra 40 eller 20 møller beregnet til henholdsvis 16 og 9 gange 10^{-3} µgAl/l.

Den naturlige baggrundskoncentration i havvand er på 0,5 µgAl/l. Overkoncentrationerne over baggrund er hhv. 3% og 1,8% (Hydes, 1977). Effekter på havmiljøet er fundet ved 80 ug Al/l, (reduceret vækst for den planktoniske kiselalge *Ceratoneis Closterium*) (Gillmore, 2014).

Det vurderes på den baggrund, at problemet med aluminium er helt ubetydeligt, da aluminium findes naturligt i vandmiljøet i meget større mængder i forvejen, og at de tilførte mængder ligger langt under de toksiske effekter på f.eks. kiselalger. Dernæst påføres aluminiumsbeskyttelsen typisk først efter 15 år, eller der anvendes påtrykt strøm som korrosionsbeskyttelse.

11.6.3 Fortrængning af habitat for marsvin

Marsvin forekommer i vindmølleområdet som led i deres generelle benyttelse af Lillebælt i jagt på føde, uden at vindmølleområdet udgør et særligt foretrukket levested for marsvin. Vindmølleområdet er til dels dækket af rev og sandbanker (Bilag C), hvor der må forventes lidt større tætheder af fisk (Bilag J). Ved tab af arealer med disse naturtyper, kan der teoretisk værre færre fisk i området, hvorved områdets egnethed som levested for marsvin påvirkes. Den andel af vindmølleområdets naturtyper, som går tabt ved opsætningen af møllerne, er dog meget lille (Tabel 11-5), og da en mulig lille negativ virkning med overvejende sandsynligvis opvejes af positive effekter på fisk af revdannelser omkring fundamenter (se nedenfor), vurderes virkningen at være ubetydelig og ikke væsentlig.

Opsætning af vindmøller kan potentielt medføre en risiko for, at marsvin fortrænges fra området som følge af blokering. På baggrund af tidligere erfaringer fra vindmølleparker ses det, at marsvin vender tilbage til området, efter vindmølleparken er bygget (Dähne, Gilles, Lucke, Peschko, & Adler, 2013) og (BioConsult SH, 2019). Der kendes eksempler på, at der i vindmølleparker ovenikøbet ses en øget forekomst af marsvin, dels grundet reveffekt, men også som følge af andre faktorer, herunder aftagende fiskeri (BioConsult SH, 2019). På den baggrund vurderes blokering ikke at udgøre en væsentlig påvirkning for marsvin.

11.6.4 Revdannelse

Tidligere vurderinger af påvirkninger fra installation af vindmøllefundamenter og erosionsbeskyttelse har vist, at der skabes kunstige attraktive levesteder for dyre- og plantelivet, og dermed en øget diversitet og biomasse i området

(Energistyrelsen, 2013). Et studie af faunaudviklingen omkring flere typer af fundamenter i en to år gammel vindmøllepark i Tyske Bugt viste en kraftig forøgelse af tætheden af krabber og havkarusser omkring fundamenter, sammenlignet med faunaen på skibsvrag og den bløde havbund, som er dominerende i det undersøgte område (Krone, et al., 2017). Et studie på Horns Rev 1 undersøgte fiskefaunaen omkring vindmøllerne, før vindparken blev installeret og syv år efter. Undersøgelsen viste, at revstrukturerne omkring møllefundamenterne var store nok til at tiltrække fiskearter, der normalt ses på stenrev, og ikke for store til at fortrænge arter, der foretrækker sandbunden mellem møllernes fundamenter (Stenberg, et al., 2015). Et lignende studie af en offshore vindmøllepark i Holland viste også uændrede eller stigende tætheder af fisk sammenlignet med forhold i tilstødende områder (Van Hal, Griffioen, & Keeken van, 2017).

Baseret på de ovenfor beskrevne erfaringer vurderes det, at der er potentiale for - og forventes - positive reveffekter ved etableringen af Lillebælt Syd. Størrelsesordenen af effekten afhænger af revstrukturernes udvikling og det grundlag, der rekrutteres fra (Langhamer, 2012). I dette tilfælde vurderes grundlaget at være af høj kvalitet i form af de nærtliggende revhabitater. En positiv reveffekt og dens bidrag til områdets biologiske produktivitet og økosystemfunktion kan eventuelt forstærkes ved i udformningen af fundamenterne at øge overfladearealet af erosionsbeskyttelsen og anvende specialdesignede materialer (Langhamer, 2012).

11.6.5 Skibstrafik og anden aktivitet

I forbindelse med drift af vindmølleparken vil der være øget aktivitet fra servicebåde m.m. til og fra vindmølleområde. Det anslås, at der vil være 1-2 servicebåde i området om dagen.

Øget skibstrafik kan virke forstyrrende på havpattedyr og fugle. Der sejler ca. 3.000 skibe gennem området om året, hvoraf langt de fleste er lystbåde med sejl eller små motorer, der derfor bidrager marginalt til undervandsstøj (bilag H). Hvis det anslås, at ca. halvdelen er lystbådesejlere, vil den gennemsnitlige trafik i området være begrænset til ca. 4 daglige skibe. Den øgede trafik til og fra møllerne vil betyde, at havpattedyr og fugle vil opleve flere kortvarige forstyrrelser og foretage undvigelser.

Støj fra øget skibstrafik kan afbryde marsvinets fødesøgning, idet de er blevet observeret tættere mod havbunden ved passage af skibe (Wisniewska, et al., 2018). Det vurderes på det foreliggende grundlag, at 6 skibe om dagen ikke vil påvirke marsvinenes fourageringsmuligheder i et omfang, som forhindrer gunstig bevaringsstatus af arten. Dette understøttes af, at andre områder med høje tætheder af marsvin, som f.eks. Storebælt, oplever langt mere skibstrafik.

Luftbåren støj er behandlet uddybende i kapitel 7.

11.7 Konsekvenser i nedtagningsfasen

Ved nedtagning af vindmøllerne vil der være øget aktivitet i området som følge af nedtagningsarbejdet og transport af materialer fra området. Der vil ikke forekomme støjende aktiviteter, som kan forårsage høreskader hos marsvin. Dog må det forventes at marsvin vil fortrække sig fra området under nedtagningsarbejdet. Marsvin forventes hurtigt at vende tilbage til området efter møllerne er fjernet. Påvirkningerne på den marine natur under nedtagning vurderes således at være lille og ikke væsentlig.

11.8 Afværgeforanstaltninger og overvågning

11.8.1 Undervandsstøj

Afværgeforanstaltninger følger to strategier:

- Bortskræmning af følsomme dyr fra nærområdet
- Reduktion af støjkilde.

Bortskræmning kan foregå ved anvendelse af akustiske instrumenter, der nedsænkes i vandet og udsender lydimpulser, som skal skræmme havpattedyr væk fra projektets nærområde. Det drejer sig typisk om pingere og sælskræmmere. Pingere er udviklet til at undgå bifangst af marsvin ved garnfiskeri og akvakultur. Sælskræmmere udsender mere energi end pingere, men har samme formål. De kan bruges i kombination, før nedramning påbegyndes, for at skræmme dyrene så langt væk som muligt og uden for det område, hvor dyrene kan skades som følge af permanente hørenedsættelser. Valget af type og model beror på instrumenternes planlagte minimums afskrækkelsesafstand, som afhænger af støjdæmpningen ved støjkilden og vil være den afstand, hvor hovedparten eller alle marsvin kan forventes at være skræmt væk (Hermansen, Mikkelsen, & Touggaard, 2015). Velegnede sælskræmmere vil – afhængig af type - skræmme marsvin væk i afstande på 350-1.900 m fra støjkilden, mens pingere er effektive i kortere afstande. Hvis der anvendes afværgeforanstaltninger som f.eks. boblegardiner, kan lydniveauet dog overstige støjen fra sælskræmmere (Dähne, Touggaard, Carstensen, Rose, & Nabe-Nielsen, 2017). Valg af sælskræmmer skal derfor være tilpasset valget af afværgeforanstaltning for at have den ønskede effekt.

Boblegardiner er et eksempel på en metode, der reducerer støjudbredelsen fra selve støjkilden. Der findes også andre metoder (Tabel 11-6), som udgøres af en egentlig skærm rundt om monopælen og dermed støjkilden, hvilket reducerer lydudbredelsen. Boblegardiner konstrueres ved at lukke luft ud omkring monopælen i en cirkelform på havbunden, således at der dannes et gardin af luftbobler rundt om fundamentet. Luftboblerne reducerer lydudbredelsen effektivt, og studier har vist lydreduktioner på op til 15 dB. Egentlig afskærmning som f.eks. kofferdams kan reducere kildestyrken på op til 25 dB. Design og typevalg afhænger af anlægsmetoden og valget af kombinationer med pingere og sælskræmmere.

Hvis nedramningsfasen herudover henlægges til perioden september til marts, vil påvirkningerne på ynglende individer og kalve kunne begrænses betydeligt.

Tabel 11-6 Effekt af forskellige støjdæmpende systemer. Tests foretaget i Tyskland. (Bellmann, 2014) (Verfuss, 2014)

Støjdæmpende system	Antal tests	Støjdæmpende effekt (reduktion i SEL (dB)
Boblegardiner	>150 >150	Enkelt boblegardin 10 ≤ 13 ≥ 15 Dobbelt boblegardin 14 ≤ 17 ≥ 18
Lille boblegardin	2	5 ≤ 10 ≥ 14
Pælemuffe	>140	10 ≤ 13 ≥ 15
Hydrologisk lyddæmpning	> 50	8 ≤ 10 ≥ 13
Kofferdam	<10	>20

11.9 Konklusion

Ved anvendelse af oven for beskrevne afværgeforanstaltninger og de tilhørende normale softstart procedurer vil påvirkningen fra undervandsstøj ved etableringen af vindmøllefundamenterne kunne reduceres væsentligt, så der undgås permanente skader hos marsvin. Nævnte afværgeforanstaltninger vil også reducere den midlertidige forstyrrelse og forventede fortrængning af marsvin i og omkring vindmølleområdet.

Anlæg af vindmøllerne vurderes samlet set at ikke at føre til en væsentlig virkning på marsvin på grund af den potentielle fortrængnings begrænsede varighed og udstrækning sammenholdt med en forventet uhindret tilbagevenden til området.

Anden skibsstøj og støj fra gravearbejder i vindmølleområdet kan ikke medføre skader eller hørenedsættelse hos marsvin, og de forstyrrelser, der knytter sig til arbejdet i et i forvejen trafikeret farvand, vil ikke udgøre en forøgelse, som forhindrer den marine faunas fuldgyldige brug af områdets habitater.

Vindmøllernes lokale og lille inddragelse af havbund vil - set i lyset af de stensatte fundamenters bidrag til havbundens diversitet - ikke udgøre en væsentlig virkning, og heller ikke gravearbejdernes kortvarige tillæg til sedimentationen i

nærområdet og en forbigående lysdæmpning for havbundens flora vil have et omfang, som på nogen måde vurderes at være væsentligt for havmiljøet.

Påvirkningen af vandets strømning i området med havvindmøller og påvirkningen af den samlede vandgennemstrømning i området, som vil være kendetegnede for driftsfasen, er ubetydelig og medfører ikke relevante eller væsentlige virkninger i havmiljøet. De ændrede forhold, som i driftsfasen vil være at finde i selve området med vindmøller, herunder en mulig fortrængning af den marine fauna, vil ikke særskilt eller i en samlet vurdering medføre negative virkninger på faunaen eller økosystemets funktion.

Samlet set vurderes etableringen og driften af den planlagte havvindmøllepark ikke være til hinder for, at der for vandplanens vedkommende kan opnås en god økologisk tilstand i de tilstødende vandområder, ligesom projektet ikke er til hinder for, at havstrategiens mål om en god miljøtilstand i havområdet kan nås.

12 Fugle

Rastende, trækkende og fouragerende vand- og landfugle i Lillebælt er kortlagt i efteråret 2017 og foråret 2018 af Aarhus Universitet (DCE) og COWI. For afrapporteringen af kortlægningen af vandfugle henvises til Bilag E.

12.1 Lovgrundlag

12.1.1 Fuglebeskyttelsesdirektivet

Fuglebeskyttelsesdirektivet[13] er et direktiv udstedt af den Europæiske Union, som har til formål at beskytte og forbedre levevilkårene for vilde fuglearter i EU. Implementeringen af direktivet er gjort i Danmark ved at udpege og sikre særligt vigtige levesteder (kaldet fuglebeskyttelsesområder) for vilde fugle. Inden for områderne nyder fuglene en særlig beskyttelse, og der må her ikke forekomme aktiviteter, der kan forårsage en negativ påvirkning på fuglearter på udpegningsgrundlaget. For en væsentlighedsvurdering jf. fuglebeskyttelsesdirektivet henvises til kapitel 13 om Natura 2000.

12.1.2 Artsfredningsbekendtgørelsen

Artsfredningsbekendtgørelsen[14] har til formål at beskytte visse arter af planter og dyr mod indsamling og drab. I bekendtgørelsen er der fastsat regler om indsamling/indfangning, handel, opbevaring og transport. Medmindre der er givet tilladelse til at jage pattedyr og fugle gennem jagtloven, er alle pattedyr og fugle fredede. Miljøstyrelsen kan i særlige tilfælde dispensere fra bestemmelserne.

[13] Rådets direktiv 79/409/EØF af 2. april 1979 om beskyttelse af vilde fugle
[14] Bekendtgørelse nr. 1466 om fredning af visse dyre- og plantearter og pleje af tilskadekommet vildt af 6. december 2018

12.2 Metode

12.2.1 Afgrænsning

Dokumentation af fugleforekomst og fugletræk er afgrænset til at omfatte (Bilag E):

- Flytællinger af rastende andefugle i projektområdet i vinterhalvåret
- Radarregistrering af fugletræk over Lillebælt, dels langsgående træk og træk mellem Als og Fyn
- Parallelle feltobservationer fra land, på Als og på Fyn
- Observationer af rovfugletrækket suppleret med den nationale overvågning.

I forhold til landfugle, der fouragerer i åbne marine områder, er det vurderet kun at være havørne, som er relevant for dette projekt i forhold til risiko for kollisionseffekter. Observationer af rovfugletrækket er suppleret med den nationale overvågning af rovfugle, baseret på data fra DOFbasen.

12.2.2 Grundlag for undersøgelserne

Beskrivelsen af de nuværende forhold for fugle i Lillebælt er baseret på såvel tidligere som nye optællinger og undersøgelser, der omfatter:

- Optællinger af trækkende fugle via radar. Der har været opstillet en radar ved Helnæs Fyr (efterår 2017 og forår 2018) og på nordspidsen af Als, Tontoft Nakke (forår 2018).
- Kikkertobservationer af trækkende fugle, 11 observationsdage i efteråret 2017 (Helnæs), 15 i foråret 2018 (Als).
- Flytællinger af rastende andefugle i Lillebælt i vinterhalvåret. Der er gennemført seks flytællinger mellem december 2017 og april 2018.
- Data fra den nationale overvågning af vandfugle (NOVANA 2004, 2008, 2013, 2016).
- Basisanalyser fra de omliggende marine Natura 2000-områder.
- Data fra DOFbasen fra lokaliteter omkring vindmølleparken.
- Observationer af rovfugletrækket over Lillebælt mellem Als og Fyn sammenfattet af Bjarne Nielsen (pers. oplysninger 2018).

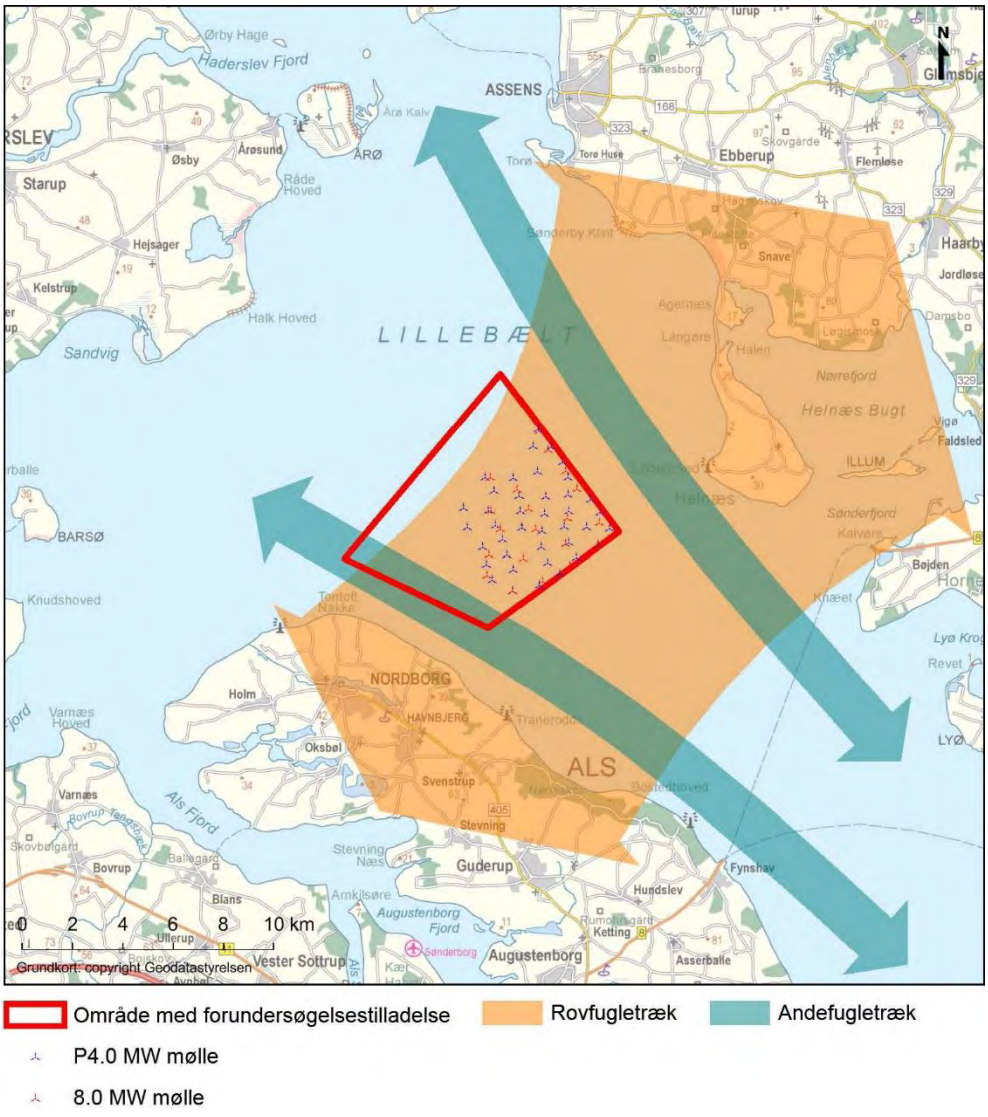
12.2.3 Undersøgelsesområdets afgrænsning

Afgrænsningen af undersøgelsesområderne for flybaseret kortlægning, radarundersøgelserne samt observatørundersøgelserne fremgår af Figur 12-1. Mere detaljerede oplysninger om undersøgelserne ses i Bilag E.

Figur 12-1 *Det samlede undersøgelsesområde for fugle med transekter for flytællinger, forundersøgelsesområdet, hvor møllerne opsættes, samt trækintensitetstransekter.*

Forekomsten af rastende vandfugle er undersøgt inden for et område, som er meget større end området for møllernes placering. Undersøgelsesområdet dækker en stor del af det centrale Lillebælt og er vist ved de transekter, som fremgår af Figur 12-1. Desuden er de rastende fugle optalt inden for forundersøgelsesområdet. Vurderingen af påvirkningen på rastende fugle er foretaget med udgangspunkt i det område, hvor møllerne planlægges opsat (Figur 12-1).

Trækruter for trækfugle og lokale standfugle (rovfugle) er baseret på radarobservationer og kikkertobservationer. Vurderingen tager udgangspunkt i fuglenes forekomster i forundersøgelsesområdet og trækruter gennem det. De undersøgte principielle trækruter fremgår af Figur 12-2.



Figur 12-2 *Undersøgte principielle fugletrækruter på langs og på tværs af Lillebælt. For de faktiske rovfugletræk, se Figur 12-4.*

12.2.4 Optælling af rastende fugle

Forekomsten af rastende og overvintrende andefugle i projektområdet er foretaget med flyoptælling. Der er således gennemført seks flytællinger i perioden december 2017 –april 2018. Optællingerne danner grundlag for at vurdere risikoen for fortrængning af rastende fugle ved etablering af vindmølleparken. Herudover danner optællingerne grundlag for at vurdere eventuelle barriereeffekter af vindmølleparken.

Efter flyoptælling er tallene korrigeret ved, at der er ganget med 2,3 for at komme frem til det antagne antal fugle i området. Det skyldes, at ikke alle fugle

tælles med, når der tælles fra fly. Korrektionen vurderes som meget konservativ.

12.2.5 Beregning af fortrængning

I beregningen af fortrængning af rastefugle fra vindmølleområdet er der konservativt antaget, at 50 % af fuglene inden for det område, hvor der opsættes vindmøller, inklusive en 1 km buffer, fortrænges ved 4 MW-alternativet og 30 % fortrænges ved 8 MW alternativet. Det er som nævnt et meget konservativt skøn, og fortrængningen vurderes derfor ikke at kunne blive større, men højst sandsynligt væsentlig mindre. Der er i beregningerne desuden konservativt vurderet, at fortrængningen aftager lineært ud til en bufferafstand af 1 km fra møllerparken.

12.2.6 Beregning af kollisionsrisiko

Fugletrækket belyses ved radarbaserede undersøgelser af fugleforekomsten i og omkring projektområdet. Fugletræk finder sted dels på langs af Lillebælt og består dér primært af andefugle, der er tilknyttet vandområder uden for yngletiden, og dels på tværs af bæltet, hvor fugletrækket består af en lang række landlevende fuglearter som rovfugle, kragefugle og småfugle (Figur 12-2). Med en landbaseret radar følges begge typer af fugletræk simultant og gennem hele døgnet.

Kollisionsrisikoen er foretaget på grundlag af møllernes placering og fysiske specifikationer. Til beregning af artsspecifikke kollisionssandsynligheder er der anvendt artsspecifikke karakteristika og information om fuglenes flyvehastighed. Fuglenes flyvehøjder og trækintensitet vurderet på baggrund af radarmålingerne er desuden lagt til grund for beregningen. Ved beregningen er det antaget, at 2 % af de fugle, som flyver ind i et vindmølleområde i rotorhøjde, risikerer kollision (Band, 2000). Dette er en internationalt anerkendt standardantagelse for kollisionsrisiko, og igen er det vurderet at være et konservativt estimat, og at kollisionen ikke bliver større, men højst sandsynligt væsentlig mindre.

12.2.7 Potentielle påvirkninger

De potentielle påvirkninger af fugle som følge af anlæg og drift af en vindmøllepark er:

- Anlægsfase
  - Fortrængningseffekt
  - Forringelse og ødelæggelse af habitat.

- Driftsfase
  - Fortrængningseffekt
  - Forringelse og ødelæggelse af habitat
  - Rev-effekt
  - Kollisionsrisiko (trækfugle og standfugle)
  - Barriereeffekt.

12.3 Eksisterende forhold

Forundersøgelsesområdet ligger i den sydlige del af Lillebælt mellem Als og Helnæs, der er en halvø på Fyn. Lillebælt har i det pågældende område vanddybder omkring 7,5-45 meter, og i vindmølleområdet er vanddybderne typisk 7,5 til 25 meter.

12.3.1 Kortlægning af havfugle ved flytællinger

Der er for undersøgelsesområdet for fugle udtrukket data fra vinteroptællinger for 2004/2005, 2008/2009, 2013/2014 og 2016/2017. Tællingerne fremgår af Tabel 12-1 og Bilag E.

Tabel 12-1 Det summerede antal individer pr. art for udvalgte arter, optalt efter linjetransektoptællingen under midvinter 2004/2005, 2008, 2013 og 2016.

Art	2004/2005	2008/2009	2013/2014	2016/2017
Lom sp.	4	3		2
Rødstrubet lom				15
Sortstrubet lom				1
Gråstrubet lappedykker	19			7
Toppet lappedykker	5		10	126
Lappedykker sp.	1			2
Sule				
Skarv	60	57	151	42
Taffeland			20	
Troldand			4.200	50
Bjergand			2.100	2.500
Hvinand	45		405	71
Havlit	74	10	36	32
Ederfugl	12.896	14.237	34.134	6.055
Sortand	47	1.116	1.401	461
Fløjlsand	5	1	36	
Stor skallesluger	3		1	2
Toppet skallesluger	13	43	29	175

Art	2004/2005	2008/2009	2013/2014	2016/2017
Stormmåge	1		110	224
Sølvmåge	528	261	278	829
Svartbag	9	10	39	27
Hættemåge	3		3	200
Måge sp.	58			
Alk			1	
Alk/Lomvie	9	4	1	17
Tejst	1			
I alt	13.781	15.742	42.955	10.838

Data fra Tabel 12-1 viser vinterforekomsten af vandfugle i årene 2004-2005, 2008-2009, 2013-2014 og 2016-2017 i de åbne vandområder i det sydlige Lillebælt som en del af den vestlige danske Østersø. Tidligere observationer viser, at ederfugl er den mest talrige fugl i vinterhalvåret. Sortand, bjergand, troldand, sølvmåge og hvinand forekom også i det samlede undersøgelsesområde i relativt store og regelmæssige antal.

