



# Vindmølleprojekt ved Lysegrund

Forudgående analyse, vurderinger og anbefalinger til forundersøgelse

Juni 2022



## Forord

Hermed fremsender Wind Estate A/S ansøgning om tilladelse til forundersøgelse af et vindmølleprojekt ved Lysegrund.

Ansøgningen indeholder forudgående analyser, vurderinger og anbefalinger til forundersøgelse, herunder afgrænsning af forundersøgelsesområde samt potentielle kabelundersøgelsesområder ud fra mulige nettilslutningspunkter.

Kontaktperson:  
Erik Abraham  
Mobil: +45 26 77 66 44  
Email: erik@windestate.com

Lysegrund Offshore Wind Farm ApS  
c/o Wind Estate A/S  
Læsøvej 1  
8940 Randers SV

Tel: +45 87 61 11 44  
[www.windestate.com](http://www.windestate.com)

Udarbejdet af Wind Estate A/S i samarbejde Planplus og WSP

## Indhold

1. Indledning 4
2. Lovgrundlag 4
3. Beskrivelse af ansøger 4
4. VE-loven 4
5. Projektforslag 6
6. Layout, vindmøllestørrelser og power-to-x 6
7. Bygge- og anlægsarbejder 8
8. Visuelle forhold 8
9. Vurdering af placeringsområdet i forhold til fugle og dyr 11
10. Interesser på søterritoriet, fiskeri og havbundssedimenter 16
11. Sammenfatning 19

## Bilag

1. Koncerndiagram
2. Årsrapport for det seneste regnskabsår inkl. nøgletal for de forrige år
3. 10 års budget - 2020-2029 hvori finansielle nøgletal fremgår
4. Forundersøgelsesområde med opstillingsområde og kabelkorridorer, kort og shp-tabel med koordinater (EPSG: 25832)
5. Vurdering af behov for miljøvurdering af forundersøgelse til havmølleparken Lysegrund
6. Forundersøgelse af Lysegrund havmøllepark, væsentlighedsvurdering i forhold til omkringliggende natura 2000 områder

## 1. Indledning

Wind Estate ønsker at ansøge om tilladelse til forundersøgelser på et åben-dør havvindmølleprojekt ligger i det østlige Kattegat ved Lysegrund nord for Sjælland.

Wind Estate ser med havvindmølleprojekt ved Lysegrund gode muligheder for at kunne bidrage til den grønne omstilling herunder evt. med muligheder for en direkte forbindelse til et eventuelt fremtidigt power-to-x anlæg i nærheden som et alternativ til en almindelig tilslutning af havmølleparken til elnettet.

Med andre ord rummer havmølleprojektet flere muligheder for ikke kun at bidrage til opfyldelse af klimaaftalens målsætninger om 70% reduktion af drivhusgasserne i 2030, men eventuelt også at bidrage til opfyldelse af power-to-x strategien.

Ansøgningen indholder et projektforslag til brug forbehandling af ansøgning om forundersøgelsestilladelse for Lysegrund Havmøllepark. Projektforslaget indeholder to eksempler på optimerede parklayout med mulighed for at optimere området med den på det tidspunkt mest optimale havmølletype både i forhold til en direkte forbindelse til et power-to-x anlæg eller en almindelig tilslutning til elnettet.

## 2. Lovgrundlag

I henhold til Lov om fremme af vedvarende energi, kapitel 3, § 23, stk. 4, har en ansøger hjemmel til at ansøge om tilladelse til en forundersøgelse uden for udbud, hvis ansøgeren har den fornødne tekniske og finansielle kapacitet til at gennemføre forundersøgelserne. Tilladelse til forundersøgelser gives til områder, hvor Energistyrelsen finder, at udnyttelse af energi kan være relevant. Tilladelsen gives som en eneret for et nærmere angivet område og tidsrum, hvorefter en forundersøgelserapport til energi-, forsynings- og klimaministeren, som tager stilling til, om forundersøgelserapporten kan godkendes. Godkendes denne, har ansøgeren ret til udnyttelse af den godkendte forundersøgelserapport med efterfølgende ansøgning om etableringstilladelse.

Inden idriftsættelse af havmølleprojekter skal meddeles en elproduktionstilladelse, som skal dokumentere, at vilkårene i etableringstilladelsen er overholdt.