Der er i forbindelse med de seks flytællinger i vinteren 2017/2018 observeret i alt 41 arter med et gennemsnitligt antal individer på ca. 28.000 fugle for alle tællinger. Tællingerne varierer henover den samlede vinterperiode fra ca. 12.000 til ca. 39.000 fugle. Fuglene er talt i undersøgte transekter vist på Figur 12-2 (undersøgelsesområdet for fugle). De observerede fugle er angivet i Tabel 12-2.

Tabel 12-2 Observerede fugle ved flytællinger i hele undersøgelsesområdet

Art	17/12 - 2017	28/12 - 2017	21/01- 2018	17/02 - 2018	14/03 - 2018	06/04 - 2018
Lom sp.	3	4	2	4	3	
Rødstrubet lom	3	1	5	8	1	2
Gråstrubet lappedykker			5		2	3
Toppet lappedykker	153	67	65	345	596	165
Lappedykker sp.	1	39	31	4	26	16
Sule					1	

Art	17/12 - 2017	28/12 - 2017	21/01- 2018	17/02 - 2018	14/03 - 2018	06/04 - 2018
Skarv	377	102	248	395	718	188
Fiskehejre		1	1		3	
Knopsvane	547	699	532	368	294	170
Sangsvane	16	150	8		5	
Sang-/pibesvane sp.	2					
Grågås	126	1.264	581	110	765	4
Knortegås					57	4
Bramgås		300	40	500	1.031	
Gravand		2		13	11	5
Gråand	88	133	10	445	44	2
Krikand	40			150		
Spidsand					1	
Pibeand	4			340	82	7
Knarand					2	
Skeand						2
Bjergand	32			2.000	600	500
Hvinand	480	257	548	562	292	155
Havlit	18	84	101	20	83	76
Ederfugl	21.283	21.847	24.626	25.475	20.670	8.401
Sortand	1.342	427	1.378	3.879	5.981	653
Fløjlsand	23	99	189	97	134	97
Stor skallesluger	31	20	2	5	24	
Toppet skallesluger	353	360	205	221	674	202
Havørn			1	1	1	
Blishøne	1.740	300	1.000	3.335	1.500	

Art	17/12 - 2017	28/12 - 2017	21/01- 2018	17/02 - 2018	14/03 - 2018	06/04 - 2018
Strandskade				4	8	2
Stor regnspove			10		51	1
Almindelig ryle		50				
Stormmåge	3	127	8	10	44	11
Sølvmåge	327	740	203	468	574	1.122
Svartbag	42	29	16	33	46	16
Hættemåge	6	8	3	6	161	340
Måge sp.					5	
Alk	5		8	21	15	79
Alk/lomvie	14	33	15	13	18	1
I alt	27.000	27.165	29.915	38.864	34.551	12.278

De observerede fokusarter inden for hele undersøgelsesområdet samt i forundersøgelsesområdet og i et område med en 1 km buffer omkring vindmølleområdet er listet i Tabel 12-3. Her er først angivet det totale observerede antal i hele undersøgelsesområdet (den centrale del af Lillebælt) summeret fra alle seks tællinger, dernæst gennemsnit af de seks tællinger, og endelig antaget i hele undersøgelsesområdet ud fra, at det ikke er alle der tælles.

Tabel 12-3 Observerede fokusarter i hele undersøgelsesområdet, i forundersøgelsesområdet og i 1 km fra møllerne

Fokusart	Summeret i hele undersøgelses-området	Gennemsnitligt i hele undersø-gelsesområdet	Antaget i hele undersøgelses-området	Summeret i for-undersøgelsesom-rådet	Sum-meret 1 km fra møller-ne
Ederfugl	122.302	21.000	47.000	1.639	1.093
Sortand	13.660	2.300	5.200	35	14

Fokusart	Summeret i hele undersøgelses-området	Gennemsnitligt i hele undersø-gelsesområdet	Antaget i hele undersøgelses-området	Summeret i for-undersøgelsesom-rådet	Sum-meret 1 km fra møller-ne
Hvinand	2.294	400	880	0	0
Bjerg-and	3.132	525	1.200	0	0
Toppet skalle-sluger	2.015	335	775	11	10

Fugletællingen fra vinteren 2017/2018 bekræfter tidligere observationer (se ederfugl, sortand, bjergand og sølvmåge). Fugletællingen 2017/2018 viser desuden, at der denne vinter ikke er registreret taffeland og troldand, som enkelte år tidligere er registreret i området, oftest i små antal. Troldand er én gang tidligere i vinteren registret med 4.200 individer, men vurderes ikke at være en fast vintergæst i undersøgelsesområdet.

Ved fugletællingerne er der registreret et samlet antal individer mellem ca. 12.000 til ca. 40.000. Den art som optræder mest talrigt under fugletællingerne er ederfugl med et gennemsnitligt antal i den egentlige vinterperiode på ca. 20.000 individer. Sortand er den næst hyppigst forekommende art med et gennemsnit på ca. 2.300 individer, og blishøne forekommer med ca. 1.300 individer. Foruden disse optræder arterne sølvmåge, bjergand, grågås, knopsvane og hvinand med sammenlignelige gennemsnitlige forekomster mellem ca. 380 og 570 individer.

12.3.2 Udbredelse og tætheder af vandfugle

Undersøgelsen tager udgangspunkt i de vandfugle, som om vinteren opholder sig i og trækker i Lillebælt. Undersøgelsen bekræfter, at fuglenes fordeling i undersøgelsesområdet varierer mellem arterne. Nogle med kystnær tilknytning og andre, som også er knyttet til de mere åbne havområder.

I forhold til de arter, som forekommer mest talrigt i området og/eller som indgår på udpegningsgrundlaget for de nærmest beliggende fuglebeskyttelsesområde, er nedenstående arter identificeret som fokusarter:

- Ederfugl (talrigest og er udpegningsgrundlag for F47 og F64)

- Sortand (næst mest talrige art efter ederfugl)
- Hvinand (udpegningsgrundlag for F47 og F64)
- Bjergand (udpegningsgrundlag for F47)
- Toppet skallesluger (udpegningsgrundlag for F47).

Arter som blishøne, sølvmåge, skarv, svaner og forskellige andefugle forekommer også regelmæssigt i undersøgelsesområdet. Arterne er dog enten i deres fødesøgning primært tilknyttet lavvandede kystnære områder eller har ikke tydelige trækruter i området. Der vurderes derfor ikke at kunne optræde en egentlig projektpåvirkning, hvorfor disse arter ikke indgår yderligere.

Bramgås, knortegås, grågås, lom og toppet skallesluger forekommer ligeledes i området, men i mindre antal. Arterne toppet lappedykker og alk optræder i varierende og begrænsede antal i undersøgelsesområdet på åbent hav. Ud fra flytællingerne ses forekomsten af nævnte fugle ikke knyttet til noget umiddelbart mønster eller særlig tilknytning til vindmølleområdet. På grund af arternes ikke stedbundne forekomst og fleksible benyttelse af et samlet større havområde i Lillebælt og den tilstødende vestlige Østersø vurderes projektpåvirkningen at være ubetydelig, og de nævnte arter undersøges ikke yderligere.

For de hyppigste, ikke-ynglende arter af havfugle er den samlede bestandsstørrelse og udbredelse i det efterfølgende beskrevet. For ederfugl er der desuden udarbejdet en rummelig modellering af antal og den rummelige fordeling i undersøgelsesområdet. Beregningen er foretaget på grundlag af de gennemsnitlige antal beregnet over seks tællinger i vinteren 2017/2018. Der er desuden, hvor det har været muligt, udarbejdet udbredelseskort for visse af de arter, som i afgrænsningen er beskrevet som fokusarter.

Der er gennemført to tællinger af fældende ederfugle og sortænder i 2006 og 2012. Dette beskrives nærmere nedenfor hhv. under "Ederfugl (*Somateria mollissima*)" og Sortand (*Melanitta nigra*).

Flywaybestande, som udgør en relevant størrelse i forhold til den generelle vurdering af mulige populationseffekter, er de bestande, som trækker hen over et fælles geografisk område til sommer/vinter ophold. Disse er angivet nedenfor under beskrivelsen af fuglene.

Ederfugl (*Somateria mollissima*)

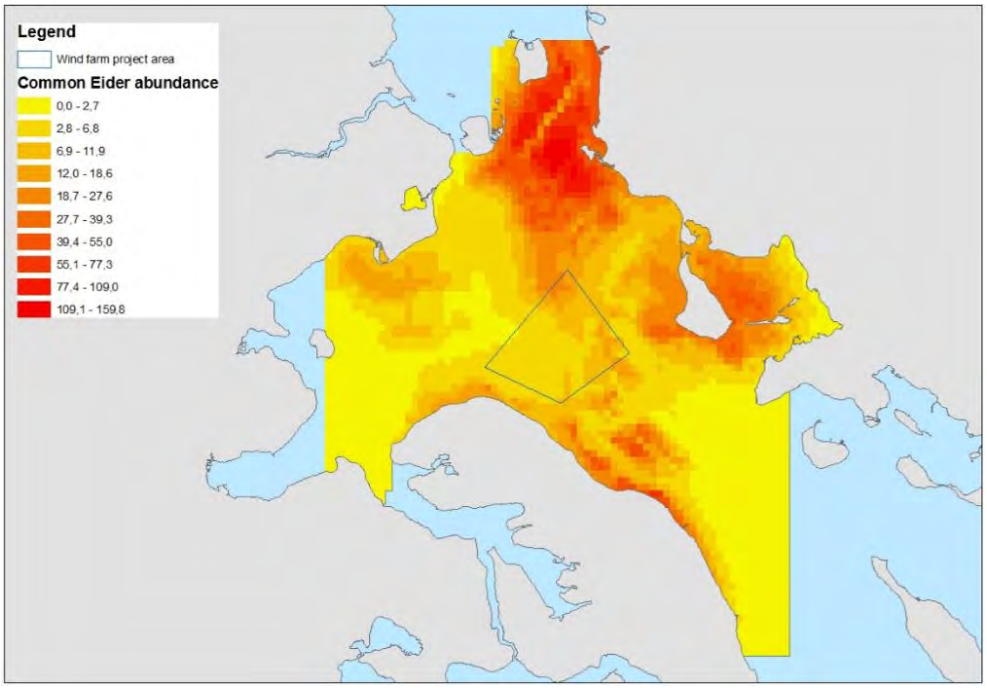
I Danmark yngler arten langt overvejende i de indre danske farvande. Den vigtigste ynglelokalitet er Saltholm i Øresund, som kan huse op til en fjerdedel af hele den danske ynglebestand. Ederfuglen yngler gerne i kolonier, især på holme og småøer. Det antages, at ca. 30 % af den nordvesteuropæiske bestand overvintrer i de danske farvande (Dofbasen, 2018). I Danmark ses de største koncentrationer af overvintrende ederfugle i Vadehavet, ved Læsø, Ålborg Bugt, omkring Samsø og Endelave, samt spredt i lavvandede havområder i Sydøstdanmark (Holm, 2018).

Overvintrende fugle

I fem ud af seks tællinger i vinteren 2017/2018 optræder arten med mellem ca. 20.000-25.000 individer i Lillebælt. I den sidste tælling i april måned 2018 er

der observeret ca. 8.400 individer. Ederfugl optræder mest talrigt i den nordlige smalle og østlige del af undersøgelsesområdet i de mere kystnære områder, men ses i hele undersøgelsesområdet. Tællingerne fremgår af Bilag E. Flyway-bestanden er estimeret til ca. 930.000 individer (Wetlands International, 2018).

Ederfugl er den eneste vandfugleart, der forekommer i selve forundersøgelses-området for den planlagte vindmøllepark i antal af betydning (summeret over alle seks tællinger ca. 1.000 inden for 1 km af møllerne). For denne art er der foretaget en rumlig modellering af det samlede antal og af den rumlige fordeling i hele undersøgelsesområdet for fugle. Beregningen er foretaget på grundlag af de gennemsnitlige antal (47.000 ederfugle), som er beregnet ud fra de konkrete seks optællinger fra december 2017 til april 2018 med den antagelse, at ikke alle fugle tælles, hvorfor gennemsnittet er ganget med 2,3 (erfaringsbaseret konstant). Fordelingen fremgår af Figur 12-3.



Figur 12-3 *Modelleret fordeling af det gennemsnitlige antal ederfugle i undersøgelses-området ud fra seks vintertællinger (antal ederfugle pr. km².*

Fældende fugle

Der blev i sommeren 2006 ved direkte tællinger observeret 357 fældende ederfugle i hele undersøgelsesområdet. Ingen af disse blev observeret i forun-dersøgelsesområdet. Modelleringen af det samlede antal fældende ederfugle i sommeren 2006 i hele undersøgelsesområdet viser, at 41 fældende ederfugle teoretisk kan findes inden for forundersøgelsesområdet ud af den samlede mo-dellerede forekomst på 2.751 fældende individer (Bilag E). I 2012 blev der ob-serveret 1.063 fældende ederfugle i hele undersøgelsesområdet, hvoraf 167 fug-le blev registreret i forundersøgelsesområdet.

Sortand (*Melanitta nigra*)

I Danmark er sortanden en meget almindelig trækgæst og vintergæst. De dan-ske farvande udgør det vigtigste overvintringsområde for den vesteuropæiske vinterbestand. 50-75 % af denne bestand opholder sig således i danske farvan-

de, primært i Kattegat og Nordsøen ud for Vadehavet. Henholdsvis 500.000 og 100.000 fugle kan forekomme i disse områder (Dofbasen, 2018).

Overvintrende fugle

Sortand optræder i vinteren 2007-2018 i det samlede undersøgelsesområde med et gennemsnit på ca. 2.300 fugle pr. tælling. Antallet af fugle varier mellem ca. 400 til ca. 6.000 individer i de seks tællinger, hvilket ligger på niveau med tidligere års vintertællinger i området. Fuglene optræder ligesom ederfugl mest talrigt i den nordlige del af undersøgelsesområdet, men også ud for kysterne ved Als. Der er kun observeret få individer inden for forundersøgelsesområdet (summeret 35). Tællingerne fremgår af Bilag E. Flywaybestanden er estimeret til ca. 700.000-800.000 individer (Wetlands International, 2018).

Fældende fugle

Der blev i sommeren 2006 ikke observeret fældende sortænder i undersøgelsesområdet, mens der i sommeren 2012 blev observeret 361 sortænder i hele undersøgelsesområdet, hvoraf 210 blev registreret i forundersøgelsesområdet. Dette viser, at sortænder kan bruge forundersøgelsesområdet fra tid til anden, hvilket også er kendt fra tidligere tællinger og beror sandsynligvis på bestandenes generelle tilstand og forhold i yngleområder.

Hvinand (*Bucephala clangula*)

Hvinanden er en almindelig gæst i mange danske farvande, men en sjælden ynglefugl (Dofbasen, 2018). Om vinteren og under trækket efterår og forår er den talrig med ca. 100.000 fugle. En tredjedel af den trækkende bestand vurderes at overvintre i de danske farvende (Holm, 2018).

Overvintrende fugle

Hvinand observeres i undersøgelsesområdet med et gennemsnit på omkring 400 fugle. Antallet af fugle varierer mellem ca. 250 til ca. 550 individer i de seks tællinger. Fuglene optræder udelukkende i kystnære områder navnlig langs nordsiden af Als, i Helnæs Bugt, Sandvig og i den nordlige del af undersøgelsesområdet. Tællingerne fremgår af Bilag E. Flywaybestanden er estimeret til ca. 1.000.000-1.300.000 individer (Wetlands International, 2018).

Hvinand er ikke observeret inden for forundersøgelsesområdet. Arten er kun observeret kystnært.

Bjergand (*Aythya marila*)

I Europa overvintrer bjerganden primært i danske, hollandske og tyske farvande. De største koncentrationer af overvintrende bjergænder herhjemme forekommer i dag i Lillebælt og Ålborg Bugt (Dofbasen, 2018).

Overvintrende fugle

Bjergand blev i vinteren 2017-2018 observeret i fire ud af seks tællinger. Antallet af individer varierer betydeligt. Ved første tælling er der eksempelvis registreret 32 individer i hele undersøgelsesområdet, mens der i fjerde tælling er registreret omkring 2.000 individer. Ved de øvrige tællinger er der registreret henholdsvis 600 og 500 fugle. Bjergand optræder ud fra tællinger hyppigst i beskyttede kystnære områder som f.eks. Bøjden Nor og ses ikke i forundersøgelsesområdet. Arten fouragerer på åbent vand om natten, hvor fordelingen under fouragering er mindre godt kendt. Flywaybestanden er estimeret til ca. 150.000-275.000 individer (Wetlands International, 2018).

Toppet skallesluger (*Mergus serrator*)

Toppet skallesluger overvintrer i vandområder med mindre end 20 meters dybde. De danske farvande er derfor et vigtigt overvintringsområde. Over 10 % af den nordvesteuropæiske bestand overvintrer i Danmark, herunder også størstedelen af den danske ynglebestand (Dofbasen, 2018).

Overvintrende fugle

Toppet skallesluger forekommer med nogenlunde jævne antal i alle seks flytællinger. Der er talt ca. mellem 200 og 700 individer med et gennemsnit på 335 individer. Toppet skallesluger er ud fra flytællingerne primært knyttet til de kystnære områder, især omkring nordsiden af Als, i Helnæs Bugt og i den nordlige del af undersøgelsesområdet. Der observeres også individer på åbent vand, hvor der dog er tale om spredte individer uden mønster eller særlig områdetilknytning i forekomsterne. Der er kun observeret få individer inden for forundersøgelsesområdet (summeret 11). Tællingerne fremgår af Bilag E. Flywaybestanden er estimeret til ca. 70.000-105.000 individer (Wetlands International, 2018).

12.3.3 Trækfugle

Radarundersøgelser og simultane observatørbaserede undersøgelser er gennemført med henblik på at kortlægge fugletrækket på langs af Lillebælt og på tværs af Lillebælt mellem Fyn og Als. Undersøgelserne dækker over landbaserede fugleobservationer ved strategiske lokaliteter og radarmålinger af trækruter, intensitet og flyvehøjde.

Under både efterårstrækket og forårstrækket forekom hovedparten af trækket i større højde end risiko-højdeintervallet, dvs. højere end 200 meter. 81,5 % af efterårstrækket foregik højere end 200 meter, mens den tilsvarende værdi for forårstrækket var 85,4 %. Trækkets højdefordeling var ikke væsentlig forskelligt imellem efterår og forår. Beregningen er baseret på i alt 3.186 fugleflokke. Fordelingen af trækhøjde fremgår af Tabel 12-4.

Tabel 12-4 Trækhøjde i forår og efterår

Højde i meter	Forår	Efterår
50-100	10,6 %	6,7 %
100-150	5,4 %	5,2 %
150-200	2,6 %	2,8 %
>200	81,5 %	85,4 %

Vandfugle

Lillebælt udgør en af flere trækkorridorer for vandfugle, der bevæger sig mellem ynglepladser mod nord og nordøst og deres overvintringsområder i de indre danske farvande og længere mod sydvest.

Vandfuglenes trækbevægelser på langs af Lillebælt, hvor de undersøgte principielle trækbevægelser er angivet i Figur 12-2, er ikke blevet bekræftet i fugleundersøgelserne, og det indikerer, at de er mere komplekse, og at fuglene er fleksible fra år til år.

Tages der udgangspunkt i den mest talrige fugl, ederfuglen, er der sandsynligvis tale om forekomster af trækkende vandfugle fra flere bestande. Trækmønsteret sker derfor ikke i tydelige ruter, og de trækkende fugle forekommer ikke i store flokke. Det samme mønster (eller mangel på samme) i trækadfærd gør sig også gældende for alle øvrige vandfuglearter.

På grund af den relativt korte afstand over det sydlige Jylland er det sandsynligt, at en del vandfugle trækker direkte over det sydlige Jylland mellem Det Sydfynske Øhav og Vadehavsområdet, fremfor at trække gennem Lillebælt og videre gennem Kattegat og rundt om Skagen. Hvor stor en andel af de gennemtrækkende bestande af arter af vandfugle, dette drejer sig om, vides ikke.

Landfugle

Trækket af landfugle mellem Fyn og Als på tværs af Lillebælt indgår i radarundersøgelserne og de observatørbaserede undersøgelser. Trækket er kendt gennem mange frivillige fuglekiggeres regelmæssige observationer, der til dels indrapporteres til DOFbasen.

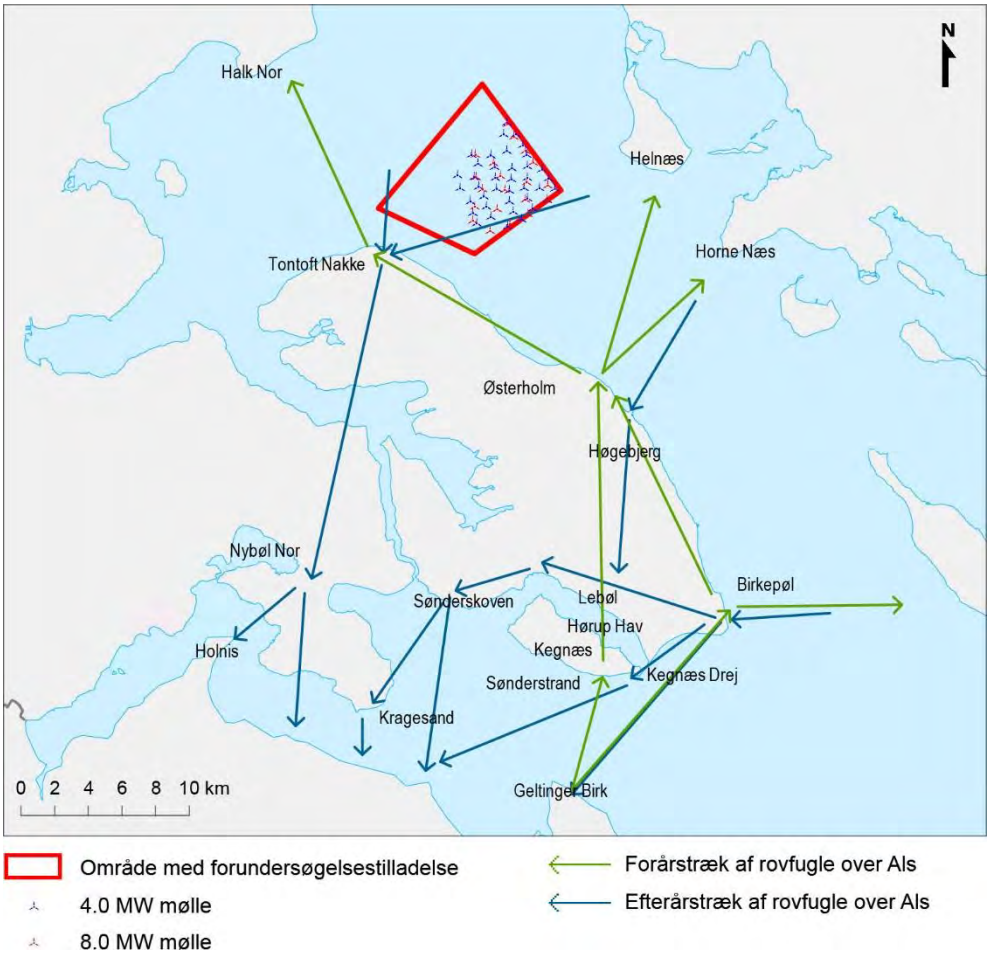
Som et supplement til informationer på DOFbasen er rovfugletrækket mellem Fyn og Als beskrevet af Bjarne Nielsen, som har observeret rovfugle i adskillige år og er rovfugle-ekspert i Sønderjylland (pers. oplys. 2018):

Forårstræk: Rovfuglene kommer fra det nordlige Tyskland, formodentlig hovedsageligt via Gelting Birk. En stor del rammer Als på Kegnæs' sydkyst mellem Kegnæs Drej i øst og Hartsø i vest. De østligste trækkende rovfugle følger derefter Als' kyst mod nordøst, hvor de enten går ud over havet ved Birkepøl eller går ind på en mere nordvestlig kurs, som de følger op langs Als, indtil de trækker ud enten ved Fynshav/Østerholm eller ved Tontoft Nakke.

Rovfugle, der trækker videre over Kegnæs, fortsætter nordpå over Hørup Hav via Lebøl og forbi Als' højeste punkt Høgebjerg, indtil de møder kysten ved Lillebælt. Her kan de enten bøje af mod Tontoft Nakke eller også trække ud over Lillebælt omkring Fynshav og flyve i retning af Helnæs på Fyn. Fugle, der trækker ud fra Tontoft Nakke, vil i de fleste tilfælde tage en nordvestlig rute, der betyder, at de vil ramme Jylland omkring Halk Nor.

Forårstrækkets observerede forløb betyder, at det må vurderes, at ret få rovfugle vil passere det planlagte vindmølleområde. Langt størstedelen af rovfuglene vil således trække over Lillebælt syd og øst om vindmølleområdet eller umiddel-

bart vest for. Trækruterne for både forårstrækket og efterårstrækket fremgår Figur 12-4.



Figur 12-4 *Trækruter for rovfugle over Als for forår og efterår fastlagt på baggrund af observationer (Bjarne Nielsen, pers. oplys. 2018).*

Efterårstræk: Det må antages, at rovfugle, der trækker over Als om efteråret, kommer via det sydvestlige Sjælland - formodentlig Stigsnæsområdet - og herfra videre over det sydlige Langeland og i visse antal også over det sydlige Fyn. Efterårstrækket, som der er observeret i det sydlige Lillebælt, fremgår også af Figur 12-4.

Også om efteråret trækker fuglene over Tontoft Nakke. Trækket er dog langtfra så omfattende som om foråret, ligesom det ikke når op i det antal, der typisk ses ved f.eks. Sønderskoven. Fuglene fra Tontoft Nakke trækker i mere eller mindre sydlig retning, formodentlig via Nybøl Nor, indtil de går ud over Broagerland enten mod halvøen Holnis eller destinationer øst derfor.

En anden trækrute om efteråret omfatter fugle, der formodes at gå ud fra Horne Næs på Fyn. De møder Als omkring Fynshav, går via Højebjerg og derefter enten over Lebøl eller ud ved Sønderskoven.

Sønderskoven ligger inden for en anden korridor for trækfugle, der kommer fra det sydvestlige Sjælland, omkring Stigsnæs, via det sydlige Langeland og for-

modentlig også Ærø. Når de kommer ind over Als, går de vestpå langs sydkysten af Als og Kegnæs, før de trækker ud i retning enten mod Broagerland eller mere sydligt direkte mod den slesvigske nordkyst.

Sønderskoven er uden tvivl den vigtigste lokalitet for efterårstrækket på Als, med op til 15.000 trækkende våger på et efterår.

Det gælder derfor for efterårstrækket, at det meget store flertal af de trækkende rovfugle passerer langt syd om vindmølleparken, mens relativt få fugle passerer tættere på vindmølleparken mellem Helnæs og Horne Næs på Fyn og det nordlige Als. Den direkte vej mellem Helnæs og Tontoft Nakke berører den sydlige del af det planlagte vindmølleområde, men det er et meget begrænset antal rovfugle, der vurderes at benytte denne rute under efterårstrækket.

Fouragerende landfugle. Det antages, at det primært er havørn, som kunne fouragere i projektområdet regelmæssigt. Det kan både være yngre fugle, som strejfer rundt enkeltvis over store afstande, og derfor sandsynligvis er sjældne, tilfældige gæster, og ynglefugle som fouragerer fra reder i områder omkring Lillebælt. Den samlede danske bestand af havørne er generelt i fremgang, og i 2018 var der samlet registreret 81 reder med havørne der fik unger (Skelmose & Larsen, 2019). I 2018 er der registreret 7 reder omkring Lillebælt og 9 reder i den østlige del af det sydfynske øhav (Sydfyn, Tåsinge og Langeland) (Skelmose & Larsen, 2019).

12.4 Konsekvenser i anlægsfasen

12.4.1 Fortrængningseffekt

Fortrængningseffekt er den effekt, hvor individer fortrænges fra områder som følge af forstyrrelser eller tab af levesteder. Det er forskelligt, hvor følsomme arter er på forstyrrelser. Der er ikke foretaget beregninger af fortrængningseffekten i anlægsfasen. Det må forventes, at anlægsaktiviteterne i forbindelse med fundering og montering af møllerne vil fortrænge visse arter af fugle.

Da anlægsperioden vil være en relativt kort periode vurderes påvirkningen på vandfugle, som trækker og opholder sig i området at være lille. Vurderingen baseres på flyobservationerne og beregnede forekomster af ederfugl, som den mest talrige art (Figur 12-3). Den vurderede lille påvirkning begrundes med, at der inden for forundersøgelsesområdet findes et meget begrænset antal observationer i forhold til resten af undersøgelsesområdet. Det forventes derfor, at de individer, som ved anlægsstart måtte opholde sig inden for eller direkte omkring anlægsområdet vil blive fortrængt, men umiddelbart vil have adgang til fyldestgørende levesteder i tilstødende og nærtliggende områder.

12.4.2 Forringelse og ødelæggelse af habitat

I anlægsfasen vil fundamenterne til vindmøllerne blive anlagt. Dette betyder fysisk forstyrrelse ved havbunden, som vil kunne medføre suspension, spredning

og aflejring af sediment. Sedimentpåvirkningen er vurderet i kapitel 11.4.4. Suspenderet sediment kan således forbigående påvirke fuglenes optimale muligheder for fødesøgning. Den samlede sedimentpåvirkning kan også påvirke den bundlevende flora og fauna, herunder medføre undvigende reaktioner hos visse arter af fisk og dermed påvirke fødegrundlaget for fuglene.

Forundersøgelsesområdet er en lille del af undersøgelsesområdet for fugle og ses ud fra flyobservationerne ikke at være et væsentlig fouragerings- eller opholdsområde for vandfugle, hverken sommer eller vinter i forhold til det samlede undersøgelsesområde i Lillebælt. De kortvarige og forbigående projektspecifikke sedimentvirkninger udgør derudover hverken i varighed eller intensitet en virkning, som ligger uden for den stærkt variable naturlige sedimentdynamik i området. Den specifikke kortvarige påvirkning af fuglenes fødegrundlag eller –adgang vurderes derfor for de registrerede fuglearter at være lille og uden betydning.

12.5 Konsekvenser i driftsfasen

12.5.1 Fortrængningseffekt

Aarhus Universitet har i 2018 gennemført en beregning af antallet af fugle, som teoretisk vil fortrænges fra det område, hvor møllerne opsættes (Bilag E). Scenariet er beregnet for både 4MW og 8MW. Der er ingen beskrivelser af forflytningen af ederfugle fra vindmøller på havet. Der er derfor taget udgangspunkt i et forsigtighedsprincip. For 4MW løsningen er der taget udgangspunkt i, at 50 % af ederfuglene i området teoretisk fortrænges, og i 8MW løsningen er der taget udgangspunkt i, at 30 % af ederfuglene teoretisk fortrænges.

Beregningen tager udgangspunkt i den gennemsnitlige tæthed af ederfugle over de seks tællinger. Vurderingen tager udgangspunkt i, at der i undersøgelsesområdet findes ca. 47.000 ederfugle. Beregningen viser, at der teoretisk vil fortrænges ca. 400 fugle fra det område, hvor møllerne opsættes med 4MW møller og ca. 230 fugle med 8MW møller. For begge løsninger svarer dette til mindre end 1 % af den samlede bestand i undersøgelsesområdet, som teoretisk fortrænges fra området. En teoretisk fortrængning af vandfugle i denne størrelsesorden, hvor relativt få vandfugle må antages i udgangspunktet blot at undlade at opsøge vindmølleområdet, vurderes at være ubetydelig og ikke at føre til øget dødelighed eller anden væsentlig påvirkning af bestanden. Vandfuglenes kendte varierende forekomst i Lillebælt og deres fleksible brug af de vidt udbredte og egnede habitater som levesteder udelukker, at den teoretisk beregnede fortrængning har betydning for vandfuglenes bevaringsstatus.

12.5.2 Forringelse og ødelæggelse af habitat

Alle de observerede fugle er primært tilknyttet områder uden for forundersøgelsesområdet, og en stor del af fuglene er derudover knyttet til de kystnære områder. De arter, som også ses i de mere åbne havområder, vurderes samlet set ikke at blive påvirket. Dette skyldes, at vindmøllernes fundamenter, fraset de

positive reveffekter (se neden for) vil have et yderst begrænset arealoptag i Lillebælt. Påvirkningen på den bentiske flora og fauna som følge af vindmøllefundamenternes arealoptag vurderes derfor at være uden betydning. Da forundersøgelsesområdet derudover, ud fra flyobservationerne, ikke udgør et væsentlig fouragerings- og/eller opholdsområde for vandfugle, vurderes påvirkningen at være ubetydelig og uden betydning for vandfuglenes bevaringsstatus.

Rev-effekt

Rev-effekt er den effekt, som kan opstå, når der dannes strukturer på møllefundamenter, som har karakter af rev. Afhængig af fundamenternes endelige udformning kan disse tilføre området diversitet og bidrage til en positiv økosystemfunktion i området. Fundamenterne kan bl.a. udvikle muslingerev, som er fødegrundlag for f.eks. ederfugl. Møllefundamenterne placeres på vanddybder mellem 7,5 og 25 meter, hvilket især på de lavere vanddybder positivt vil understøtte nævnte diversitet og økosystemfunktion.

Fundamenterne placeres så vidt muligt ikke på allerede forekommende stenrev (se Figur 11-10), og der vil derfor kun være begrænset tab af rev (se kapitel 11). Møllefundamenterne vil, uanset om der vælges 4MW eller 8MW løsningerne, udvikle sig til områder med en rev-effekt, som til fulde vil opveje de små påvirkninger af eksisterende rev. Det er derfor overvejende sandsynligt, at dykændernes fødeadgang samlet set vil være upåvirket eller forbedret.

12.5.3 Barriereeffekt og kollisionsrisiko

Vandfugle

Trækmønsteret har vist at være mere komplekst, som først antaget, og vandfuglene har ikke tydelige trækmønstre langs Lillebælt. Havde dette været tilfælde, kunne der være en større risiko for kollision, hvis møllerne blev placeret i trækruten. De observerede forekomster af fugle har ikke vist et trækmønster i undersøgelsesområdet.

Da der ikke synes at være tydelige mønstre i trækruterne i undersøgelsesområdet, vurderes møllerne ikke at være beliggende på en væsentlig trækrute. Vindmøllerne vurderes derfor ikke at udgøre en væsentlig barriere for vandfuglene.

Tabel 12-5 Beregnede kollisioner pr år for fem almindelige arter

Art	4 MW	8 MW
Ederfugl	1,16	1,21
Hættemåge	0,9	0,62

Art	4 MW	8 MW
Skarv	0,61	0,48
Sortand	0,89	0,71
Sølvmåge	0,64	0,51

Antallet af vandfugle, som ud fra beregninger forventes at kollidere med henholdsvis 4MW og 8MW møller om året, er angivet på Tabel 12-5.

Som angivet i Tabel 12-5 er der tale om yderst få kollisioner. Tages der udgangspunkt i den mest talrige art, ederfugl, forventes der at være omkring et individ årligt som kolliderer med vindmøllerne. Dette svarer til 0,003 % af den estimerede bestand i undersøgelsesområdet. Påvirkningen vurderes derfor at være ubetydelig og ikke at føre til en væsentlig forøgelse af vandfuglenes almindelige livsrisiko og naturlige mortalitet. Påvirkningen ses derfor ikke som en overtrædelse af artsbeskyttelsen eller at kunne medføre negative populationseffekter af betydning for vandfuglenes bevaringsstatus.

Landfugle

Undersøgelser af rovfuglenes trækmønster baseret på mangeårige observationer viser, at der er relativt få fugle, som vil passere vindmølleområdet i forårstrækket. Størstedelen af rovfuglene vil trække over Lillebælt syd og øst om vindmølleområdet eller umiddelbart vest for. Efterårstrækket i området er langt mindre omfattende end forårstrækket. I efterårstrækket trækker flertallet af rovfuglene langt syd om vindmølleparken. Den direkte vej mellem Helnæs og Tontoft Nakke berører vindmølleområdets sydlige del, men det er et begrænset antal rovfugle, der benytter denne rute.

På baggrund af observationerne fra rovfugles trækmønster vurderes forundersøgelsesområdet ikke at berøre vigtige trækruter for rovfugle for hverken forårs eller efterårstræk. Af samme årsag vurderes kollisionsrisikoen for rovfugle at være ubetydelig og i lighed med betragtningen vedrørende vandfuglene ikke at være i konflikt med artsbeskyttelse eller arternes bevaringsstatus.

Som beskrevet i afsnit 12.3, er der registreret 16 redepladser for havørn i området omkring Lillebælt og det sydfynske øhav i 2018 (Skelmose & Larsen, 2019), hvor den nærmeste til projektområdet lå ca. 18 km væk. Af disse var der registreret fugle på 13 af dem. Det er ikke muligt at vurdere, om alle reder er i brug hvert år.

Hvis det antages, at flyveaktiviteten af havørne er størst nærmest reden, vil risikoen for, at havørn kolliderer med vindmøllerne, falde med afstanden mellem vindmøllerne og en aktiv rede. Det svenske Naturvårdsverket anbefaler, at afstanden mellem nye vindmøller og aktive havørnereder bør være minimum 2-3

km (Rydell, Hedenström, Larsen, Petterson, & Green, 2011). Den nærmeste identificerede havørnerede ligger 18 km fra vindmølleområdets centrum, og de følgende er 29-38 km væk (Skelmose & Larsen, 2019). Kollisions-risikoen afhænger desuden af de lokale naturforhold, således at risikoen må formodes at være højere, hvis vindmølleområdet ligger mellem en aktiv rede og ørnenes foretrukne fødesøgningsområde. Det vurderes, at vindmølleområdet ikke er et foretrukket fødesøgningsområde, da rederne er relativt langt væk og med egnede fødeområder tættere på. På det grundlag vurderes der at være en ubetydelig risiko for kollisioner med ynglende havørne.

12.5.4 Fokusarter

I det følgende vurderes, om der kan være kumulerede påvirkninger på fokusarterne identificeret i afsnit 12.3.

Ederfugl

Ederfugl er den art, som forekommer mest talrigt i både undersøgelsesområdet og i forundersøgelsesområdet. Der er således gennemført en rumlig modellering af dens samlede forekomst og fordeling i områderne og på den baggrund beregnet og vurderet såvel mulige fortrængningseffekter og kollisionsrisiko for arten. Resultaterne viser, at hver af de betragtede påvirkninger fra fortrængning og kollision er så små, at der også i den kumulerede betragtning som følge af vindmøllernes anlæg og drift er tale om en så ubetydelig virkning, at artsbeskyttelsen og artens bevaringsstatus er opretholdt for ederfugl.

Sortand

Der er kun registreret enkelte individer af sortand inden for forundersøgelsesområdet. De største forekomster af sortand i Lillebælt ses i den nordøstlige del af undersøgelsesområdet. Det kan derfor også i en kumuleret betragtning af påvirkninger fra vindmøllernes anlæg og drift udelukkes, at virkningen på sortand vil være mærkbar eller kunne udgøre en konflikt med artsbeskyttelsen og artens bevaringsstatus. Dette gælder også for en situation som i 2012, hvor der i modsætning til 2006 en enkelt sommer blev registreret fældende sortænder inden for forundersøgelsesområdet.

Hvorvidt der er en tendens til, at sortænder bruger området fast til fældning, er usikkert, da der kun eksisterer nævnte to optællinger, men da de ikke ses at bruge det om vinteren, kan det skyldes, at fødegrundlaget ikke er optimalt for arten. En kumuleret virkning på sortand fra en kollisionsrisiko i fældningstiden vurderes som værende usandsynlig, da fuglene under fældningen opholder sig tæt ved vandoverfladen, hvorfor kollision ikke forventes at forekomme. Desuden vurderes det, at der er mange andre egnede fældningsområder i Lillebælt, som fuglene vil kunne benytte.

Hvinand

Der er ikke under nogen af flytællingerne observeret hvinand inden for forundersøgelsesområdet. Arten er tilknyttet kystnære områder. Hvinand indgår på udpegningsgrundlag for F47 og F64, men vurderes ud fra dens registrerede udbre-

delse i området ikke i noget betydende omfang at være påvirket af en kollisionsrisiko eller fortrængningseffekter. Dette gælder også i en kumuleret betragtning.

Bjergand

Der er ikke lavet udbredelseskort for forekomsten af bjergand. Bjergand optræder ud fra tællinger i beskyttede kystnære områder som f.eks. Bøjden Nor. Arten fouragerer dog også på åbent vand om natten, hvorfor fordelingen under fouragering er mindre godt kendt. Det kan derfor ikke udelukkes, at der kan forekomme kollision med enkelte individer. Dog vurderes afstanden til de kendte beskyttede områder at være relativt stor, og flywaybestanden af en så betydelig størrelse, at tab af enkelte individer vil ligge inden for artens naturlige mortalitet. Der vurderes derfor også i en samlet kumuleret betragtning af projektets virkning at være tale om en ubetydelig påvirkning, som ikke er i konflikt med artsbeskyttelsen eller artens bevaringsstatus.

Toppet skallesluger

Toppet skallesluger forekommer overvejende i de kystnære områder, men optræder også inden for vindmølleområdet i mindre antal. Området vurderes på baggrund af dette ikke at være et væsentligt levested for toppet skallesluger. Der findes betydelige, mere egnede og bedre levesteder for arten ved kystområderne langs f.eks. Als og i den nordøstlige del af undersøgelsesområdet. Toppet skallesluger indgår på udpegningsgrundlag for F47, men optræder kun i meget begrænset omfang inden for forundersøgelsesområdet. Ud fra en kumulativ betragtning vurderes påvirkninger fra henholdsvis risiko for kollision og fortrængning ikke at påvirke artsbeskyttelsen og artens bevaringsstatus negativt.

12.5.5 Kumulative virkninger

Kumulative virkninger på fugles dødelighed på grund af kollision, fortrængning og adfærd, herunder energitab som følge af undvigeflyvning, kan opstå, når fugle udsættes for flere samtidige påvirkninger.

Dødelighed på grund af kollision

I forhold til dødelighed vil en kumulativ effekt kunne opstå, når fugle fra samme flywaybestand møder flere barrierer, hvor de risikerer kollision.

I Danmark findes der ifølge Energistyrelsen 13 etablerede offshore vindmølleparker, 4 med etableringstilladelse og 4 vindmølleprojekter i planlægningsfasen (herunder Lillebælt Syd). Blandt de etablerede offshore mølleparker findes Rødsand og Nysted, Sprogø, Samsø og Tunø Knob i umiddelbart tilstødende farvande i Storebælt, Kattegat og Smålandsfarvandet og Østersøen. Herudover er der vindmølleparker i svenske og tyske farvande. De nærmest liggende vindmølleparker i tilstødende havområder samt vindmølleparker med etableringstilladelse eller i planlægningsfasen (Omø Syd, Jammerland Bugt, Mejl Flak) ligger alle over 80 km fra forundersøgelsesområdet i fugleflugt.

Der ses i vores radar- og kikkertobservationer gennem forårs- og efterårstræk ikke faste eller entydige trækmønstre på langs af Lillebælt. Vores beregning af

kollisionsrisiko understøtter, at kollision er yderst begrænset i vores område, og det vurderes, at der heller ikke er en kumulativ effekt af betydning.

Fortrængning og adfærd

I forhold til fortrængning og adfærd vil en kumulativ effekt kunne opstå, når fugle fra samme flywaybestand møder flere potentielt negative påvirkninger langs flywayrute, som forårsager fortrængning eller ændret adfærd.

Som kilde til fortrængning kan nævnes de samme vindmølleparker som for kollision, der sammen med de nærmeste store broer, Lillebæltsbroerne, Storebæltsbroen og Langelandsbroen forårsager, at fugle foretager undvigeflyvning og potentielt får et energitab heraf.

En lang tidsserie af fugletællinger i Lillebælt kombineret med modellering af de rastende fugle viser entydigt, at Lillebælt er en vigtig rastelokalitet for vandfugle, især i den nordlige smalle del, langs kysterne og i de mange lavvandede bugter og vige. Vandfuglene i Lillebælt, herunder ederfugle, stammer sandsynligvis fra flere delpopulationer (BirdLife International, 2018).

Vindmølleområdet udgør i modelleringer og fugletællinger kun en meget begrænset og ikke central del af det samlede rasteområde for vandfugle i Lillebælt. Det skyldes primært de sparsomt forekommende lavvandede områder.

Tællinger og modelleringer viser også, at der er store årlige variationer i populationerne. Disse skyldes både naturlige forhold hos vandfuglene som sygdomme og ekstreme vejrfænomener i de egne, hvor de yngler og raster, samt menneskeskabte forhold, herunder klimaændringer, fiskeri, jagt og landbrugets udledninger af næringsstoffer (BirdLife International, 2018).

Tællingerne giver et samlet billede af, at vandfuglene har mulighed for at vælge og er meget fleksible i forhold til, hvilken del af Lillebælt de raster i. Dette understøttes også af den generelle videnskabelige forståelse og viden om vandfuglenes brug af det samlede netværk af egnede habitatområder, f.eks. (Bregnballe, 2003) og (Pihl, 1995).

Den planlagte vindmøllepark i det sydlige Lillebælt ses således - i sit areal og med sin placering uden for områder af særlig betydning som raste- og fødesøgningsområde for vandfugle samt i lyset af vandfuglebestandenes fleksible habitatbenyttelse og bestandsdynamik - ikke at udgøre en væsentlig påvirkning, idet påvirkningen vurderes at være negligibel i forhold til vandfuglenes adgang til tilstrækkelige habitater i Lillebælt. Dette gælder specifikt også kumulativt i forhold til flyway-bestandenes tilstrækkelige samlede adgang til raste- og fødesøgningssteder. Vurderingen er derfor, at de rastende vandfugle i Lillebælt, der teoretisk måtte betragtes som fortrængt ved anlæg af Lillebælt Syd, vil have rigeligt med egnede levesteder i resten af Lillebælt, uden at der herved vurderes at kunne forekomme en skade eller væsentlige negative effekter på flywaybestanden, de nationale og lokale bestande eller på enkeltindivider.

I perspektivet af de markante naturligt og menneskeskabte forekommende og væsentlige bestandsregulerende faktorer vurderes den planlagte vindmøllepark i Lillebælt således ikke at bidrage kumulativt til virkninger uden for Lillebælt. Ligeledes vurderes Lillebælts samlede evne til at kunne absorbere vandfugle, der måtte betragtes som lokalt fortrængte fra vindmølleparker i Storebælt og Kattegat, som tilstrækkelig til at kunne udelukke en negativ virkning på vandfuglenes bestandsudvikling. Væsentlige kumulative virkninger af betydning for bestande og individer af vandfugle som følge af den planlagte vindmøllepark i det sydlige Lillebælt kan således udelukkes.

12.5.6 Usikkerheder og diskussion

Selvom midvintertællingen giver et godt, samlet billede af forekomsten af andefugle om vinteren i de år, hvor midvintertællingen gennemføres, giver midvintertællingen ikke en dokumentation af fænologiske (naturligt periodiske) variationer af forekomsten gennem vinterhalvåret. Dette ses bl.a. på forskellene på f.eks. det observerede antal ederfugle i 2004/2005, 2008/2009, 2013/2014, 2016/2017 og 2017/2018. Det ses desuden, at der i vinteren 2017/2018 ikke er registreret troldand, hvor disse i 2013 blev registreret i relativt store forekomster med 4.100 individer. Dette beskriver den betydelige årlige variation, som især visse arter kan have i trækruter og adfærd.

De gennemførte vurderinger og de dragne konklusioner på baggrund af de beregnede resultater af bl.a. den teoretiske fortrængningseffekt og kollisionsrisiko er af samme årsag foretaget under hensyntagen til den fænologiske variation og fuglenes fleksible trækadfærd og habitatbenyttelse, og er under inddragelse af den bedst mulige videnskabelige indsigt at betragte som et kvalificeret ekspert- og erfaringsbaseret skøn. På grund af mølleparkens placering i forhold til mulige lokaliteter for observationer af fugletræk er det nødvendigt at foretage en række antagelser i forbindelse med beregning af kollisionsrisikoen, idet de horisontale og vertikale radarer ikke havde en rækkevidde, der gjorde det muligt at gennemføre en fuldstændig radarbaseret monitering af fugletrækket i hele mølleområdets udstrækning.

Det antages derfor, at beskrivelsen af trækkets intensitet nær Helnæs og nær Als er repræsentativt for trækket i vindmølleområdet. Det må antages at være tilfældet for en række arter, men er givetvis ikke tilfældet for alle arter. For en række kystnære arter og en række vandfugle må det antages, at trækintensiteten langs kysten er mere intensiv end i mølleområdet. For andre arter kunne det modsatte gøre sig gældende. F.eks. dækkes det samlede træk af bramgæs og knortegæs dårligt af de korte transekter for trækintensitet. Det har af samme grund ikke været muligt at beregne kollisionsrisiko for disse to arter med stor nøjagtighed. Denne usikkerhed vurderes dog ikke at ændre ved konklusionen i miljøkonsekvensrapporten, idet der både kan være flere og færre fugle i forundersøgelsesområdet, og fordi usikkerheden vurderes at være dækket af det anvendte forsigtighedsprincip i alle beregninger.

12.6 Konsekvenser i nedtagningsfasen

I nedtagningsfasen vil fuglene teoretisk blive fortrængt fra vindmølleområdet, mens møllerne nedtages, og fundamenter og kabler fjernes. påvirkningen vurderes at være som i anlægsfasen, dog uden støj fra nedramning af monopæle.

12.7 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der vurderes ikke at være behov for at foretage afværgeforanstaltninger i forbindelse med de uundgåelige, mindre og til dels forbigående virkninger på fugle fra anlæg og drift af den planlagte vindmøllepark i Lillebælt.

Uanset de nævnte mindre og forbigående påvirkninger og den nævnte usikkerhed og manglende nøjagtighed i beregningen af kollisionsrisikoen for fugle med vindmøllerne, ses der ikke behov for at overvåge påvirkningen eller kollisionen af fugle. Dette kan begrundes med, at de forventede påvirkninger og kollisioner i en konservativ vurdering har et så begrænset omfang, at fuglenes almindelige livsrisiko og naturlige mortalitet ikke forøges væsentligt, og påvirkningerne derfor ikke ses som en overtrædelse af artsbeskyttelsen eller at kunne medføre en negativ populationseffekt.

12.8 Konklusion

Forundersøgelsesområdet vurderes i sin helhed ikke at udgøre et væsentligt levested eller trækrute for vandfugle eller rovfugle. Flytællingerne viser, at området i mindre og varierende omfang anvendes af visse arter, herunder af ederfugl, men at der er andre omkringliggende havområder, hvor der findes langt større forekomster og uudnyttede områder med attraktive levesteder. Det antages derfor, at de nævnte områder udgør vigtigere levesteder og til fulde vil kunne absorbere de små effekter af vindmølleparken på områdets fugle.

Etableringen og driften af vindmøllerne vurderes derfor samlet at udgøre en ubetydelig påvirkning af de fugle, som enten trækker igennem, krydser eller lever i Lillebælt. Dette begrundes i de ubetydelige habitatpåvirkninger og fortrængningseffekter og derudover i en række forhold, der gør sig gældende i forhold til vurderingen af barrierevirkning og kollisionsrisiko. Radarmålingerne viser, at ca. 85 % af trækket foregår over møllernes højde, og det kan derudover erfaringsbaseret antages, at ca. 98 % af de fugle, som kommer i kontakt med vindmølleområdet vil udvise naturlig undvigeadfærd. Beregninger for kollisioner af den mest forekommende art i Lillebælt (ederfugl) viser, at kun enkelte fugle pr. år berøres af en kollisionsrisiko, hvilket for ederfuglenes vedkommende udgør 0,003 % af den samlede bestand i Lillebælt. For andre og mindre forekommende arter i området vurderes dette tal at være endnu mindre.

På det foreliggende grundlag vurderes det desuden med sikkerhed, at de planlagte vindmøller ikke vil medføre en negativ påvirkning af de fuglearter, som er listet som særligt beskyttede i de omkringliggende fuglebeskyttelsesområder.

13 Natura 2000

Dette kapitel vurderer mulige påvirkninger af Natura 2000-områder i projektets influensområde. De habitat- og fuglebeskyttelsesområder, der kan blive berørt af den planlagte vindmøllepark, beskrives, inklusive den tilhørende lovgivning, udpegningsgrundlaget i områderne samt de påvirkninger, der kan forekomme fra anlæg, drift og nedtagning af en vindmøllepark.

Det vurderes indledningsvist for hvert område i en forudgående Natura 2000-screening (tidligere væsentlighedsvurdering), om det uden rimelig videnskabelig tvivl kan afvises, at det konkrete udformede og planlagte projekt i sig selv eller i forbindelse med andre planer og projekter kan påvirke Natura 2000-områderne væsentligt. For de områder, hvor en væsentlig virkning ikke kan afvises, indgår ligeledes en Natura 2000-konsekvensvurdering.

13.1 Lovgrundlag

Natura 2000 er betegnelsen for et sammenhængende netværk af beskyttede naturområder i EU, udpeget på grundlag af bestemmelser i de to EU-direktiver, Fuglebeskyttelsesdirektivet og Habitatdirektivet. Områderne er udpegede til at bevare og beskytte naturtyper og vilde dyre- og plantearter, som er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene.

Danmark er jf. Natura 2000-direktiverne forpligtet til at gøre den nødvendige indsats for at beskytte Natura 2000-områderne samt beskytte alle fugle og de arter, der er opført på habitatdirektivets bilag IV.

I Danmark er der udpeget 252 Natura 2000-områder. Tilsammen dækker de et område, der arealmæssigt svarer til Fyn med omkringliggende øer. Inden for Natura 2000-områderne skal der opnås og sikres en gunstig bevaringsstatus for udvalgte arter og naturtyper.

Beskyttelsen er udmøntet i Danmark gennem bl.a. en Natura 2000-planlægning, hvor der for hvert område er udarbejdet en Natura 2000-plan med vurdering af områdets tilstand, trusler, målsætning og nødvendig indsats. Endvidere er der vedtaget en bekendtgørelse, der med henvisning til de nævnte EU-direktiver foreskriver, at der ikke uden egentlig konsekvensvurdering og under mulige

særlige betingelser må tillades projekter i eller uden for Natura 2000-områderne, hvis ikke projektet kan udelukkes at kunne påvirke Natura 2000-området væsentligt.

For vindmølleparker skal der foretages en vurdering af projektets mulige påvirkninger af udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder, jf. "Bekendtgørelse om konsekvensvurdering vedrørende internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter ved projekter om etablering m.v. af elproduktionsanlæg eller elforsyningsnet på havet"[15].

Tilsammen udgør områder udpeget under Habitatdirektivet og Fuglebeskyttelsesdirektivet et sammenhængende netværk af naturbeskyttelsesområder i EU-medlemslandene, kaldet Natura 2000-områder, som betegnes med et N i det følgende og et fortløbende nummer. Eksempelvis står N112 for Natura 2000-område nr. 112.

Habitatdirektivet

EU habitatdirektivet fra 1992 (Rådet for Den Europæiske Union, 1992) har til formål at fremme biodiversiteten i medlemsstaterne ved at definere en fælles ramme for beskyttelsen af arter og naturtyper, der er af betydning for EU. Dette sker hovedsageligt gennem udpegning af særlige beskyttelsesområder, habitatområderne. I habitatområderne skal der sikres eller genoprettes en gunstig bevaringsstatus for de arter eller naturtyper, som området er udpeget for.

Habitatområderne betegnes i Danmark med H, som står for habitatområde og et fortløbende nummer. Eksempelvis står H173 for habitatområde nr. 173.

Fuglebeskyttelsesdirektivet

EU fuglebeskyttelsesdirektivet (Rådet for Den Europæiske Union, 2009) fra 1979 med rettelser senest i 2009 har til formål at beskytte og forbedre levevilkårene for alle vilde fuglearter i EU. Dette sker ved at udpege og sikre særligt vigtige levesteder (kaldet fuglebeskyttelsesområder) for vilde fugle. Inden for områderne nyder fuglene en særlig beskyttelse, og der må her ikke forekomme aktiviteter, der er i konflikt med bevaringsmålsætningen om en gunstig bevaringsstatus for fuglearter på udpegningsgrundlaget. Områderne betegnes i Danmark med F, som står for fuglebeskyttelsesområde og et fortløbende nummer. Eksempelvis står F47 for fuglebeskyttelsesområde nr. 47.

Ramsar-konventionen

Ramsar-konventionen blev vedtaget i 1971 og Danmark tiltrådte konventionen i 1977. Ramsar-konventionen har til formål at beskytte vådområder og forpligter blandt andet medlemslandene til at udpege og bevare vådområder af international betydning. Danmark har udpeget i alt 27 Ramsar-områder, der er vigtige for vandfugle. Alle de danske Ramsar-områder indgår i fuglebeskyttelsesområderne og er derfor også en del af Natura 2000-netværket.

[15] Bekendtgørelse nr. 1476 af 13.12.2010

Det nærmeste Ramsar-område er en del af fuglebeskyttelsesområde F47, Lillebælt (se Figur 13-1).

Habitatbekendtgørelsen

I bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (kaldet Habitatbekendtgørelsen) fastlægges, at der ikke uden begrundet fravigelse må gives tilladelse til projekter og aktiviteter, der kan medføre en skadelig påvirkning på Natura 2000-områdets integritet, herunder de arter og naturtyper, som Natura 2000-området er udpeget for (Miljø- og Fødevareministeriet, 2018).

Når der er tale om et anlæg til elproduktion på havet, som er gældende for den planlagte vindmøllepark, gælder der særlige bestemmelser for konsekvensvurderingen som fastlagt i Bekendtgørelse om konsekvensvurdering vedrørende internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter ved projekter om etablering mv. af elproduktionsanlæg og elforsyningsnet på havet (BEK nr. 1476 af 13 december 2010).

Bekendtgørelsen åbner mulighed for dispensation, hvis der er bydende nødvendige og væsentlige samfundsmæssige interesser, og der ikke findes alternativer til det ansøgte. Dette forudsætter dog, at der samtidig foreligger en fuldstændig vurdering af relevante alternativer og disses indvirkning på Natura 2000-områdets bevaringsmålsætninger.

Miljømålsloven[16]

Miljømålsloven (Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning 2017) fastsætter rammerne for planlægning inden for de udpegede internationale naturbeskyttelsesområder.

Det er i Miljømålsloven bestemt, at staten skal udarbejde Natura 2000-planer og tilhørende basisanalyser. Det er i disse planer Natura 2000-områdernes bevaringsmålsætninger er fastlagt. Det er ligeledes bestemt, at kommunerne på baggrund af statens Natura 2000-planer skal udarbejde tilhørende handleplaner med henblik på at sikre eller genoprette en gunstig bevaringsstatus for områdernes udpegningsgrundlag.

Justerede Natura 2000-områdegrænser

Natura 2000-områdegrænserne blev justeret i den reviderede Habitatbekendtgørelse i 2018 (Miljø- og Fødevareministeriet, 2018). En endelig vedtagelse og godkendelse af EU-kommissionen forventes i løbet af 2019.

For Natura 2000-område N112, N124 og N197 er der foreslået mindre justeringer. For Natura 2000-område N197 drejer det sig om en udvidelse af habitatområdet, så det dækker kysten af det østlige Als. Herudover er der foreslået at udvide N124 med fuglebeskyttelsesområde F125 Maden på Helnæs. For N112 er der tale om små reduktioner i habitatområdets vestlige og østlige del samt udvi-

[16] LBK nr. 119 af 26/01/2017.

delse af fuglebeskyttelsesområde F47. Udpegningsgrundlagene for de foreslåede udvidelser er medtaget i vurderingerne. De nye områder indgår endnu ikke i Natura 2000-planerne for de enkelte områder.

13.2 Metode

En vurdering af påvirkning af Natura 2000-områderne indledes med en forudgående Natura 2000-screening, der har til formål at vurdere, hvorvidt vindmølleparken kan medføre væsentlige negative påvirkninger af Natura 2000-områderne og de arter og naturtyper, som udgør grundlaget for områdernes udpegning. Hvis det i Natura 2000-screeningen ikke kan afvises, at vindmølleparken kan medføre væsentlige påvirkninger af Natura 2000-områderne, vil ansøger være forpligtet til at gennemføre en Natura 2000-konsekvensvurdering.

I Natura 2000-konsekvensvurderingen indgår den overordnede målsætning for området samt for hver af de vurderede arter og naturtyper disses gunstige bevaringsstatus med tilhørende beskrivelser af levesteder, bestande, udbredelse, økologi og isolation. Desuden vurderes effekten af en mulig kumulering af belastninger fra projektet og mulige kumulative effekter med øvrige planer og projekter, som påvirker området. Derudover beskrives det konkrete projekts udformning og etablering og de påvirkninger, der i anlægs- og driftsfasen kan være på Natura 2000-området. På dette grundlag foretages en vurdering af, om projektet kan skade de arter og naturtyper, som Natura 2000-området er udpeget til at beskytte, og områdets integritet som en del af det samlede Natura 2000-netværk.

Hvis screeningen af projektets mulige påvirkninger af Natura 2000-områder ikke kan afvises at have væsentlige virkninger, og en konsekvensvurdering viser, at projektet kan medføre skade på det internationale beskyttelsesområde, det vil sige medføre en væsentlig indvirkning på et områdes udpegningsgrundlag og være i konflikt med områdets bevaringsmålsætninger, kan Energistyrelsen ikke umiddelbart meddele tilladelse til anlæg af en vindmøllepark.

I Natura 2000-konsekvensvurderingen finder EU's forsigtighedsprincip også anvendelse, således at der tilvejebringes den nødvendige vished i lyset af en for det konkrete miljøaspekt mulige videnskabelig tvivl om projektets skadevirkninger.

Dokumentationsgrundlag

Den viden, der ligger til grund for såvel Natura 2000-screeningen og Natura 2000-konsekvensvurderingen, kommer fra den nyeste videnskabelige litteratur, refereret i teksten. Yderligere er anvendt information fra:

- Danmarks Miljøportal
- Natura 2000-planer 2016-2021 udgivet af Miljøministeriet (MiljøGis og planer)
- Natura 2000-basisanalyser 2016-2021
- Ortofotos, topografiske kort (4 cm)
- Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV

- National overvågning af marine områder og arter, DCE.

Til vurdering af konsekvensvurderingen er desuden anvendt:

- Bilag G. Miljøkonsekvensvurdering Lillebælt Syd Vindmøllepark, Undervandsstøj.
- Bilag F. Miljøkonsekvensvurdering Lillebælt Syd Vindmøllepark, Hydrografi og vandkvalitet.

13.3 Identifikation af Natura 2000-områder der kan blive påvirket

Projektet er placeret uden for Natura 2000-netværket, men omkring det planlagte vindmølleområde findes tre Natura 2000-områder, hvoraf tre habitatområder og tre fuglebeskyttelsesområder potentielt kan blive berørt (Figur 13-1):

- Natura 2000-område N112 (Lillebælt), som omfatter F47 og H96, som begge kan blive berørt

- Natura 2000-område N197 (Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als), som omfatter H173 og F64 i den sydvestlige del, kun H173 kan blive berørt, da F64 ligger over 25 km fra vindmølleområdet

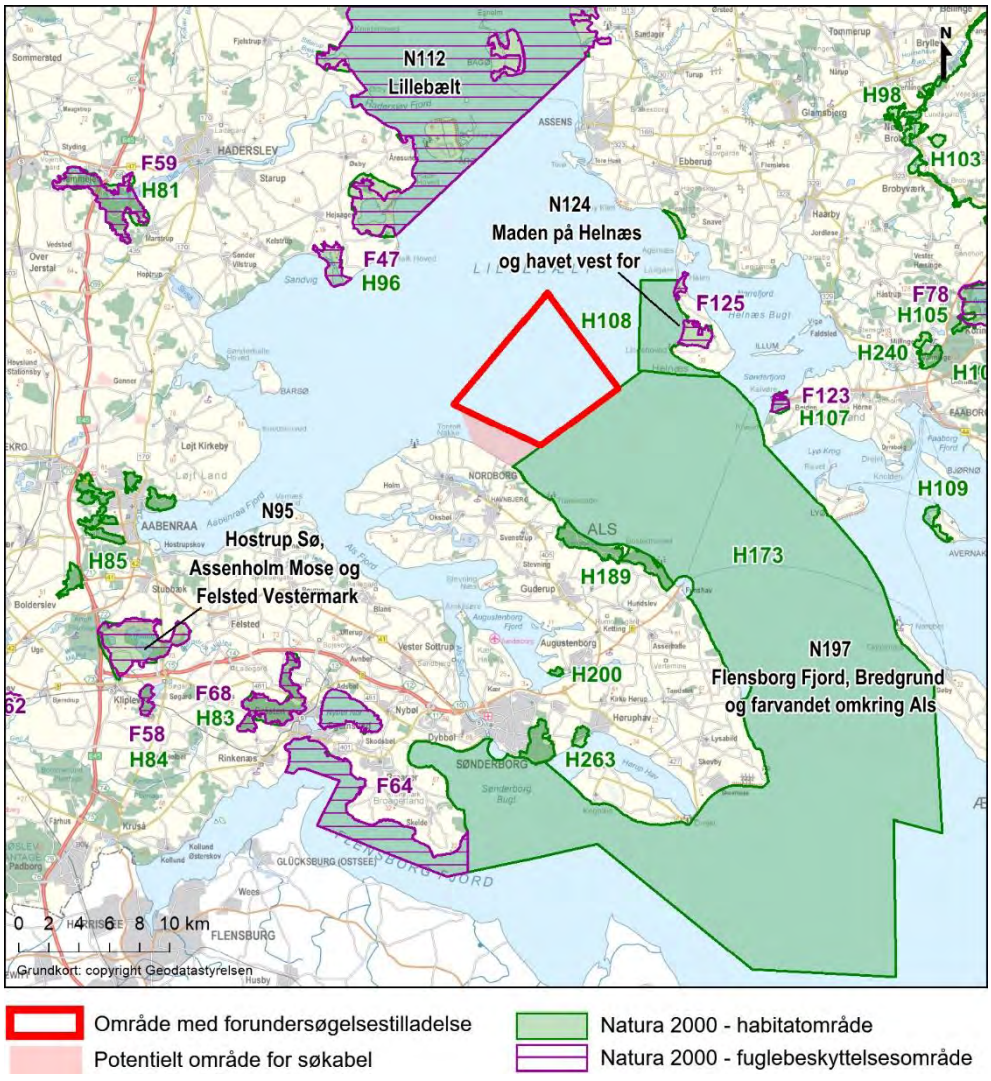
- Natura 2000-område N124 (Maden på Helnæs og havet vest for), som omfatter H108, F123 og F125, som alle kan blive berørt.

Det er ikke gennemført en konkret vurdering af projektets mulige påvirkninger af Natura 2000-områder uden for dansk område, idet projektet ikke vurderes at have grænseoverskridende virkninger.

En sådan vurdering er ikke en nødvendig del af denne miljøkonsekvensvurdering eller af godkendelsesgrundlaget for projektet, idet projektet samlet set ikke vurderes at kunne medføre væsentlige grænseoverskridende virkninger. Dette begrundes med, at vindmølleparken hverken direkte eller indirekte berører tysk område, idet projektets afstand til den tyske grænse og den planlagte udformning, etablering og drift af projektet ikke i henhold til de gennemførte vurderinger medfører væsentlige grænseoverskridende virkninger. Den internationale Natura 2000-forpligtelse i henhold til de europæiske naturbeskyttelsesdirektiver ses således som værende opfyldt.

Den terrestriske undersøgelseskorridor omkring kabelanlæg passerer ca. 1,5 km nord for det nærmeste Natura 2000-område N95 (Hostrup Sø, Assenholm Mose og Felsted Vestermark) og har ingen hydrologisk forbindelse til området. Grundet afstanden, projektets karakter og de primært kortvarige og lokale påvirkninger fra etableringen af kabelanlæg kan det på forhånd afvises, at der kan forekomme en væsentlig påvirkning af Natura 2000-området, og det vil ikke blive behandlet yderligere.

Øvrige danske Natura 2000-områder vurderes ikke at kunne blive påvirket af den planlagte vindmøllepark i det sydlige Lillebælt på grund af projektets karakter, herunder de lokale og til dels forbigående påvirkninger og dermed grundlæggende afstanden til projektområdet.



Figur 13-1 *Placering af forundersøgelsesområdet med omliggende Natura 2000-områder, herunder de tre marine Natura 2000-områder (N112, N124 og N197), der er omfattet af Natura 2000-screeningen.*

13.4 Habitatområde H96 Lillebælt

13.4.1 Overordnet beskrivelse og udpegningsgrundlag

Habitatområde H96, Lillebælt, udgør et areal på 35.043 ha, hvoraf 80% består af hav. Havområdet indeholder både lave og dybe områder, som mod nord indsnævres til en flodlignende rende med op til 80 meters dybde. Fra kysterne fjerner stærk strøm materiale, som aflejres andre steder som krumodder og strandvolde. Hele havområdet udgøres af habitaterne lavvandede bugter, sandbanker, rev, kystlaguner og mudder- og sandflader. Desuden indeholder området tre

større beboede øer og syv holme samt adskillige store og små laguner, der typisk er opstået ved, at krumodder har afsnøret en del af havområdet. På krumodderne er der stedvist udviklet tidevandspåvirkede strandenge. Det artsrige plante- og dyreliv er især tilknyttet kystlagunerne og strandengene, som også udgør vigtige raste- og yngleområder for fugle, f.eks. Halk Nor, Bankel Sø, Hejlsminde Nor, dele af Årø og Bågø, Flægen og Emtekær Nord.

Området er udpeget på grundlag af forekomsten af 28 habitatnaturtyper og fire arter (
Tabel 13-1).

13.4.2 Projektets potentielle påvirkning

Det vurderes udelukkende at være de marine arter og naturtyper, der potentielt kan påvirkes. Landanlæg og kabeltracé indebærer ikke nogen Natura 2000-påvirkninger for området. Habitatområde H96 er for den marine del udpeget på grundlag af naturtyperne sandbanke (1110), vadeflade (1140), lagune (1150), bugt (1160) og rev (1170) samt bilag IV arten marsvin (1351).

Vindmølleområdet ligger ca. 10-20 km fra habitatområdet. Anlægsarbejdet kan indebære, at der skal fjernes bundmateriale for at installere gravitationsfundamenter eller alternativt, at der rammes monopæle ned i havbunden. I anlægsperioden vil de teoretiske påvirkninger på habitatområdets udpegningsgrundlag være direkte eller indirekte i form af:

- Undervandsstøj fra nedramning af monopæle til vindmøllernes fundament
- Spredning af sediment
- Støj og aktivitet under anlæg.

I vindmølleparkens driftsfase vil følgende teoretisk påvirke ind i området:

- Ændret vandgennemstrømning
- Frigivelse af såkaldte offeranoder samt nedbrudte metaldele og fiberdele
- Eftersyn af møller.

13.4.3 Forudgående Natura 2000-screening

For hver naturtype og art i udpegningsgrundlaget er der i Tabel 13-1 foretaget en screening af, hvorvidt det kan udelukkes, at arten eller naturtypen kan blive væsentlig påvirket under anlæg, drift og nedtagning. Der er i tabellen givet en kort begrundelse for vurderingen samt angivet, om begrundelsen for, at der kan udelukkes en væsentlig virkning og dermed heller ikke vurderes at kunne forekomme en skade på arten eller naturtypen, er uddybet i det efterfølgende.

Tabel 13-1 Udpegningsgrundlaget for habitatområde H96, Lillebælt og screening af påvirkning fra vindmølleparken. Naturtyper og arter markeret med stjerne (*) er særligt prioriterede i EU. Ved orange markering er der foretaget en uddybning.

Habitatområde H96 Lillebælt, udpegningsgrundlag	Væsentlig påvirkning i anlægsfasen	Væsentlig påvirkning i driftsfasen	Væsentlig påvirkning i nedtagningsfasen	Begrundelse	Uddybet
1110 Sandbanke	Nej	Nej	Nej	Ligger for langt fra anlægsområdet til at kunne blive påvirket	Nej
1140 Vadeflade	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
1150 Lagune*	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
1160 Bugt	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
1170 Rev	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
1210 Strandvold, enårige planter	Nej	Nej	Nej	Terrestriske naturtyper kan ikke blive påvirket	Nej
1220 Strandvold, flerårige planter	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
1230 Kystklint/klippe	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
1310 Enårig strandengsvegetation	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
1330 Strandeng	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej

Habitatområde H96 Lillebælt, udpegningsgrundlag	Væsentlig påvirkning i anlægsfasen	Væsentlig påvirkning i driftsfasen	Væsentlig påvirkning i nedtagningsfasen	Begrundelse	Uddybet
2110 Forklit	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
2120 Hvid Klit	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
2130 Grå/grøn klit*	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
3140 Kransnålalge-sø	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
3150 Næringsrig sø	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
3260 Vandløb	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
6210 Kalkoverdrev*	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
6230 Surt overdrev*	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
6410 Tidvis våd eng	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
6430 Urtebræmme	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
7120 Nedbrudt højmose	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
7220 Kildevæld*	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
7230 Rigkær	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
9110 Bøg på mor	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej

Habitatområde H96 Lillebælt, udpegningsgrundlag	Væsentlig påvirkning i anlægsfasen	Væsentlig påvirkning i driftsfasen	Væsentlig påvirkning i nedtagningsfasen	Begrundelse	Uddybet
9130 Bøg på muld	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
9160 Ege-blandskov	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
91D0 Skovbevokset tørvemose*	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
91E0 Elle- og askeskov*	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
1014 Skæv vindelsnegl	Nej	Nej	Nej	Lever i ferskvandsområder	Nej
1016 Sumpvindelsnegl	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
1166 Stor vandsalamander	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
1351 Marsvin	Nej	Nej	Nej	Habitatområdet ligger langt fra vindmølleområdet	Ja

I forhold til projektets karakter og den beregnede og vurderede rækkevidde af de forekommende miljøpåvirkninger, kan det uden rimelig videnskabelig tvivl udelukkes, at projektet kan medføre påvirkninger af naturtyperne beliggende inden for habitatområdet. For arterne på udpegningsgrundlaget gælder det, at det alene er marsvin, der potentielt kan blive påvirket af projektets aktiviteter, primært på grund af deres sprednings- og vandringsadfærd ind i vindmølleområdet.

Alle habitatnaturtyper og alle arter på udpegningsgrundlaget ud over marsvinet er derfor vurderet som værende ikke relevante i Natura 2000-screeningen. Dette begrundes med afstanden til projektområdet og projektets karakter. Disse habitatnaturtyper og arter undersøges derfor ikke nærmere i screeningen.

Marsvin er neden for gennemgået for at dokumentere, at der ikke kan ske en skade på arten.

Marsvin

Marsvin er en dansk hvalart, som er udbredt i hele Lillebælt, hvor den yngler og søger føde. Især i den nordlige del er den hyppigt registreret, og området har historisk set været det vigtigste fangstområder af marsvin i Danmark. Der vurderes at være tre bestande af marsvin i danske farvande, og marsvinene i Lillebælt tilhører bestanden i de indre danske farvande, inklusive Kattegat. For yderligere beskrivelse af arten henvises til 11.3.3.

Neden for er de enkelte potentielle påvirkninger gennemgået.

Undervandsstøj i anlægsfasen

Grundet afstanden til støjkilden kan forbigående og permanent støjpåvirkning af marsvin afvises at være væsentlig. Erfaringer viser desuden, at marsvin vender tilbage til områder, som er forbigående påvirket af anlægsarbejder for vindmølleparker i havet (Teilmann & Carstensen, 2012) og (BioConsult SH, 2019). Det kan på den baggrund afvises, at undervandsstøj kan påvirke bevaringsstatus af marsvin væsentligt.

Sedimentspredning i anlægsfasen

Spredning af sediment vil ikke strække sig ind i Natura 2000-området, fordi det ligger for langt fra anlægsområdet, og den forbigående sedimentpåvirkning vil ikke påvirke marsvin i Lillebælt-området.

Støj og øvrig aktivitet i anlægsfasen

Øget trafik kan forekomme igennem Natura 2000-området på grund af transport af materiel til og fra vindmøllerne under både anlæg og drift. Marsvin er i udgangspunktet tilpassede og relativt upåvirkede af forbigående og lokale forstyrrelser fra skibe og lign. De projektbetingede tillæg i trafikrelaterede forstyrrelser vurderes at være marginale i mængde og tidsrum i forhold til den eksisterende trafik, og en væsentlig virkning på marsvin kan derfor afvises.

Ændret vandgennemstrømning i driftsfasen

Betydende ændringer i vandgennemstrømning og vandkvalitet vurderes ikke at ville forekomme (Bilag F), og en påvirkning af marsvin kan således afvises.

Frigivelse af såkaldte offeranoder samt nedbrudte metaldele og fiberdele i driftsfasen

Hvis der vælges monopæle som fundamenter, og disse behandles mod korrosion med aluminium (offeranoder), vil der frigives aluminium til vandmiljøet i møllens levetid. Aluminium er ikke et metal, man tillægger nogen nævneværdig økotoksikologisk betydning i vandmiljøet, hvilket f.eks. afspejles i, at der ikke findes et vandkvalitetskriterie for dette stof. Aluminium regnes øjensynligt ikke for at have nogen giftighed af betydning i havmiljøet. Den gennemsnitlige koncentrationsøgning for 40 eller 20 møller er beregnet til henholdsvis (16 og 9)10^{-3} µgAl/l, hvilket er langt under havets naturlige indhold af aluminium. Virkninger på alger

er fundet ved 80 ug Al/l (Hydes, 1977). Det vurderes på den baggrund, at problemet med aluminium er helt ubetydeligt, og at en virkning på marsvin kan udelukkes. Gravitationsfundamenter udføres i beton og rustbeskyttes ikke tilsvarende.

At der skulle kunne ske en mindre frigivelse af epoxy ved slid på møllerne er svært helt at udelukke, men kemisk set kan de hærdede forbindelser ikke betegnes som toksiske i miljøet, da der ikke vil være uhærdet epoxy tilstede. Ligeledes kan afgivelse af mikroplastpartikler som følge af slid næppe heller sættes til nul, men vindmøller vurderes at være en ubetydelig kilde i forhold til de mange andre kilder til mikroplast i havmiljøet.

Eftersyn i driftsfasen

Øget trafik kan forekomme igennem Natura 2000-området ved månedlige eftersyn af vindmøllerne. Det vurderes at være marginalt i mængde og tidsrum i forhold til den eksisterende trafik, og en væsentlig virkning heraf på bl.a. marsvin kan afvises.

Støj og øvrig trafik under nedtagning

Under nedtagning vil øget trafik forekomme igennem Natura 2000-området på grund af kortvarig transport af materiel til og fra vindmølleområdet. Det vurderes at være marginalt i mængde og afgrænset i tidsrum i forhold til den eksisterende trafik, og en væsentlig virkning heraf på bl.a. marsvin kan afvises.

Konklusion

Det vurderes på ovenstående grundlag, at påvirkning af marsvin som følge af aktivitet under anlæg, drift og nedtagning af vindmølleparken i habitatområde H96 kan afvises. Dette understøttes af resultater fra en modellering af vindmøllers påvirkning på marsvinepopulationer i Kattegat (Nabe-Nielsen, Tougaard, Teilmann, & Sveegaard, 2011) og en nyligt publiceret undersøgelse af konkrete påvirkninger under anlæg af en tysk vindmøllepark (BioConsult SH, 2019). Undersøgelserne illustrerer, at anlæg og drift af vindmølleparker ikke reducerer marsvinenes populationsstørrelse eller er i konflikt med en målsætning om gunstig bevaringsstatus. Dyrenes bevægemønstre som følge af støj og aktivitet ses ikke at blive ændret. Konstruktionen af nye vindmølleparker ses heller ikke – hverken i model eller i faktiske overvågninger – at påvirke populationens dynamik.

13.5 Fuglebeskyttelsesområde F47

13.5.1 Overordnet beskrivelse af området

Fuglebeskyttelsesområde F47, Lillebælt, udgør som habitatområde H96 et areal på 35.043 ha, hvoraf 80% består af hav. Området er udpeget på grundlag af forekomsten af 15 arter af fugle, hvoraf 5 forekommer som trækfugle og 10 som ynglefugle. Se i øvrigt beskrivelsen af området under 13.4.1.

13.5.2 Projektets potentielle påvirkning

Vindmølleområdet ligger ca. 10-20 km fra habitatområdet. I anlægsperioden vurderes der ikke at forekomme påvirkninger, der vil kunne skade fuglene i F47. I vindmølleparkens driftsfase vil følgende teoretisk kunne påvirke ind i området:

- Kollision med vindmøller
- Fortrængning.

13.5.3 Forudgående Natura 2000-screening

For hver fugleart er der i Tabel 13-2 foretaget en screening af, hvorvidt det kan udelukkes, at fuglen kan blive væsentlig påvirket under anlæg, drift og nedtagning af vindmølleparken. Der er i tabellen givet en kort begrundelse for vurderingen samt angivet, om begrundelsen for, at der kan udelukkes en væsentlig virkning og dermed heller ikke vurderes at kunne forekomme en skade på fuglen, er uddybet i det efterfølgende.

Tabel 13-2 Udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde F47, Lillebælt og screening af påvirkning fra vindmølleparken. Ved orange markering er der foretaget en uddybning. T = trækfugl, Y = ynglefugl.

Fuglebeskyttelsesområde F47 Lillebælt, udpegningsgrundlag	Væsentlig påvirkning i anlægsfasen	Væsentlig påvirkning i driftsfasen	Væsentlig påvirkning i nedtagningsfasen	Begrundelse	Uddybet
Sangsvane (T)	Nej	Nej	Nej	Ligger for langt fra anlægsområdet til at kunne blive påvirket	Nej
Bjergand (T)	Nej	Nej	Nej	Do.	Ja
Ederfugl (T)	Nej	Nej	Nej	Do.	Ja
Hvinand (T)	Nej	Nej	Nej	Do.	Ja
Toppet skallesluger (T)	Nej	Nej	Nej	Do.	Ja

Fuglebeskyttelsesområde F47 Lillebælt, udpegnings-grundlag	Væsentlig påvirkning i anlægsfasen	Væsentlig påvirkning i driftsfa-sen	Væsentlig påvirk-ning i nedtag-ningsfasen	Begrundelse	Uddybet
Havørn (Y)	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
Rørhøg (Y)	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
Plettet rørvagtel (Y)	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
Engsnarre (Y)	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
Klyde (Y)	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
Brushane (Y)	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
Fjordterne (Y)	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
Havterne (Y)	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
Dværgterne (Y)	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
Mosehornugle (Y)	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej

På udpegningsgrundlaget er det alene trækfuglene, der gennem en større spredningsevne og karakteren af deres habitatudnyttelse også kan blive påvirket af aktiviteter uden for fuglebeskyttelsesområdet. Blandt trækfuglene er det primært arterne bjergand, ederfugl, hvinand og toppet skallesluger, der forekommer over vandområdet i forbindelse med træk og lokale fødesøgningsbevægelser, og som derfor kan blive påvirket af vindmølleparken. Ederfugl er den mest talrige trækfugl i området. De øvrige trækfuglearter forekommer i lavere antal i farvandet omkring den planlagte vindmøllepark og er knyttet mere snævert til

kystområderne. Ynglefuglene er tilknyttet levesteder inden for fuglebeskyttelsesområdet, og en betydende projektpåvirkning vil derfor ikke forekomme.

De fire fugle og de potentielle påvirkninger er gennemgået neden for.

Ederfugl

Ederfugl fouragerer i store dele af farvandet omkring den planlagte vindmøllepark. Arten bevæger sig i sin fleksible habitatudnyttelse rundt i området gennem vinterhalvåret. Dette betyder at ederfugle, der i perioder opholder sig inden for fuglebeskyttelsesområdet, i andre perioder kan opholde sig andre steder i Lillebælt og herigennem komme i direkte forbindelse med vindmølleparken. Ederfugl er derfor potentielt udsat for både kollisionsrisiko og for fortrængning.

Bjergand, hvinand og toppet skallesluger

Bjergand og hvinand forekommer i væsentligt lavere antal i Lillebælt end ederfugl, men kan som ederfugl bevæge sig en del rundt i området gennem vinteren ved lokale træk- og fødesøgningsbevægelser. Som det gælder for ederfugl kan begge arter derfor komme i direkte forbindelse med vindmølleparken på et eller flere tidspunkter gennem vinterhalvåret.

Toppet skallesluger er især knyttet til kystzonen og optræder i lave antal, så det vurderes i udgangspunktet, at en egentlig og dermed væsentlig påvirkning af denne art kan afvises.

Neden for er de enkelte påvirkninger gennemgået.

Kollision med vindmøller i driftsfasen

Arter af vandfugle på udpegningsgrundlaget kan under deres trækbevægelser til og fra overvintringsområder i Lillebælt risikere at kollidere med vindmøllerne. Kortlægningen af trækruter viser dog, at hverken ederfugl, hvinand eller bjergand har væsentlige trækruter gennem området. Påvirkningen vurderes derfor at være ubetydelig og ikke at føre til en væsentlig forøgelse af vandfuglenes naturlige mortalitet, hvorfor en væsentlig påvirkning kan afvises.

Fortrængning i driftsfasen

Vindmøllerne er placeret ca. 20 km fra fuglebeskyttelsesområdet og vil derfor ikke medføre fortrængning af fugle fra rastepladser og overvintringsområder inden for fuglebeskyttelsesområdet.

På grund af vandfuglenes lokale trækbevægelser gennem vinterhalvåret mellem egnede raste- og fødesøgningsområder kan vindmølleparken forårsage en fortrængning uden for fuglebeskyttelsesområdet. På grund af afstanden mellem fuglebeskyttelsesområdet og vindmølleparken og den uhindrede adgang til øvrige egnede raste-, fælde- og fødesøgningsområder uden for fuglebeskyttelsesområdet vurderes en væsentlig påvirkning at kunne afvises.

Konklusion

For det nærtliggende fuglebeskyttelsesområde, F47, gælder det, at det er placeret mere end 20 km fra vindmølleområdet. Trods lokale træk- og fødesøgningsbevægelser hos flere arter af overvintrende andefugle på udpegningsgrundlaget er det ikke sandsynligt, at fuglene er forhindret i at fastholde deres nødvendige

benyttelse af habitatgrundlaget i deres samlede opholdsområde, og det kan uden faglig tvivl afvises, at vindmølleparken derigennem vil kunne medføre væsentlige påvirkninger af fuglene på udpegningsgrundlaget.

Ederfugl forekommer talrigest og med den største udbredelse i Lillebælt om vinteren, hvor den ses at foretage lokale og også længererækkende bevægelser gennem størstedelen af vinterhalvåret. Observationer af bevægelser og trækruter viser imidlertid, at ederfugl ikke i nævneværdigt omfang bevæger sig gennem selve vindmølleområdet. Baseret herpå kan det med tilstrækkelig sikkerhed afvises, at ederfugl i sine bevægelser, træk og tilknyttet fødesøgning kan blive påvirket væsentligt af vindmølleparken.

For de øvrige fuglearter på udpegningsgrundlaget for det nærliggende fuglebeskyttelsesområder, F47, er det vurderet, at de ikke kan eller vil blive påvirket væsentligt af vindmølleparken. Ynglefugle på udpegningsgrundlaget for F47 er snævert tilknyttet selve fuglebeskyttelsesområdet og vil derfor ikke optræde i nærheden af vindmølleområdet.

Det vurderes derfor, at en væsentlig påvirkning af udpegningsgrundlaget for F47 som følge af anlæg og drift af vindmølleparken kan afvises.

13.6 Habitatområde H108 Maden på Helnæs og havet vest for

13.6.1 Overordnet beskrivelse af området

Habitatområdet omfatter et areal på 2.045 ha, hvoraf 1.696 ha er hav og 349 ha er landarealer. Havområdet er generelt lavvandet og omfatter blandt andet et veludviklet stenrev og naturtypen sandbanke. På land er de vigtigste naturinteresser knyttet til en række næringsfattige våde og tørre naturtyper, hvor især floraen er artsrig.

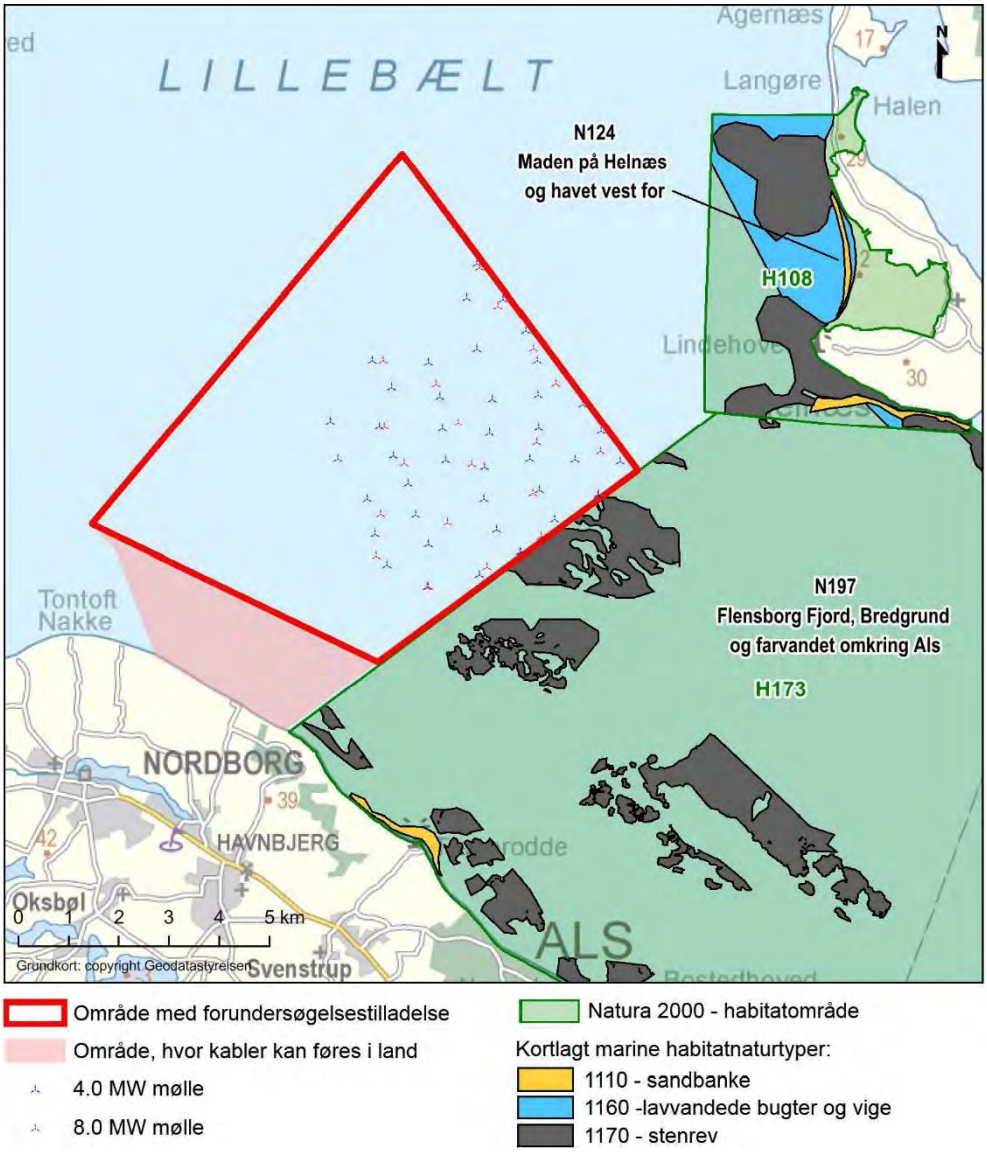
Havområdet ved Helnæs er mindre end 20 m dybt og strækker sig i hele Helnæs længde fra Halen i nord til det sydligste punkt på Helnæs. En lavvandet bugt følger kyststrækningen fra Halen til Lindehoved. Et stenrev strækker sig fra ca. 2 til 6 m vanddybde i bugten, mens det går helt ind til kysten ved Lindehoved og syd herfor. Sedimentet er sandet skiftende til mere siltet på dybere vand.

Det vurderes udelukkende at være de marine arter og naturtyper, der potentielt kan påvirkes. Habitatområde H108 er for den marine del udpeget på grundlag af naturtyperne sandbanke (1110), bugt (1160) og rev (1170) samt bilag IV-arten marsvin (1351).

Sandbanker (1110)

Habitatnaturtypen sandbanker findes som smalle kystparallelle revler langs den sydvendte og vestvendte kyst på Helnæs. Naturtypen udgør 64 h, svarende til 6 % af habitatområdets marine areal.

Naturtypen blev kortlagt i forbindelse med Natura 2000-basisanalysen (Naturstyrelsen, 2014b). Bundforholdene udgøres af to substrattyper. Den ene substrattype består af sand med bølgeribber, lidt grus og muslingeskaller. Den anden substrattype udgøres af ca. 10 % store sten, 50 % små sten, 20 % grus og 20 % sand.



Figur 13-2 *Kortlægning af marine naturtyper i habitatområde H108 Maden på Helnæs og havet vest for og habitatområde H173, Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als.*

Sandbanker er på de lave vanddybder ofte bevokset med ålegræs og udgør et vigtigt yngle- og fourageringsområde for en række fisk og bunddyr. I basisanalysen blev faunatætheden bestemt til at være lav og domineret (1-2 % dækning) og domineret af søstjerner, sandorme, blåmuslinger, ising og hydroider. Dækningen af makroalger er generelt lav på det sandede substrat. På det stenede substrat er dækningen af alger større (op mod 15 %). Vegetationen består bl.a. af sukkertang, tottede brunalger og blodrød ribbeblad.

Bugt (1160)

Naturtypen bugt udgør et samlet areal på 437 ha, svarende til 38 % af det samlede marine areal. Naturtypen findes vest for Helnæs. Vanddybden i området er ca. 13 meter. Bundforholdene udføres af silt med sparsom vegetation. Dækningsgraden af fauna er ifølge basisanalysen (Naturstyrelsen, 2014b). 1-2 % og bestod af søstjerner, sandorme og blåmuslinger. Der er ikke registreret fastsiddende vegetation og kun få løsdrivende alger.

Rev (1170)

Arealmæssigt udgør rev den største del af det samlede marine areal i H108. Naturtypen rev udgør 644 ha, svarende til 56 % af det samlede marine areal i habitatområdet. Revene strækker sig mod syd og vest ud fra kysterne ved Helnæs Fyr og Bobakkerne. Naturtypen er undersøgt i forbindelse med Natura 2000-basisanalse 2016-2021 for området (Naturstyrelsen, 2014b). På en station på sydsiden af Helnæs har stenrevet huledannende elementer. Bunden består af ca. 35 % større sten, 5 % mindre sten og 10 % grus. Bundfaunaen er talrig og består blandt andet af dyriske svampe, søstjerner og havkarusser. Bundvegetationen udgøres af makroalger, herunder store bladtang, blodrød ribbeblad, klørtang og buskformede rødalger. Dækningsgraden er op til 100%.

Marsvin

Farvandet omkring Helnæs er et vigtigt opholdssted for marsvin året rundt (Sveegaard, et al., 2011) (Teilmann, et al., 2008). Der vurderes at være tre bestande af marsvin i danske farvande - én i Østersøen, en i indre danske farvande inklusive Kattegat samt en i Nordsøen/Skagerrak. Marsvinene i området Maden på Helnæs og havet vest for tilhører bestanden i de indre danske farvande. Beskrivelse af marsvinenes udbredelse og biologi i de indre danske farvande er beskrevet i afsnit 11.3.3.

Der er ikke lavet specifikke bestandsopgørelser eller overvågninger af marsvin ved Maden på Helnæs og havet vest for. Området overvåges ved visuelle optællinger fra båd, samt med akustiske optagelser, hvor et hydrofonkabel trækkes efter en båd. Ved den akustiske optælling i 2012 fandt man en gennemsnitlig tæthed i natura 2000-områderne på 0,17 marsvin pr km mod 0,13 marsvin pr km. uden for områderne (NOVANA Marine områder 2012).

13.6.2 Projektets potentielle påvirkninger

Vindmølleområdet ligger ca. 3-7 km fra habitatområdet. Anlægsarbejdet kan indebære, at der skal fjernes bundmateriale for at installere gravitationsfundamenter eller alternativt, at der rammes monopæle ned i havbunden. I anlægsperioden vil de teoretiske påvirkninger på habitatområdets marine udpegningsgrundlag være direkte eller indirekte i form af:

- Undervandsstøj fra nedramning af monopæle til vindmøllernes fundament
- Spredning af sediment
- Støj og aktivitet under anlæg.

I vindmølleparkens driftsfase vil følgende teoretisk påvirke ind i området:

- Ændret vandgennemstrømning
- Frigivelse af såkaldte offeranoder samt nedbrudte metaldele og fiberdele
- Støj og aktivitet ved eftersyn af møller.

Under nedtagning vil følgende kunne påvirke ind i området:

- Støj og aktivitet ved nedtagning og bortskaffelse af møller og fundamenter.

Undervandsstøj under anlæg

Ved anlæg af havvindmølleparken med monopæle vil der blive udsendt undervandsstøj, som kan medvirke til høreskader og flugtadfærd hos marsvin. Der kan herudover blive udsendt undervandsstøj i forbindelse med øget skibstrafik og andre anlægsaktiviteter. Til at vurdere konsekvenserne af undervandsstøj er der gennemført undervandsstøjberegninger (Bilag G). I konsekvensvurderingen af påvirkning som følge af undervandsstøj tages der udgangspunkt i worst case scenariet som er etablering af vindmølleparken med monopæle.

Sedimentspredning under anlæg

Ved anlæg af havvindmølleparken med gravitationssedimenter vil et stykke af havbunden i forundersøgelsesområdet blive fjernet. Gravearbejdet vil medføre spredning af suspenderet havbund. Sedimentspredning kan bl.a. have en negativ effekt på rev og ålegræs, idet de indirekte kan blive udsat for skyggeeffekt som følge af reduceret lysgennemtrængning på havbunden eller direkte ved at sedimentet lægger sig på overfladen og dermed "kvæler" undervandsvegetationen. Herudover kan sedimentspredning føre til flugtadfærd hos fisk og andre marine organismer. Til vurdering af konsekvenserne af sedimentspredning er der gennemført hydrauliske beregninger (Bilag F).

Støj og aktivitet under anlæg, drift og nedtagning

Øget trafik kan forekomme igennem habitatområdet på grund af transport af materiel til og fra vindmølleområdet under anlæg, drift og nedtagning. Det vurderes at være marginalt i mængde og tidsrum i forhold til den eksisterende trafik, og en væsentlig virkning heraf på bl.a. marsvin kan afvises.

Ændret vandgennemstrømning under drift

Vindmølleparken etableres ikke i habitatområdet, men kan potentielt medføre blokering for arter på udpegningsgrundlaget. Herudover kan inddragelse af habitat indirekte påvirke arter på udpegningsgrundlaget ved f.eks. at mindske fødegrundlaget for arter i nærtliggende habitatområder. Vurdering af en eventuel blokeringseffekt for marsvins vandring er baseret på eksisterende litteratur.

Frigivelse af såkaldte offeranoder samt nedbrudte metaldele og fiberdele i driftsfasen

Hvis der vælges monopæle som fundamenter, og disse behandles mod korrosion med aluminium (offeranoder), vil der frigives aluminium til vandmiljøet i møllens levetid. Ved en vandføring i Lillebælt på ca. 10.000 m^3/s er den gennemsnitlige koncentrationsøgning for 40 eller 20 møller beregnet til henholdsvis $(16 \text{ og } 9)10^{-3}$ µgAl/l. Den naturlige baggrundskoncentration i havvand er på 0,5 µgAl/l.

Overkoncentrationerne over baggrund er hhv. 3% og 1,8% (Hydes, 1977). Effekter på alger er fundet ved 80 ug Al/l, (reduceret vækst for den planktoniske kiselalge *Ceratoneis Closterium*). Det vurderes på den baggrund, at problemet med aluminium er helt ubetydeligt, da aluminium findes naturligt i vandmiljøet i meget større mængder i forvejen, ikke anses som værende giftigt, og at de tilførte mængder ligger langt under de toksiske effekter på f.eks. kiselalger (Gillmore, 2014). Dernæst påføres aluminiumsbeskyttelsen typisk først efter 15 år, eller der anvendes påtrykt strøm som korrosionsbeskyttelse.

At der skulle kunne ske en mindre frigivelse af epoxy ved slid på møllerne er svært helt at udelukke, men kemisk set kan de hærdede forbindelser ikke betegnes som toksiske i miljøet, da der ikke vil være uhærdet epoxy tilstede. Ligeledes kan afgivelse af mikroplastpartikler som følge af slid næppe heller sættes til nul, men vindmøller vurderes at være en ubetydelig kilde i forhold til de mange andre kilder til mikroplast i havmiljøet.

13.6.3 Forudgående Natura 2000-screening

For hver naturtype og art i udpegningsgrundlaget er der i Tabel 13-2 foretaget en screening af, hvorvidt det kan udelukkes, at arten eller naturtypen kan blive væsentlig påvirket under anlæg, drift og nedtagning. Der er i tabellen givet en kort begrundelse for vurderingen samt angivet, om begrundelsen for, at der kan udelukkes en væsentlig virkning og dermed heller ikke vurderes at kunne forekomme en skade på arten eller naturtypen, er uddybet i det efterfølgende.

Tabel 13-3 *Udpegningsgrundlaget for habitatområde H108, Maden på Helnæs og havet vest herfor og screening af påvirkning fra vindmølleparken. Naturtyper og arter markeret med stjerne (*) er særligt prioriterede i EU. Ved orange markering er der foretaget en uddybning, som i dette tilfælde munder ud i en Natura 2000-konsekvensvurdering.*

Habitatområde H108 Lillebælt, udpegningsgrundlag	Væsentlig påvirkning i anlægsfasen	Væsentlig påvirkning i driftsfasen	Væsentlig påvirkning i nedtagningsfasen	Begrundelse	Natura 2000-konsekvensvurdering
1110 Sandbanke	Nej	Nej	Nej	Ligger for langt fra anlægsområdet til at kunne blive påvirket	Ja
1160 Bugt	Nej	Nej	Nej	Do.	Ja
1170 Rev	Nej	Nej	Nej	Do.	Ja

Habitatområde H108 Lillebælt, udpegningsgrundlag	Væsentlig påvirkning i anlægsfasen	Væsentlig påvirkning i driftsfasen	Væsentlig påvirkning i nedtagningsfasen	Begrundelse	Natura 2000-konsekvensvurdering
1210 Strandvold, enårige planter	Nej	Nej	Nej	Terrestriske naturtyper kan ikke blive påvir-	Nej
1220 Strandvold, flerårige planter	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
1230 Kystklint/klippe	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
1330 Strandeng	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
3130 Søbred med småurter	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
3140 Kransnålalge-sø	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
3150 Næringsrig sø	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
6120 Tørt kalksandsoverdrev*	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
6210 Kalkoverdrev*	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
6230 Surt overdrev*	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
6410 Tidvis våd eng	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
6430 Urtebræmme	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
7220 Kildevæld*	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej

Habitatområde H108 Lillebælt, udpegningsgrundlag	Væsentlig påvirkning i anlægsfasen	Væsentlig påvirkning i driftsfasen	Væsentlig påvirkning i nedtagningsfasen	Begrundelse	Natura 2000-konsekvensvurdering
7230 Rigkær	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
91E0 Elle- og askeskov*	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
1014 Skæv vindelsnegl	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
1166 Stor vandsalamander	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej
1351 Marsvin	Kan ikke afvises	Nej	Nej	Ramning af monopæle kan påvirke marsvin væsentligt på grund af midlertidig eller permanent høre-nedsættelse	Ja
1903 Mygblomst	Nej	Nej	Nej	Do.	Nej

13.6.4 Natura 2000-konsekvensvurdering

Områdets bevaringsmålsætninger

I Natura 2000-handleplan 2016-2021 er der opstillet overordnede såvel som konkrete målsætninger for områdets udpegede naturtyper og arter. Det overordnede mål giver et sigte for, hvordan området skal udvikle sig for at sikre områdets integritet samt gunstig bevaringsstatus for naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget.

Følgende overordnede bevaringsmålsætninger er relevante for denne konsekvensvurdering:

- De marine naturtyper får en god vandkvalitet og rig bundvegetation og -fauna som bl.a. kan sikre fødegrundlaget for marsvin.

- Området bliver et vigtigt kerneområde for marsvin med gode levesteder, fourageringsmuligheder og uforstyrrede ynglesteder.

De konkrete målsætninger fastlægger de langsigtede mål for udvikling i areal og tilstand for de enkelte naturtyper og arters levesteder. Følgende konkrete målsætninger er relevante for denne konsekvensvurdering:

- Naturtyper og arter skal på sigt opnå en gunstig bevaringsstatus.
- For naturtyper og for arters levesteder, der er vurderet til tilstandsklasse I eller II, er målsætningen, at udviklingen i deres areal og tilstand er stabil eller i fremgang.
- For naturtyper og arters levesteder, der er vurderet til tilstandsklasse III-V er målsætningen, at udviklingen i deres tilstand er i fremgang, således at der på sigt opnås tilstand I-II og gunstig bevaringsstatus, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det.
- Det samlede areal af naturtypen/levestedet skal være stabilt eller i fremgang, hvis naturforholdene tillader det.
- For naturtyper uden tilstandsvurderingssystem er målsætningen gunstig bevaringsstatus. Det betyder, at tilstanden og det samlede areal af naturtyperne stabiliseres eller øges.

På baggrund af afstanden til projektet, projektets karakter og mulige projektpåvirkninger vurderes det usandsynligt, at projektet på nogen måde vil kunne påvirke naturtyper og arter på land. Disse habitatnaturtyper og arter undersøges derfor ikke nærmere.

Bevaringsstatus

For naturtyperne rev, bugt og sandbanke, som er uden tilstandsvurdering, er målsætningen gunstig bevaringsstatus. Det betyder, at det samlede areal af naturtypen skal være stabile eller i fremgang, hvis naturforholdene tillader det.

Marsvin i Lillebælt er en del af en større population, Bælthavspopulationen, som hører til i de indre danske farvande, og som på basis af nye tællinger de seneste år estimeres til at være stabil på ca. 40.000 individer (Søgaard, et al., 2018). De indre danske farvande indbefatter her Bælthavet, Øresund, sydlige Kattegat og vestlige Østersø. Denne bestand er sammen men en mindre bestand i den indre Østersø vurderet til at have stærk ugunstig bevaringsstatus (Fredshavn, et al., 2014). Denne vurdering er foretaget inden de ovennævnte bestandsestimater og med afsæt i optællinger fra 1994-2012, som viste en tilbagegang.

Kriterier for gunstig bevaringsstatus

Målsætningen for marsvin er fastsat til at være gunstig bevaringsstatus. Kriterier for marsvins gunstige bevaringstilstand er listet i Tabel 13-4.

Tabel 13-4 Kriterier for gunstig bevaringsstatus af marsvin. Kilde: (Søgaard, et al., 2005).

Parameter	Nationalt kriterium	Lokalt kriterium (Kattegat-Bælthavet)
Bestande	Marsvin skal findes i levedygtige bestande der er i stabil eller stigende udvikling Bifangst minimeres	Tilstedeværelse af marsvin med et stabilt eller stigende antal individer Utilsigtet bifangst må ikke overstige 1,7% af bestandsstørrelsen
Udbredelsesområde	Ynglende marsvin skal findes i alle forvaltningsområder	Uforstyrrede områder i yngletid (parring og kælvning) og til fødesøgning
Levesteders størrelse	Områder med marsvin eller som er velegnede for marsvin skal være stabile eller stigende	Områder med marsvin eller som er velegnede for marsvin skal være stabile eller stigende

Trusler og kumulative påvirkninger

Som en del af forvaltningen af Natura 2000-områder er de væsentligste trusler mod tilstanden af arter og habitater på udpegningsgrundlaget identificeret.

Fiskeri med bundslæbende redskaber kan påvirke undervandsvegetation og dyreliv negativt – især på hårde substrater som stenrev og boblerev. På baggrund af indsatsplanen fra Natura 2000-planen forbereder Fødevareministeriet nødvendig regulering af fiskeriet i habitatområder med stenrev og boblerev på udpegningsgrundlaget.

Den største trussel mod marsvin vurderes at være utilsigtet bifangst i fiskegarn. ICES har vurderet, at bifangstraten af marsvin i Kattegat, Øresund og Bælthavet ligger mellem 0,4% og 0,7% af bestandene i områderne (ICES 2016). Udover bifangst, kan undervandsstøj, habitatdestruktion, fødemangel som følge af overfiskning og forurening også have negativ indflydelse på marsvins udbredelse og sundhedstilstand.

Påvirkninger under anlæg - sandbanke (1110), bugt (1160), rev (1170)

Selvom møllerne anlægges med gravitationsfundamenter vil der ikke spredes suspenderet sediment ind i naturtyperne sandbanke, bugt og rev (Figur 13-3).

Hvis møllerne anlægges med nedramning af monopæle vil udbredelse af undervandsstøj kunne medføre flugtadfærd hos fisk knyttet til naturtyperne. Grundet støjudbredelsens begrænsede varighed vurderes påvirkningen af fisk, der lever i naturtyperne, ikke at være væsentlig.

Påvirkninger under anlæg - marsvin

Hvis vindmølleparken anlægges med monopæle, vil ramningsarbejdet potentielt medføre overskridelse af grænseværdien for permanent høretab hos marsvin. Udbredelsen af undervandsstøj med og uden afværgeforanstaltninger er beskrevet i afsnit 11.4.1. Ved anlæg af møllerne med gravitationsfundamenter vil anlægsstøjen være betydelig mindre, og det vil ikke være nødvendigt at afværge. Varigheden af anlægsarbejderne vurderes at være i samme størrelsesorden som for monopæle.

Afværgeforanstaltninger

Ved at anlægge vindmølleparken med afværgeforanstaltninger svarende til et stort boblegardin vurderes det samlet set at anlægsarbejdet ikke vil medføre en væsentlig negativ påvirkning af marsvin og dermed ikke at forhindre opretholdelsen af en gunstig bevaringsstatus for marsvin såvel med hensyn til dens specifikke beskyttelse i Natura 2000 område N124 og generelle beskyttelse i artens samlede udbredelsesområde.

I henhold til havstrategiens målsætning om at reducere undervandsstøj og i videst muligt omfang sikre, at impulsstøj ikke medfører permanente høreskader hos marsvin, vurderes det, at støj fra nedramning af monopæle skal reduceres til < 190 dB re. 1 μPa^2s (SEL_c) og at målsætningen jf. havstrategien kan opnås ved anvendelse af afværgeforanstaltninger.

Lyddæmpning svarende til 10 dB (ét stort boblegardin) kan reducere lydkilden til et niveau, der ligger inden for grænseværdien på 190 dB re. 1 Pa^2s (SEL_c) (afsnit 11.7), og begrænser den forbigående påvirkning til et lokalt område. Supplerende foranstaltninger ved anvendelse af sælskræmmere, pingere og ramp-up procedurer, hvor ramningens intensitet øges langsomt som teknisk standard, vil sikre, at marsvin har forladt det område, hvor skadelige påvirkninger kan forekomme.

Nævnte afværgeforanstaltninger vil også væsentligt reducere den midlertidige forstyrrelse og forventede fortrængning af marsvin i et noget større område omkring anlægsområdet under anlægsfasens ramningsarbejder. På baggrund af den samlede fortrængnings begrænsede varighed og udstrækning sammenholdt med en forventet uhindret tilbagevenden til området, vurderes det således, at det uden rimelig videnskabelig tvivl kan udelukkes, at der vil forekomme en skadelig virkning på marsvin. Dette kan bl.a. begrundes med helt nye internationale undersøgelser af påvirkning af marsvin fra anlæg af vindmøllefundamenter, som viser, at ramning med afværgeforanstaltninger ikke påvirker populationen af marsvin (BioConsult SH, 2019).

Det vurderes og konkluderes på den baggrund, at marsvin i H108 ikke vil tage skade under anlæg af vindmølleparken.

Påvirkninger under drift - sandbanke (1110), bugt (1160), rev (1170)

Ved anvendelse af gravitationsfundamenter vil en del af havbunden blive inddraget. Det inddragede areal ligger uden for habitatområdet, og en eventuel reduktion i spredningspotentiale af naturtyperne vurderes at være ubetydelig. Møllerne vil ikke give en ændret vandgennemstrømning, idet den væsentligste vandgennemstrømning foregår på dybere vand end der, hvor møllerne er placeret. Hvis der vælges monopæle som fundamenter, og disse behandles mod korrosion med aluminium (offeranoder), vil der frigives aluminium til vandmiljøet i møllens levetid. Det vurderes, at frigivelse af metaller og nedbrudte fiberdele fra møllefundamenterne og vingerne er marginale og ikke vil påvirke naturtyperne.

Påvirkninger under drift - marsvin

Efter anlæg af vindmølleparken vil marsvin fortsat kunne anvende området på samme måde som i dag og vil uhindret kunne opretholde og eventuelt øge sin udbredelse i området og dermed opretholde en gunstig bevaringsstatus. Erfaringer fra tidligere vindmølleprojekter har vist, at marsvin indtager vindmølleområdet i løbet af kort tid (Teilmann & Carstensen, 2012) og (BioConsult SH, 2019). Frigivelse af aluminium (offeranoder) er vurderet at give et niveau af aluminium i vandet, der er langt under gældende niveauer for naturligt indhold i havmiljø, ligesom at aluminium ikke anses for at være giftigt i de mængder.

Påvirkninger under nedtagning - sandbanke (1110), bugt (1160), rev (1170)

Under nedtagning vil der kortvarigt kunne spredes sediment, når fundamenterne fjernes. Det vurderes, at spredningen er meget lokal og begrænset i tid, og at naturtyperne ikke bliver påvirket.

Påvirkninger under nedtagning - marsvin

Øget trafik i forbindelse med nedtagningsarbejdet vurderes at være marginalt i mængde og tidsrum i forhold til den eksisterende trafik, og en væsentlig eller skadelig påvirkning af marsvin kan afvises.

Samlet vurdering

Det kan med tilstrækkelig videnskabelig sikkerhed udelukkes, at den planlagte vindmøllepark med de nævnte afværgeforanstaltninger under anlæg kan medføre skade på naturtyperne sandbanker, bugt og rev samt arten marsvin, som en del af udpegningsgrundlaget for H108.

Der ses således ikke en konflikt i forhold til Natura 2000-planens målsætning om at kunne opnå eller bevare en gunstig bevaringsstatus for marsvin i dens naturlige udbredelsesområde. Herudover er projektet ikke til hinder for, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for naturtyperne sandbanke, bugt og rev.

Anvendelse af gravitationsfundamenter har samlet set en mindre påvirkning på udpegningsgrundlaget end anvendelse af monopæle og vurderes på den baggrund som den mindst indgribende anlægsmetode.

For H108 er vurderingen, at habitatområdet med de nævnte afværgeforanstaltninger for anlægsfasen vil kunne bevare områdets integritet for begge anlægsmetoder.

13.7 Fuglebeskyttelsesområde F123, Bøjden Nor

13.7.1 Overordnet beskrivelse af området

Fuglebeskyttelsesområde F123, Bøjden Nor, er udpeget på grundlag af forekomsten af to arter af fugle (havterne og klyde), hvoraf begge forekommer som ynglefugle. Ynglefugle på udpegningsgrundlaget for F123 er snævert tilknyttet selve fuglebeskyttelsesområdet og vil derfor ikke optræde i nærheden af vindmølleområdet. Der optræder ikke trækfugle på udpegningsgrundlaget for F123.

Det vurderes derfor, at en væsentlig påvirkning af udpegningsgrundlaget for F123 som følge af anlæg, drift og nedtagning af vindmølleparken kan afvises.

13.8 Fuglebeskyttelsesområde F125, Maden på Helnæs

13.8.1 Overordnet beskrivelse af området

Fuglebeskyttelsesområde F125, Maden på Helnæs, er udpeget på grundlag af forekomsten af klyde, der forekommer som ynglefugl. Ynglefuglen på udpegningsgrundlaget for F125 er snævert tilknyttet selve fuglebeskyttelsesområdet og vil derfor ikke optræde i nærheden af vindmølleområdet. Der optræder ikke trækfugle på udpegningsgrundlaget for F125.

Det vurderes derfor, at en væsentlig påvirkning af udpegningsgrundlaget for F125 som følge af anlæg, drift og nedtagning af vindmølleparken kan afvises.

13.9 Habitatområde H173 Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als

13.9.1 Overordnet beskrivelse

Habitatområdet H173 har et areal på 64.922 ha, som alle udgøres af marine områder. Området er udpeget på grundlag af to habitatnaturtyper, sandbanke (1110) og rev (1170) og en art, marsvin. Habitatområdet er blevet kortlagt i forbindelsen med Natura 2000-basisanalysen i 2014, og de tilsvarende naturtyper er kortlagt i vindmølleområdet i relation til dette projekt (Bilag C).

De to marine naturtyper og den enkelte art er alle relevante for screeningen, idet habitatområdet grænser op til vindmølleområdet (Figur 13-2). Naturtypen sandbanke er kortlagt langs kysten af Als i områdets vestlige del.

Sandbanke (1110)

Naturtypen sandbanke findes ofte tæt på kysten i forbindelse med sandaflejringer eller som permanente banker på dybder ned til 50 meter. Sandbanker er hævet over den omgivende bund, hvorved der opstår en banke. Sandbanker er på de lave vanddybder ofte bevokset med ålegræs og udgør et vigtigt yngle- og fourageringsområde for en række fisk og bunddyr. Udbredelsen af sandbanker fremgår af Figur 13-2.

Rev (1170)

I Lillebælt findes en række rev. Naturtypen er karakteriseret ved hård bund, ofte bestående af sten. Rev fungerer som gyde og opvækstområde for en lang række fiskearter. Udbredelsen af rev fremgår af Figur 13-2.

Marsvin

Lillebælt, herunder farvandet omkring Als er hotspot for marsvin året rundt (Sveegaard, et al., 2011) (Teilmann, et al., 2008). Farvandet omkring Als er således vigtigt for at sikre artens gunstige bevaringsstatus. Bestanden er stabil, og betydningen af det sydlige Lillebælt er af mindre betydning, end det har været historisk set. Udbredelse og beskrivelse af marsvin i de indre danske farvande er nærmere beskrevet i afsnit 11.3.3.

Bestanden i Lillebælt findes især i den nordlige del om sommeren og i den midterste del om vinteren (Naturstyrelsen, 2014). Marsvinene opholder sig dermed ofte i Natura 2000-områderne N197 (Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als) og N112 (Lillebælt), hvor tætheden er estimeret til 0,13 marsvin/km i 2013 ved målinger, hvor en hydrofon trækkes efter et skib.

13.9.2 Forudgående Natura 2000-screening

For hver naturtype og art i udpegningsgrundlaget er der i Tabel 13-5 foretaget en screening af, hvorvidt det kan udelukkes, at arten eller naturtypen kan blive væsentlig påvirket under anlæg, drift og nedtagning. Der er i tabellen givet en kort begrundelse for vurderingen samt angivet, om begrundelsen for, at der kan udelukkes en væsentlig virkning og dermed heller ikke vurderes at kunne forekomme en skade på arten eller naturtypen, er uddybet i det efterfølgende.

Tabel 13-5 Udpegningsgrundlaget for habitatområde H173, Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als og screening af påvirkning fra vindmølleparken. Ved orange markering er der foretaget en uddybning, som i dette tilfælde munder ud i en Natura 2000-konsekvensvurdering.

Habitatområde H173 udpegningsgrundlag	Væsentlig påvirkning i anlægsfasen	Væsentlig påvirkning i driftsfasen	Væsentlig påvirkning i nedtagningsfasen	Begrundelse	Natura 2000-konsekvensvurdering
1110 Sandbanke	Kan ikke udelukkes	Nej	Nej	Ligger tæt på anlægsområdet	Ja
1170 Rev	Kan ikke udelukkes	Nej	Nej	Do.	Ja
1351 Marsvin	Kan ikke udelukkes	Nej	Nej	Ramning af monopæle kan påvirke marsvin væsentligt på grund af midlertidig eller permanent høre-nedsættelse	Ja

13.9.3 Natura 2000-konsekvensvurdering

Områdets bevaringsmålsætninger

I Natura 2000-handleplan 2016-2021 er der opstillet overordnede såvel som konkrete målsætninger for områdets udpegede naturtyper og arter. Det overordnede mål giver et sigte for, hvordan området skal udvikle sig for at sikre områdets integritet samt gunstig bevaringsstatus for naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget.

Følgende overordnede bevaringsmålsætninger er relevante for denne konsekvensvurdering:

- De marine naturtyper får en god vandkvalitet og rig bundvegetation og -fauna som bl.a. kan sikre fødegrundlaget for marsvin.
- Området bliver et vigtigt kerneområde for marsvin med gode levesteder, fourageringsmuligheder og uforstyrrede ynglesteder.

Bevaringsstatus

For naturtyperne rev og sandbanke, som er uden tilstandsvurdering, er målsætningen gunstig bevaringsstatus. Det betyder, at det samlede areal af naturtypen skal være stabile eller i fremgang, hvis naturforholdene tillader det.

Marsvin i Lillebælt er en del af en større population, Bælthavspopulationen som hører til i de indre danske farvande, og som på basis af nye tællinger de seneste år estimeres til at være stabil på ca. 40.000 individer (Søgaard, et al., 2018). De indre danske farvande indbefatter her Bælthavet, Øresund, sydlige Kattegat og vestlige Østersø. Denne bestand er sammen men en mindre bestand i den indre Østersø, vurderet til at have stærk ugunstig bevaringsstatus (Fredshavn, et al., 2014). Denne vurdering er foretaget inden de ovennævnte bestandsestimater og med afsæt i optællinger fra 1994-2012 som viste en tilbagegang.

Kriterier for gunstig bevaringsstatus

Målsætningen for marsvin er fastsat til at være gunstig bevaringsstatus. Kriterier for marsvins gunstige bevaringstilstand er listet i Tabel 13-6. Endvidere er marsvin en Bilag IV-art, som har en særlig beskyttelsesstatus.

Tabel 13-6 Kriterier for gunstig bevaringsstatus af marsvin. Kilde: (Søgaard, et al., 2005).

Parameter	Nationalt kriterium	Lokalt kriterium (Kattegat-Bælthavet)
Bestande	Marsvin skal findes i levedygtige bestande der er i stabil eller stigende udvikling Bifangst minimeres	Tilstedeværelse af marsvin med et stabilt eller stigende antal individer Utilsigtet bifangst må ikke overstige 1,7% af bestandsstørrelsen
Udbredelsesområde	Ynglende marsvin skal findes i alle forvaltningsområder	Uforstyrrede områder i yngletid (parring og kælvning) og til fødesøgning
Levesteders størrelse	Områder med marsvin eller som er velegnede for marsvin skal være stabile eller stigende	Områder med marsvin eller som er velegnede for marsvin skal være stabile eller stigende

Trusler og kumulative påvirkninger

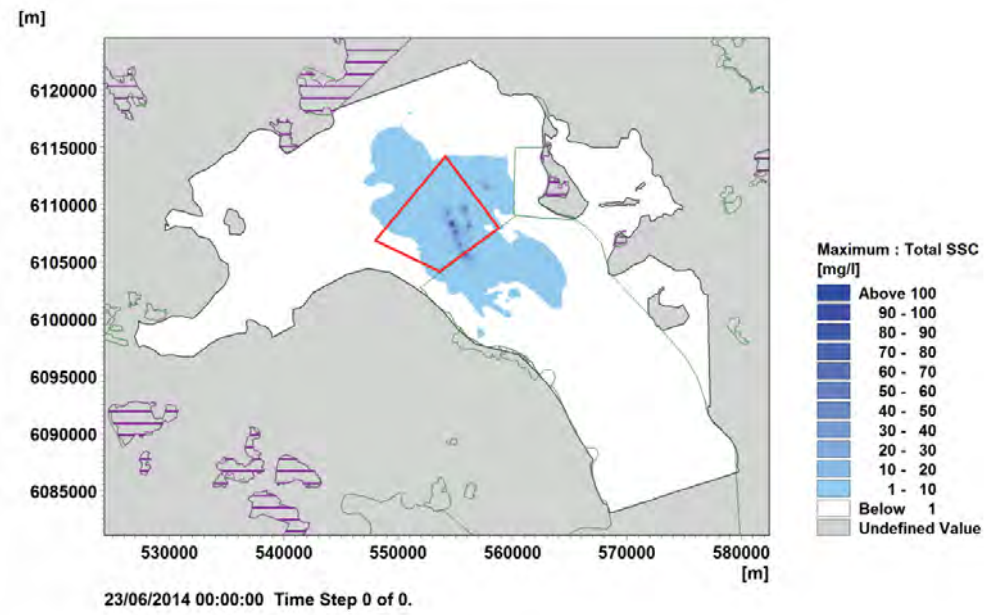
Som en del af forvaltningen af Natura 2000-områder er de væsentligste trusler mod tilstanden af arter og habitater på udpegningsgrundlaget identificeret.

Fiskeri med bundslæbende redskaber kan påvirke undervandsvegetation og dyreliv negativt – især på hårde substrater som stenrev og boblerev. På baggrund af indsatsplanen fra Natura 2000-planen forbereder Fødevareministeriet nødvendig regulering af fiskeriet i habitatområder med stenrev og boblerev på udpegningsgrundlaget.

Den største trussel mod marsvin vurderes at være utilsigtet bifangst i fiskegarn. ICES har vurderet, at bifangstraten af marsvin i Kattegat, Øresund og Bælthavet ligger mellem 0,4% og 0,7% af bestandene i områderne (ICES 2016). Udover bifangst, kan undervandsstøj, habitatdestruktion, fødemangel som følge af overfiskning og forurening også have negativ indflydelse på marsvins udbredelse og sundhedstilstand.

Påvirkninger under anlæg - sandbanke (1110), rev (1170)

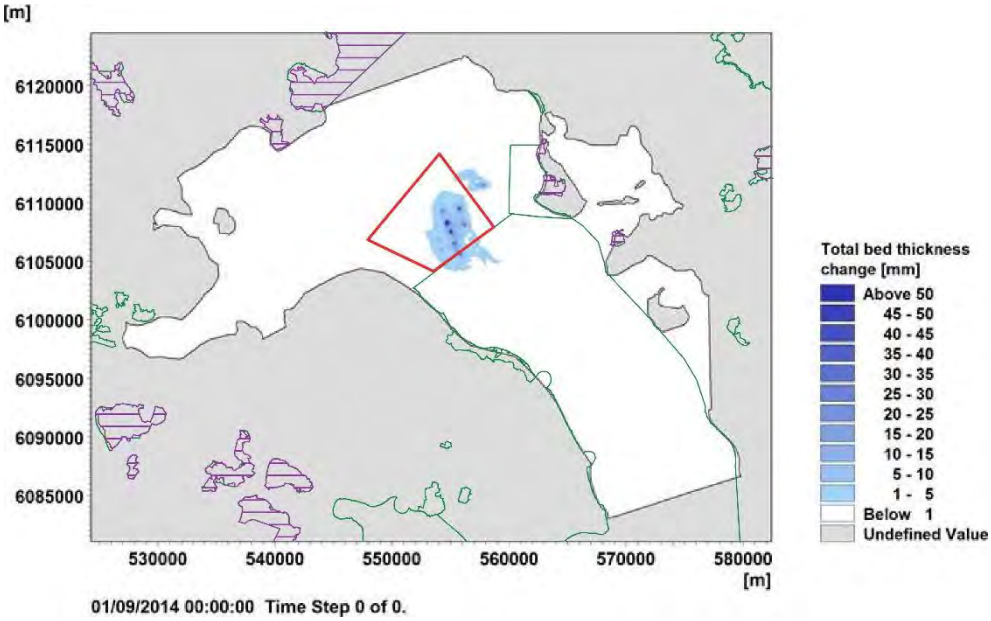
Hvis møllerne anlægges med gravitationsfundamenter, vil der i meget begrænset omfang kunne spredes suspenderet sediment ind i naturtyperne sandbanke, bugt og rev (Figur 13-3). Grundet de meget begrænsede og kortvarige sedimentspredninger vurderes påvirkningen at være ubetydelig og kun kortvarigt at kunne give anledning til flugtadfærd hos fisk tilknyttet naturtyperne og uden mulighed for at kunne afstedkomme egentlig skygning af bundvegetation. Mængden af suspenderet materiale i vandfasen vil ligge inden for naturlige variationer i sedimenttransport (FEMA, 2013).



Figur 13-3 *Maksimale koncentrationer af suspenderet sedimenter ved sydgående strømning. Grænsen for nærmeste Natura 2000-områder (H173 mod syd og H108 mod øst) er angivet med grøn streg.*

Den potentielle pålejring af sediment ved gravitationsfundamenter på maksimalt 5 mm i habitatområdets nordlige del (Figur 13-4) vurderes ligeledes at være uden betydning i forhold til naturlig pålejring ved strømnings- og vindbaseret sedimenttransport (FEMA, 2013). Her vurderes det, at al pålejring under 2-3 mm svarer til hyppigt forekommende naturlige hændelser, og at op til 1 cm og helt op til

5 cm sedimentation af forbigående varighed må betragtes som almindeligt forekommende hændelser, naturligvis med aftagende hyppighed. Op til 10 cm forbigående lokal sedimentation ses at forekomme ved de sjældnere voldsomme storme. Særligt gælder for naturtypen stenrev, at den netop er betinget af gode strømforhold, hvorfor en eventuel pålejring her meget hurtigt vil forsvinde. For sandbanke gælder, at pålejring af sand er en naturlig del af dynamikken, mens pålejring af finere materialer meget hurtigt vil forsvinde af samme årsag som for stenrev.



Figur 13-4 *Maksimal pålejring af sediment. Grænsen for nærmeste Natura 2000-områder (H173 mod syd og H108 mod øst) er angivet med grøn streg.*

Hvis møllerne anlægges med nedramning af monopæle, vil udbredelse af undervandsstøj kunne medføre flugtadfærd hos fisk knyttet til naturtyperne. Grundet støjudbredelsens begrænsede varighed vurderes påvirkningen af fisk, der lever i naturtyperne, at være uden betydning.

Påvirkninger under anlæg - marsvin

Som en del af udpegningsgrundlaget er det arten marsvin, der bl.a. gennem deres sprednings- og vandringsadfærd kan blive påvirket af anlægsarbejdet. De mulige påvirkninger af marsvin omfatter konsekvenser som følge af undervandsstøj i anlægsfasen, forstyrrelser fra anlægsarbejdet, inddragelse af habitat og blokering.

Hvis vindmølleparken anlægges med monopæle, vil ramningsarbejdet medføre overskridelse af grænseværdien for permanent høretab hos marsvin. Udbredelsen af undervandsstøj med og uden afværgeforanstaltninger er beskrevet i afsnit 11.4.1. Ved anlæg af møllerne med gravitationsfundamenter vil anlægsstøjen være betydelig mindre, og det vil ikke være nødvendigt at afværge. Varigheden af anlægsarbejderne vurderes at være i samme størrelsesorden som for monopæle.

Afværgeforanstaltninger

Ved at anlægge vindmølleparken med afværgeforanstaltninger svarende til et stort boblegardin vurderes det samlet set at anlægsarbejdet ikke vil medføre en væsentlig negativ påvirkning af marsvin og dermed ikke at forhindre opretholdelsen af en gunstig bevaringsstatus for marsvin såvel med hensyn til dens specifikke beskyttelse i Natura 2000 område N124 og generelle beskyttelse i artens samlede udbredelsesområde.

I henhold til havstrategiens målsætning om at reducere undervandsstøj skal støj fra nedramning af monopæle reduceres til 190 dB re. 1 μPa^2s indenfor en 750 m radius fra støjkilden. Det vurderes, at målsætningen jf. havstrategien kan opnås ved anvendelse af afværgeforanstaltninger.

De beskrevne afskærmende afværgeforanstaltninger mod udbredelsen af den impulsive undervandsstøj (afsnit 11.7), vil reducere støjpåvirkningen væsentligt og begrænse den forbigående påvirkning til et lokalt område. Supplerende foranstaltninger ved anvendelse af pingere og ramp-up procedurer, hvor ramningens intensitet øges langsomt som teknisk standard, vil sikre, at marsvin har forladt det område, hvor skadelige påvirkninger kan forekomme.

Nævnte afværgeforanstaltninger vil også væsentligt reducere den midlertidige forstyrrelse og forventede fortrængning af marsvin i et noget større område omkring anlægsområdet under anlægsfasens ramningsarbejder. På baggrund af den samlede fortrængnings begrænsede varighed og udstrækning sammenholdt med en forventet uhindret tilbagevenden til området, vurderes det således, at det uden rimelig tvivl kan udelukkes, at der vil forekomme en skadelig virkning på marsvin.

Øget trafik i forbindelse med anlægsarbejdet vurderes at være marginalt i mængde og tidsrum i forhold til den eksisterende trafik, og en væsentlig påvirkning af marsvin kan afvises. Dette kan bl.a. begrundes med helt nye internationale undersøgelser af påvirkning af marsvin fra anlæg af vindmøllefundamenter, som viser, at ramning med afværgeforanstaltninger ikke påvirker populationen af marsvin (BioConsult SH, 2019). Det vurderes og konkluderes på den baggrund, at marsvin i H173 ikke vil tage skade under anlæg af vindmølleparken.

Påvirkning under drift - sandbanke (1110), rev (1170)

Ved anvendelse af gravitationsfundamenter vil en del af havbunden blive inddraget. Det inddragede areal ligger uden for Natura 2000-området og en eventuel reduktion i spredningspotentiale af naturtyperne vurderes ikke at være væsentlig.

Hvis der vælges monopæle som fundamenter, og disse behandles mod korrosion med aluminium, vil der frigives aluminium til vandmiljøet i møllens levetid. Det er beregnet, at mængderne er så små, at de ligger under det naturlige indhold i vandmiljøet og langt under de værdier, hvor der kan forekomme toksiske virkninger. På den baggrund er det vurderet, at frigivelse af metaller eller andre stoffer fra møllefundamenterne ikke vil påvirke naturtyperne.

Påvirkning under drift - marsvin

Efter anlæg af vindmølleparken vil marsvin fortsat kunne anvende området på samme måde som i dag og vil uhindret kunne opretholde og eventuelt øge sin udbredelse i området og dermed opretholde en gunstig bevaringsstatus. Erfaringer fra tidligere vindmølleprojekter har vist, at marsvin indtager vindmølleområdet, når anlægsaktiviteterne stopper (Teilmann & Carstensen, 2012) og (BioConsult SH, 2019).

Påvirkning under nedtagning

Øget trafik i forbindelse med nedtagningsarbejdet vurderes at være marginalt i mængde og tidsrum i forhold til den eksisterende trafik, og en væsentlig påvirkning af marsvin kan afvises.

Samlet vurdering

Det kan med tilstrækkelig videnskabelig sikkerhed udelukkes, at den planlagte vindmøllepark kan føre til en skadelig påvirkning af naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget for H173.

Der ses således ikke en konflikt i forhold til Natura 2000-planens målsætning om at kunne opnå eller bevare en gunstig bevaringsstatus for marsvin i dens naturlige udbredelsesområde. Herudover er projektet ikke til hinder for, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for naturtyperne sandbanke og rev.

Anvendelse af gravitationsfundamenter har samlet set en mindre påvirkning på udpegningsgrundlaget end anvendelse af monopæle, men ingen af anlægstyperne skader udpegningsgrundlaget.

For H173 er vurderingen, at habitatområdet med de nævnte afværgeforanstaltninger for anlægsfasen vil kunne bevare områdets integritet.

14 Sejladssikkerhed

14.1 Metode og grundlag

Analysen er baseret på 'Guidelines for Formal Safety Assessment (FSA)' udgivet af den Internationale Maritime Organisation IMO /IMO, 2002/. For at få en forståelse af sejladsforholdene i området og identificere farerne i forbindelse med vindmølleparken, er der afholdt en HazID-workshop i Sønderborg med interessenterne fra området (Bilag H).

Til at vurdere de farer, som blev identificeret ved workshoppen, er der opstillet en trafikmodel ud fra skibenes AIS-data og fiskeskibenes VMS-data. Da lystbåde og fiskeskibe under 15 m generelt ikke er udstyret med AIS, er der korrigeret herfor ved at gange AIS-tallene for disse med en faktor på 8. Denne korrektionsfaktor blev besluttet at anvende på HazID-workshop den 6. marts 2018 med deltagelse af relevante parter fra skibsfart-, fiskeri- og sejladsorganisationer. Den matematiske model til beskrivelsen af skibstrafikken og ulykkesfrekvenserne stemmer overens med den, der er blevet benyttet ved andre vindmølleprojekter f.eks. Horns Rev 3 og Kriegers Flak. Der undersøges både normalt sejlende skibe og drivende skibe.

Figur 14-1 *Til venstre ses sejladsruterne i området i dag, til højre de mulige fremtidige ruter. Det grå område er der, hvor der er givet forundersøgelsestilladelse, det blå område er der, hvor møllerne planlægges opført, de*

grønne cirkler er eksempel på placering af de planlagte 8 MW møller. 4 MW møllerne står også inden for det blå område.

Først regnes på den nuværende situation med de ruter, der sejles i dag for at kalibrere modellen. Den historiske returperiode for grundstødninger med fragtskibe ligger mellem 4 og 16 år afhængig af størrelsen på det område, man ser på. Modellen giver en grundstødnings-returperiode på 13 år. Herefter ændres rutenettet, så skibene går fri af møllerne, se Figur 14-1.

14.2 Konsekvenser i driftsfasen

For det nye rutenet udregnes, hvor mange skib-møllekollisioner og grundstødninger der kan forventes efter anlægget af vindmølleparken. Den estimerede returperiode er 11 år. Betragter man kun den normalt sejlende kommercielle trafik, vil den medføre en møllekollision hver 371. år. Scenariet, hvor kommercielle skibe får maskinstop og driver mod møllerne, medfører møllekollisioner hver 123. år. I alt vil fragtskibene opleve en møllekollision hver 92. år. For vindmølleparken Horns Rev 3 blev møllekollisionsfrekvensen til sammenligning fundet til én hver 44. år for fragtskibe. Ved Horns Rev er der væsentligt flere forbisejlende skibe end ved den planlagte vindmøllepark Lillebælt Syd, hvor skibene til gengæld sejler tættere på møllerne.

Lystbåde udgør hovedparten af trafikken i sommerperioden, og der sker adskillige grundstødninger om året. Analysen viser, at mølleparken kan reducere lystbådenes ulykkesfrekvens, da bådene i højere grad forventes at holde sig til de etablerede sejladsruter i området på grund af møllernes tilstedeværelse. Langt de fleste hændelser vurderes i dag at komme fra både, der sejler spredt uden for ruterne. Antallet af grundstødninger med lystbåde i dag er beregnet til 0,8 per år. Efter etablering af mølleparken udregnes antallet af hændelser til en hver 12. år. For lystbådene forventes der ca. lige mange sejlende og drivende hændelser, mens der for fragtskibene regnes med tre gange flere drivende end sejlende møllekollisioner.

At et skib rammer en mølle, er ikke nødvendigvis alvorligt for skibet eller møllen. Analysen estimerer antallet af alvorlige møllekollisioner med fragtskibe til én hver 691. år, og for småskibe 158. år. Disse frekvenser er baseret på overslagsbetragtninger, som tjener til at vise, at de beregnede frekvenser kan nedsættes markant ved inddragelse af konsekvensbetragtninger. En mere detaljeret konsekvensanalyse synes derfor ikke nødvendig.

Tabel 14-1 Tal fra bilag. Bemærk at der her er lagt små skibe ind i første række. Disse er taget fra de kommercielle skibe. Derfor synes tallene ikke helt ens.

Skibstype	Antal skibs-passager om-kring møllerne	Returperiode for sejlende skib-møllekollisioner	Returperiode for drivende skib-møllekollisioner	Returperiode for alle skib-møllekollisioner	Returperiode for alvor-lige skib-møllekollisioner (grov vurdering)
Lystbåde og små-skibe L<50m	7.164 pr. år	41 år	88 år	28 år	158 år
Fragtskibe	1.050 pr. år	371 år	123 år	92 år	691 år
Alle skibe/både	8.214 pr. år	38 år	51 år	21 år	129 år

Tabel 14-1 viser hovedtallene fra konklusionen. Det begrænsede antal af alvorlige ulykker skyldes, at området er forholdsvist beskyttet mod vind og specielt bølger.

Trafikken er fra maj til september domineret af lystbåde. Fragtskibsintensiteten er lav sammenlignet med de øvrige danske stræder. 5-6 mindre fragtskibe på mellem 1.500 og 12.000 tons dødvægt passerer området om dagen. En gang om ugen sejler store bulkskibe og olietankere langs Als til og fra Aabenraa. Mølleparken vil resultere i mindre ruteændringer for de små ruter, der i dag går gennem det planlagte mølleområde. Dette vil mest påvirke lystbådene, da langt den største del af fragttrafikken sejler øst eller vest om mølleområdet. Det skal understreges, at det vil være tilladt at sejle gennem området med lystbåde.

Analysen viser, at der efter møllernes etablering for fragtskibes vedkommende forventes en hændelse (grundstødning eller møllekollision) hver 11. år mod en grundstødning hver 13. år i dag. De forventes at ramme en mølle hver 92. år. Antallet af grundstødninger falder faktisk. Det er altovervejende drivende fragtskibe, der vurderes at kunne komme i konflikt med vindmølleparken. Ved sejladssikkerhedsvurderingen af vindmølleparken Horns Rev 3 blev møllekollisionsfrekvensen estimeret til én hver 44. år for fragtskibe. Her var det også drivende skibe, som udgjorde den største andel.

For lystbåde er resultatet noget mere usikkert, da disse sejler mere spredt, og fordi deres uddannelsesniveau er meget varierende. Analysen viser, at antallet af hændelser med lystbåde faktisk falder, da møllerne formodentligt vil få flere lystsejlere til at vælge sejlruterne, selvom det er tilladt at sejle mellem møllerne for lystsejlere. Da langt den største del af hændelserne kommer fra lystbåde, som sejler uden for ruterne, er det en fordel at få flere skibe ind på en rute – selv om dette i teorien kan medføre flere skib-skibskollisioner (ikke beregnet).

Ved at inddrage sandsynligheden for alvorlige skader på skibene er der groft argumenteret for, at frekvensen af alvorlige hændelser ligger markant under den generelle kollisionsfrekvens. For fragtskibene vil returperioden for alvorlige skader være op mod 691 år og for småskibe og lystbåde 158 år. Alvorlige skader defineres her som enten olieforurening eller personskade i størrelsesordenen tab af liv. Den samlede returperiode for alvorlige skader på alle skibe og både estimeres til 129 år. Når frekvensen for alvorlige hændelser ligger så langt un-

der den generelle kollisionsfrekvens, skyldes det, at vindhastigheden og bølgerne i området er meget mindre end ved f.eks. Horns Rev.

Magnetfelter vurderes ikke at have indflydelse på navigation, da manøvrering med magnetkompasser er stærkt aftagende.

14.3 Konklusion

Analysen viser, at de to møller længst mod nord tydeligt ses i kollisionsfrekvenserne, der dog stadig er lav, og det kan overvejes, om de skal markeres tydeligere end standarden.

Da den lystbådstrafik, som i dag sejler gennem det sydvestlige mølleområde, forventes at sejle sydligere og måske syd om det lavvandede område Hesteskoen syd for forundersøgelsesområdet (Figur 14-1), kan det overvejes, om Hesteskoen skal markeres med en afmærkning mod syd.

For at få flere lystbåde væk fra de egentlige skibsruter, hvor de kan distrahere de store skibe, vil lystsejlerne blive oplyst om, at der ikke er forbud mod at sejle inde i mølleparken. Det kan foregå ved oplysning i bådbladene, på duelighedskurserne og måske med opslag i havnene.

Det er vigtigt, at den røde fyrlinje fra Tranerodde Fyr (Figur 14-1) er fri, da den bruges af skibene, som kommer fra Aabenraa og drejer sydpå. Dette er opfyldt for møllernes placering.

Fra et sejladssikkerhedsmæssigt synspunkt er 20 møller frem for 40 at foretrække, da antallet af møllekollisioner øges ved 40 møller. Igen er det langtfra alle disse kollisioner, som giver alvorlige skader, og forskellen er meget lille.

Udtyndingen af møllekollisions-sandsynligheden vha. grove konsekvenssandsynligheder viser, at en yderligere risikovurdering med detaljeret konsekvensvurderinger ikke er nødvendig.

Vindmøller er ikke designet til kollision, hvilket betyder, at alle kollisioner bortset fra meget små skibe med lav hastighed kan betragtes som uønskede. Søfartsstyrelsen har ingen indberetninger om vindmøllekollisioner i Danmark. Vindmøller ses i øvrigt fint på radar.

Generelle risikoreducerende tiltag kan være:

- Beredskabsplaner: Operatøren har deres egen beredskabsplan, der dog kun omfatter egen bemanding. Hvis denne ikke slår til, vil Forsvaret træde til med det formål at redde menneskeliv og ikke materiel.
- Nødstop af møller: Møllerne kan stoppes ved kollision, så konsekvensen kan reduceres.

15 Flysikkerhed

15.1 Metode og grundlag

Fra Sønderborg Lufthavn og Skrydstrup Lufthavn samt Forsvaret er der indhentet oplysninger om indflyvningszoner samt om procedurer for instrumentflyvning.

Fra NAVIAIR er der indhentet oplysninger om Skrydstrup Lufthavns kontrolområde (TMA) og om område, hvorfra lufthavne får information om fly (FIR).

Der er desuden foretaget en simpel analyse af eventuelle konflikter med flyradarer, der bl.a. understøtter flysikkerhed.

Krav til hindringsafmærkning og belysning af møllerne af hensyn til flysikkerheden jf. BL 3-11 (Trafik-, bygge- og boligstyrelsen, 2018) er indarbejdet.

15.2 Eksisterende forhold

På Figur 15-1 er vist eksisterende flyvepladser og lufthavne og de indflyvningszoner, hvor der gælder særlige regler om højdebegrænsninger.

Der er modtaget oplysninger fra Sønderborg Lufthavn om, at de ønsker at udvide på sigt. De oplyser desuden, at brug af luftrum omkring Als er fordelt på:

- Forsvaret – øvelsesområde for EVAC flyvning og F16
- Korridor for privatflyvning (lige over området) – Pøl Flyveplads har ingen jurisdiktion
- Helikopterflyvning – direkte ind over området. Består af ambulanceflyvning Rigshospitalet-Sønderborg sygehus, Forsvaret samt medier o. a.
- Sønderborg har to indflyvningsprocedurer, NNØ og SSV, instrumentflyvning kan forekomme fra andre retninger.

Normalt foregår flyvning i ca. 2.000-3.000 fods højde i området. På grund af behov for store sikkerhedsmargener til f.eks. instrumentflyvning ønsker lufthavnen som udgangspunkt ikke forhindringer i luftrummet.

Regler for afmærkning er normalt, at alt >30 m skal markeres, og for alt >100 m er der specifikke krav som lys etc. Der findes særlige afmærkningskrav for vindmøller på havet jf. 15.1.

Figur 15-1 *Lufthavne, flyvepladser og indflyvningszoner i området omkring Lillebælt Syd Vindmøllepark.*

15.3 Konsekvenser i anlægsfasen

Der ses ingen betydende konsekvenser under anlæg af vindmølleparken, indtil møllerne er kommet op. Herfra vil det være de vurderede konsekvenser i drifts-fasen, der gælder.

15.4 Konsekvenser i driftsfasen

Sønderborg Lufthavn forudser ændringer i sikkerhedsprocedurer og instrument-indflyvningsprocedurer, hvis parken kommer, og nødvendighed for at investere i en DME afstandsmåler. De forventer ikke problemer med eventuelt radarskygge bag parken.

Vindmølleparken ligger ikke inden for de gældende fuglekollisionsområder (13 km zone om anlæg), placering af luftanlæg og respektafstande til disse.

Der er foretaget en undersøgelse af vindmølleparkens eventuelle påvirkninger på Forsvarets radarer i nærheden af vindmølleparken jf. gældende standarder efter ønske fra Forsvaret. Undersøgelsen viser, at vindmøllerne vil kunne erkendes på radarerne, og at radarernes følsomhed i området omkring vindmølleparkerne vil være nedsat. Det er ikke sandsynligt, at vindmøllerne vil kunne udløse falske alarmer eller lignende, og påvirkningen herpå er generelt vurderet som ubetydelig. Eventuelle afværgeforanstaltninger vil blive udfærdiget af Forsvarsministeriet.

16 Samspil mellem virkningerne

Hvis der som følge af projektet både indgår betydelig arealinddragelse af værdifulde områder, forekommer støj over de vejledende grænseværdier i længere perioder, vil være en forringet luftkvalitet over grænseværdierne, optræder magnetfelter som er større end forsigtighedsprincippet angiver, eller vil være visuelt dominerende eller skæmmende anlæg, vil der være tale om et betydeligt samspil mellem virkningerne, hvorefter påvirkningen fra anlægget alt andet lige må betegnes som væsentlig.

Der er ikke i denne miljøkonsekvensvurdering fundet et samspil mellem de enkelte miljøpåvirkninger, som giver en sådan væsentlig og uhensigtsmæssig virkning.

17 Ordliste

Bestrøget areal	Arealet på dækket af roterende møllevinger.
Dekommissionering	Fjernelse af et anlæg, f.eks. vindmøller.
Eutrofiering	Øget tilførsel af næringsstoffer til havet, som skaber øget produktion af alger, der senere kan lede til iltsvind på havbunden.
Flywaybestand	En bestand af fugle der anvender en given migrationsrute (flyway).
Fænologi	Periodiske sæsonafhængige naturfænomener blandt planter og dyr som er relateret til klima. Inkluderer fugletræk, blomstring mm.
Hydrografi	Omfatter vandets fysiske forhold, herunder vandstand, strømforhold, vandudveksling, lagdeling, opblanding, iltindhold, sedimentindhold, saltholdighed og vandtemperatur.
Klapning	Bortskaffelse af overskudssediment ved at anbringe det – klappe det – et andet sted på havbunden.
Nacelle	Møllens generatorhus, hvor nav og vinger monteres.
Offeranode	Metal der benyttes til rustbeskyttelse på jern- eller stålfundamenter.
Sediment	Havbundens materialer uden planter og dyr, det vil sige ler, sand, grus, sten.
Sedimentspredning	Når man graver på havbunden, hvirvles noget af sedimentet op i vandet…
Sedimenttransport	…og kan blive transporteret med havets strømninger til et nyt sted, hvor det lægger sig (bundfælder).
Traktose	Når tunge køretøjer kører på en ikke-asfalteret jordoverflade, kan den blive presset sammen så meget, at jorden ikke kan dyrkes.

18 Referencer

Ahlén, I., Baagøe, H. J., & Bach, L. (2009). Behaviour of Scandinavian bats during migration and foraging at sea. *Journal of Mammalogy*, 90:1318-1323.

Andersson, M., Andersson, S., Ahlsén, J., Andersson, B., Hammer, J., Persson, L., . . . Wikström, A. (2017). A framework for regulating under -water noise during pile driving. *Vindval.Report 6775*.

Aslak Harbo Poulsen, O. R.-N. (2018). *Short-term nighttime wind turbine noise and cardiovascular events: A nationwide case crossover study from Denmark.* Environment International.

Band, W. (2000). *Windfarms and birds: Calculating a theoretical collision risk assuming no avoidance.* SNH Guidance.

Bellmann, M. (2014). Overview og existing noise mitigation systems for reducing pile-driving noise. Melbourne, Australia: Proceeding auf der Internoise 2014.

BioConsult SH, I. U. (2019). *Study on the effects of noise-mitigated offshore pile driving on harbour porpoise abundance in the German Bight 2014-2016 (Gescha).*

BirdLife International. (2018). *https://www.birdlife.org/*.

Brandt MJ, D. A. (2011). Responses of harbour porpoises to pile driving at the Horns Rev II offshore wind farm in Danish Nparth Sea. *Mar Ecol Prog Ser*, 421: 206-216.

Bregnballe, T. (2003). *Vildtarter og jagttider.* Danmarks Miljøundersøgelser.

Carstensen, J., Henriksen, O., & Teilmann, J. (2006). Impacts of offshore wind farm construction on harbour porpoises: acoustic monitoring of echolocation activity using porpoise detectors (T-PODs).

COWI. (2016). *Analyse af vindmøllers påvirkning på priser på beboelsesejendomme.* København: Energistyrelsen.

Dahl, K., Petersen, J. K., Josefson, A., Dahllöf, I., & Søgaard, B. (2005). *Kriterier for gunstig bevaringsstatus for EF- habitatdirektivets 8 marine naturtyper.* Danmarks Miljøundersøgelser.

Damsbo-Andersen, L. (2013). *Offshore Wind Farms and Tourism. Potentials in Guldborgsund Municipality.* Business LF; Guldborgsund Municipality; South Baltic OFF.E.R; South Baltic Programme .

Danmarks Jægerforbund. (2018). *Danmarks Jægerforbund*. Hentet fra https://www.jaegerforbundet.dk/vildt-og-natur/artsleksikon/andefugle/dykaender/edderfugl/

Danske Havne. (2012). *Investeringer i vækst & beskæftigelse.*

Dofbasen. (2018). *DOFbasen*. Hentet fra https://dofbasen.dk/

Dähne, M., Gilles, A., Lucke, K., Peschko, V., & Adler, S. (2013). Effects of pile-driving on harbour porpoises (Phocoena phocoena) at the first offshore wind farm in Germany. *Environmental Research Letters*.

Dähne, M., Touggaard, J., Carstensen, J., Rose, A., & Nabe-Nielsen, J. (2017). Bubble curtains attenuate noise from offshore wind farm construction and reduce temporary habitat loss for harbour porpoises. *Marine Ecology Progress Series*, 580:221-237.

Energistyrelsen. (2012). *Kystnære havvindmøller.*

Energistyrelsen. (2013). *Danish Offshore Wind. Key Environmental Issues – a Follow-up.* København: Energistyrelsen.

Energistyrelsen. (2016). *Guideline for underwater noise - Installation of impact-driven piles.* København: Energistyrelsen.

Europa-Parlamentet og Rådet for den europæiske union. (2000). *uropa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger.*

FEMA. (2013). *Fehmarnbelt Fixed Link EIA. Marine fauna and flora - impact assessment. Benthic fauna of the Fehmarnbelt area. Report E2TR0021 Volume II.* Hentet fra femern.dk: http://vvmdokumentation.femern.dk/17.%20E2TR0021%20Vol%20II52bd.pdf?filename=files/BR/17.%20E2TR0021%20Vol%20II.pdf

FEMA. (2013). *Fehmarnbelt Fixed Link EIA. Marine fauna and flora - impact assessment. Benthic flora of the Fehmarnbelt area. Report E2TR0021 Volume I.* Hentet fra femern.dk: http://vvmdokumentation.femern.dk/15.%20E2TR0021%20Vol%20I491b.pdf?filename=files/BR/15.%20E2TR0021%20Vol%20I.pdf

Fredshavn, J. R., Nygaard, B., & Ejrnæs, R. (2009). *Naturtilstand på terrestriske naturarealer - besigtigelse af § 3-arealer. Faglig rapport fra DMU nr. 736.*

Fredshavn, J., Nygaard, B., & Ejrnæs, R. (2010). *Teknisk anvisning til besigtigelse af naturarealer omfattet af Naturbeskyttelseslovens §3 mv. Version 1.04, Juni 2010.* Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet.

Fredshavn, J., Søgaard, B., Nygaard, B., Johansson, L. S., Wiberg-Larsen, P., Dahl, K., . . . Teilmann, J. (2014). *Bevaringsstatus for naturtyper og arter. Habitatdirektivets Artikel 17 rapportering.* Aarhus: Aarhus Universitet,, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.

Galatius, A. (2017). *Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark.* DCE - Nationalt Center for Energi og Miljø.

Gillmore, M. (2014). *Toxicity of aluminum in seawater: Diatom sensitivity", Thesis, University of Wollongong, Benvi Sci Hons, School of Earth & Environmental Sciences. Re-search Online, 2014.* Hentet fra https://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.dk/&httpsredir=1&article=1125&context=thsci

H. Møller & C. S. Pedersen. (2010). *Lavfrekvent støj fra store vindmøller.* Aalborg Universitet. Institut for Elektroniske Systemer.

Hansen, J. (2018). *Marine områder 2016. NOVANA.* Aarhus: Aarhus Univeristet, DCE - Nationalt Center for Miløj og Energi,. Hentet fra http://dce2.au.dk/pub/SR253.pdf

Hermansen, L., Mikkelsen, L., & Touggaard, J. (2015). *Review: Effects of seal scarers on harbour porpoises.* Aarhus: DCE - Danish Centre for Environment and Energy.

Holm, T. (2018). *Fugleognatur.dk*. Hentet fra Naturbasen - Danmarks Nationale artsportal: https://www.fugleognatur.dk/

Hydes. (1977). Hentet fra https://www.nature.com/articles/268136a0

Jensen, C. U., Panduro, T. E., Lundhede, T. H., Nielsen, A. S., Dalsgaard, M., & Thorsen, B. J. (2018). The impact of on-shore and off-shore wind turbine farms on property prices. *Energy Policy*, 50-59.

Krone, R., Dederer, G., Kanstinger, P., Krämer, P., Schneider, C., & Schmalenbach, I. (2017). Mobile demersal megafauna at common offshore wind turbine foundations in the German Bight (North Sea) two years after deployment - increased production rate of Cancer pagurus. *Marine environmental research 123*, 53-61.

Kuehn, S. (2005). *Sociological Investigation of the Reception of Horns Rev and Nysted Offshore Wind Farms In the Local Communities.* Elsam Engineering.

Kulturarvsstyrelsen. (2009). *Vejledning om beskyttede sten- og jorddiger.* Kulturministeriet.

Kulturstyrelsen, S. o. (2018). *Fredede og bevaringsværdige bygninger*. Hentet fra Bevaringsværdier: https://www.kulturarv.dk/fbb/bevaringsvaerdier.htm

Kulturstyrelsen, S. o. (7. Maj 2018). *Fund og fortidsminder*. Hentet fra http://www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder

Langhamer, O. (2012). Artificial Reef Effect in relation to Offshore Renewable Energy Conversion: State of the Art. *The Scientific World Journal*, 8.

Miljø- og Fødevareministeriet . (2017). *Lovbekendtgørelse nr. 119 af 26/01/2017 af lov om miljømål m.v. for internationale naturbeskyttelsesområder (Miljømålsloven).*

Miljø- og Fødevareministeriet. (2017). *Bekendtgørelse om miljøregulering af visse aktiviteter nr. 844 af 23. juni 2017.* Hentet fra retsinformation.dk: https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=192158

Miljø- og Fødevareministeriet. (2018). *Bekendtgørelse nr. 1225 af 25. oktober 2018 af Lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM)*. Hentet fra https://www.retsinformation.dk/forms/r0710.aspx?id=190145

Miljø- og Fødevareministeriet. (2018). *Bekendtgørelse nr. 1466 om fredning af visse dyre- og plantearter og pleje af tilskadekommet vildt af 6. december 2018*. Hentet fra BEK nr. 1466 af 2. december 2018: https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=205522

Miljø- og Fødevareministeriet. (2018). *Bekendtgørelse nr. 1595 af 06/12 2018 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter.*

Miljø- og Fødevareministeriet. (2019). *Bekendtgørelse om støj fra vindmøller nr. 135 af 7. februar 2019.* Hentet fra retsinformation.dk: https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=206666

Miljøministeriet. (2004). *Kystlandskabet, Udpegning af Danmarks nationale interesseområder, Geologi – Geomorfologi – Kystdynamik.* Skov- og Naturstyrelsen.

Miljøministeriet, Naturstyrelsen. (2012). *Danmarks Havstrategi, Miljømålsrapport.* København: Miljøministeriet.

Miljøstyrelsen. (1993). *Beregning af ekstern støj fra virksomheder. Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5.*

Miljøstyrelsen. (2010). *Besigtigelse af § 3-natur. Strandeng, hede, overdrev, fersk eng og mose. Version 1-04, juni 2010.*

Miljøstyrelsen. (2010). *Besigtigelse af §3-natur. Sø/vandhul. Version 1-04 juni 2010.*

Miljøstyrelsen. (2014). *Danmarks biodiversitetsstrategi 2014-2020 (Naturplan Danmark)*. Hentet fra http://mst.dk/natur-vand/natur/biodiversitet/hvordan-bevarer-vi-biodiversiteten/danmarks-biodiversitetsstrategi-2014-2020-naturplan-danmark/

Miljøstyrelsen. (2016). *MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-2021*. Hentet fra http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=vandrammedirektiv2-2016

Miljøstyrelsen. (2018). *Danmarks Naturdata*. Hentet fra Danmarks Miljøportal - Data om miljøet i Danmark: http://naturdata.miljoeportal.dk/

Møller, J. D., Baagøe, H. J., & Degn, H. J. (2013). *Forvaltningsplan for flagermus - Beskyttelse og forbvaltning af de 17 danske flagermus-arter og deres levesteder.* Naturstyrelsen, Miljøministeriet 2013.

Nabe-Nielsen, J., Tougaard, J., Teilmann, J., & Sveegaard, S. (2011). *Effects of wind farms on harbor pporpoise behavior and populations dynamics.* Aarhus: Danish Centre for Environment and Energy, Aarhus University.

Naturstyrelsen. (2014). *Natrua 2000 basisanalyse 2016-2021. Revideret udgave Lillebælt.* København: Naturstyrelsen.

Naturstyrelsen. (2014b). *Natura 2000 basisanalyse 2016-2021, Maden på Helnæs og havet vest for, Revideret udgave.* Miljøministeriet, Naturstyrelsen.

Naturstyrelsen. (2016). *Natura 2000-plan 2016-2021 Lillebælt. Natura 2000-område nr. 112, Habitatområde nr. 96, Fuglebeskyttelsesområde nr. 47.* København: Miljøministeriet.

Nordborg Kommune. (November 1987). *Lokalplan nr. 140, Flyveplads Pøl*. Hentet fra http://sonderborg.viewer.dkplan.niras.dk/plan/2#/lokalplanid/182408

Pihl, S. (1995). *Kortlægning af overvintrende dykænder i Østersøen.* TemaNord 1995:649.

Region Syddanmark. (2015). *Det gode liv som vækstskaber - / Regional vækst- og udviklingsstrategi 2016-2019*. Hentet fra https://detgodeliv.regionsyddanmark.dk/vaekst-og-udviklingsstrategi/

Retsinformation.dk. (2014). *Bekendtgørelse nr. 358 museumsloven af 8. april 2014*. Hentet fra LBK nr. 358 af 08/04/2014: https://www.retsinformation.dk/forms/r0710.aspx?id=162504

Retsinformation.dk. (2017). *Bekendtgørelse af lov om vandløb*. Hentet fra LBK nr. 127 af 26. Januar 2017: https://www.retsinformation.dk/forms/r0710.aspx?id=186438

Retsinformation.dk. (2017). *Bekendtgørelse nr. 119 af lov om miljømål m.v.for internationale naturbeskyttelsesområder (Miljømålsloven) af 26. januar 2017*. Hentet fra LBK nr. 119 af 26. januar 2017: https://www.retsinformation.dk/forms/r0710.aspx?id=186416

Retsinformation.dk. (2018). *Bekendtgørelse af lov om bygningsfredning og bevaring af bygninger og bymiljøer*. Hentet fra LBK nr. 219 af 06/03/2018: https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=199864

Retsinformation.dk. (18. December 2018). *Bekendtgørelse nr. 1518 af lov om erhvervsfremme og regional udvikling af 18. december 2018*. Hentet fra https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=205978

Retsinformation.dk. (16. April 2018). *Bekendtgørelse nr. 287 af lov om planlægning af 16. april 2018*. Hentet fra https://www.retsinformation.dk/forms/R0710.aspx?id=200614

Retsinformation.dk. (2019). *Bekendtgørelse nr. 240 af lov om naturbeskyttelse af 13. marts 2019*. Hentet fra LBK nr. 240 af 13/03/2019: https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=207969

Retsinformation.dk. (2019). *Bekendtgørelse nr. 315 af lov om skove af 28. marts 2019*. Hentet fra LBK nr. 315 af 28. marts 2019: https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=208359

Rydell, J., Hedenström, A., Larsen, J., Petterson, J., & Green, M. (2011). *Vindkraftens effekter på fåglar och fladdermöss - En syntesrapport. .* Stockholm: Naturvårdsverket.

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S., & Green, M. (2017). *Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss.* Vindval.

Rådet for Den Europæiske Union. (1992). *Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter*. Hentet fra http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992L0043:DA:HTML

Rådet for Den Europæiske Union. (2009). *Rådets direktiv 79/409/EØF af 2. april 1979 om beskyttelse af vilde fugle*. Hentet fra EF-tidende nr. L103 af 25.04.1979: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31979L0409:DA:HTML

Skelmose, K., & Larsen, O. F. (2019). *Projekt Ørn - Årsrapport 2018.* København: DOF Birdlife Danmark.

Stenberg, C., Støttrup, J. G., van Deurs, M., Berg, C. W., Dinesen, G. E., Mosegaard, H., . . . Leonhard, S. (2015). Long-term effects of an offshore wind farm in the North Sea on fish communities. *Marine Ecology Progress Series*, 257-265.

Sundhedsstyrelsen. (7.. juli 2016). *Elforsyning og højspændingskabler*. Hentet fra Sundhedsstyrelsen: https://www.sst.dk/da/straalebeskyttelse/mobiltelefoni,-traadloese-netvaerk-med-mere/anvendelser/elforsyning

Sveegaard S., N.-N. J. (2018). *Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande. DCE Videnskabelig rapport nr. 284.*

Sveegaard, S., Teilmann, J., Tougaard, J., Dietz, R., Mouritzen, K., & Desportes, G. (2011). High-density areas for harbor porpoises (Phocoena phocoena) identified by satellite tracking. *Marine Mammal Science, 27*(1), 230-246.

Sweco Architects. (2012). *Kystnære Havvindmølleplaceringer - en vurdering af de visuelle forhold ved opstilling af store vindmøller nær kystområder.*

Søgaard, B., Ejrnæs, R., Skov , F., Nielsen, K. E., Pihl, S., Clausen, P., . . . Nygaard, B. (2005). *Kriterier for gunstig bevaringsstatus. Naturtyper og arter omfattet af EF-habitatdirektivet & fugle omfattet af EFfuglebeskyttelsesdirektivet. 3. udgave.* DMU.

Søgaard, B., Wind, P., Sveegaard, S., Galatius, A., Teilmann, J., Therkildsen, O. R., . . . Bladt, J. (2018). *Arter 2016.* Aarhus: Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.

Sønderborg Kommune. (13.. December 2017). *Kommuneplan 2017-2029*. Hentet fra http://sonderborg.viewer.dkplan.niras.dk/plan/31#/19237

Teilmann, J., & Carstensen, J. (2012). Negative long term effects on harbour porpoises from a large scale offshore wind farm in the Baltic—evidence of slow recovery. *Environmental Research Letters 7:45101.*

Teilmann, J., Svegaard, S., Dietz, R., Petersen, I., Berggren, P., & Desportes, G. (2008). *High density areas for harbor porpoises in Danish waters.* Aarhus: National Environmental Research Institute, University of Aarhus. Retrieved from http://www.dmu.dk/Pub/FR657.pdf

Tougaard, J. (2014). *Vurdering af effekter af undervandsstøj på marine organismer. Del 2 - Påvirkninger.* Aarhus: Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.

Tougaard, J. (2016). *Input to revision of guidelines regarding underwater noies from oil and gas activities - effects on marine mammals and mitigation measures.* Scientific Report from DCE - Danish Centre for Environment and Energy. Aarhus University, Department of Bioscience.

Tougaard, J., Carstensen, J., Teilmann, J., & Bech, N. (2018). *Effects of the Nysted Offshore WIndfarm on harbour porpoises - Annual status report for the T-POD monitoring program.*

Trafik-, bygge- og boligstyrelsen. (2018). *Vejledning til BL 3-11 Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller.*

Trafikstyrelsen. (2014). *Bestemmelser for Civil Luftfart BL 3-11.*

University, G. C., Centre, M., & cogentsi. (2008). *The economic impacts of wind farms on Scottish turism. A report for the Scottish Government .* Scottish Government.

Van Hal, R., Griffioen, A. B., & Keeken van, O. A. (2017). Changes in fish communities on a small spatial scale, an effect of increased habitat complexity by an offshore wind farm. *Marine Environmental Research*.

Verfuss, T. (2014). Noise mitigation systems and low-noise installation technologies. I *Ecological research at the Offshore Windfarm alpha ventus: Challenges, results and perspectives* (s. 181-191).

VisitDenmark. (2016). Hentet fra https://www.visitdenmark.dk: https://www.visitdenmark.dk/da/analyse/turismen-i-kommuner-og-regioner

Wetlands International. (2018, Juni 29). *Wetlands International. Water Population Estimates.* . Retrieved from wpe.wetlands.org.

Windpro. (2019). *WindPRO 3.3*. Hentet fra https://www.emd.dk/windpro/

Wisniewska, D. M., Johnson, M., Teilmann, J., Rojano-Donate, L., Shearer, J., Sveegaard, S., . . . Madsen, P. T. (2016). Ultra-High Foraging Rates of Harbor Porpoises Make Them Vulnerable to Anthropogenic Disturbance. *Current Biology 26*, 1-6.

Wisniewska, DM, J., J, T., U, S., A, G., R, D., & P, T. M. (2018). High rates of vessel noise distrupt foraging in wild harbour porpoises (Phocoena phocoena). *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 285(1872): 20172314.

Aabenraa Kommune. (2012). *Lokalplan nr. 51. Boligområde og område til offentlige formål ved Nørrekær i Bovrup. Tillæg nr. 24 til Kommuneplan 2009, Aabenraa Kommune.* Hentet fra https://www.aabenraa.dk/borger/flytning-bolig-og-byggeri/kommuneplaner-og-lokalplaner/gaeldende-lokalplaner/

Aabenraa Kommune. (22. Februar 2017). *Kommuneplan 2015 Aabenraa Kommune*. Hentet fra http://www.kommuneplan.aabenraa.dk/dkplan/dkplan.aspx?pageId=398

19 Bilagsoversigt

Bilag A Visualiseringer

Bilag B Undersøgte naturlokaliteter

Bilag C Marin habitatkortlægning

Bilag D Geofysisk kortlægning

Bilag E Fugle

Bilag F Hydrografi og vandkvalitet

Bilag G Undervandsstøj

Bilag H Sejladssikkerhed

Bilag I UXO-analyse

Bilag J Fisk og fiskeri

Bilag A Visualiseringer

Bilag B Undersøgte naturlokaliteter

Bilag C Marin habitatkortlægning

Bilag D Geofysisk undersøgelse

Bilag E Kortlægning af fugle

Bilag F Hydrografi og vandkvalitet

Bilag G Undervandsstøj

Bilag H Sejladssikkerhed

Bilag I UXO-analyse

Bilag J Fisk og Fiskeri