## 3. Beskrivelse af ansøger

Wind Estate er et energiselskab, som udvikler, bygger og driver vindmølleprojekter i Danmark. Selskabet, som oprindeligt blev stiftet i 1997, har i dag en installeret produktionskapacitet på ca. 300 MW med en årlig energiproduktion på over 700 GWh.

Selskabet er ejet af NORD Renewables ApS, som er et joint venture mellem selskaber ejet af iCON Infrastructure og Erik Abraham

Erik Abraham er administrerende direktør i Wind Estate og medlem af bestyrelsen. Han er uddannet civilingeniør og har mere end 25 års erfaring fra vindindustrien

iCON Infrastructure er hovedaktionær og har tre medlemmer af bestyrelsen. Icon Infrastructure er en britisk kapitalfond stiftet i 2011, som hovedsagelig investerer i grønne infrastruktur løsninger i Europa og Nord Amerika. Kapitalfondens ansatte er en kombination af mange års erfaring med speciale i grønne infrastruktur løsninger samt et bredt netværk af professionelle erhvervsfolk med stor viden og bred sektor ekspertise.

Wind Estates øvrige medarbejdere har ligeledes mange års erfaring indenfor vindmølle- og byggebranchen med en stor viden om design, byggemodning, etablering og drift af vindmølleprojekter. Selskabet har egen serviceafdeling med online overvågning, fejlfinding, udførende service og egne lagerfaciliteter på selskabets domicil i Randers. Selskabet er ISO 9001 certificeret i henhold til den tekniske godkendelsesordning for vedligeholdelse og service af vindmøller i Danmark

Med afsæt i flere nye vindmølleprojekter på land, som alle er udviklet under de i VE Loven gældende regler med dertilhørende værditabs- og køberetsordninger, har Wind Estate erhvervet sig betydelig viden og kompetencer, som kan overføres på vindmølleprojekter til havs.

Wind Estate servicerer selv offshore vindmøllerne ved Samsø og har betydelig erfaring med overvågning, service, vedligeholdelse og drift af offshore vindmøller.

### Teknisk kapacitet

Wind Estate A/S købte i 2018 de 10 eksisterende vindmøller på Paludan Flak. Wind Estate A/S har dermed overtaget både vindmøllerne og de associerede selskaber Samsø Havvind A/S og Driftselskabet Samsø Havvind ApS, som stod for driften af vindmøllerne og som havde produktionstilladelsen fra Energistyrelsen.

Sammen med et netværk af erfarne konsulenter og underleverandører påregner Wind Estate at kunne udnytte sin tekniske kapacitet til også at designe, byggemodne, etablere og drive havmølleprojekter. Selskabet har allerede lavet de første sonddringer i markedet for velegnede konsulentvirksomheder med de fornødne kompetencer til at foretage forundersøgelserne, ligesom selskabet gennem sin brancheforening Green Power Denmark allerede har adgang til en stor virksomhedsgruppe af konsulenter og underleverandører med kompetence indenfor havmølleprojekter.

Når Wind Estate får tilladelse til at foretage forundersøgelser på havmølleprojektet ved Lysegrund vil Wind Estate nedsætte et team af erfarne konsulenter til at gennemføre forundersøgelserne. Hvorvidt dette indbefatter ansættelse af egne medarbejdere med de nødvendige planmæssige kompetencer fra tilsvarende havprojekter, afhænger af opgavens omfang og kompleksitet. Men det er selskabets intention at overfører de erhvervede erfaringer fra gennemførelse af forundersøgelserne på et havmølleprojekt til andre havmølleprojekter for derigennem at udnytte de proces- og planmæssige erfaringer fra det første havmølleprojekt i forundersøgelserne på de næste havmølleprojekter.

Hvis Wind Estate opnår etableringstilladelse til projektet, vil selskabet ligeledes nedsætte en projektgruppe bestående af vindmølleleverandøren, underleverandører og relevante konsulenter. Udgangspunktet for projektgruppen vil være nytænkning for så vidt angår både teknologi og proces. Formålet er at finde nye metoder og processer til at optimere og minimere omkostningerne ved at etablere havmølleprojektet, men dog på en sådan måde at teknologierne og processerne bliver kvalitetsgodkendte efter gældende regler. I den forbindelse vil selskabet introdu-

cere underleverandører med erfaringer fra andre brancher på land og til havs, som kan overføres til havmølleprojekter.

Hvis Wind Estate tilsvarende opnår etableringstilladelse til andre havmølleprojekter, vil selskabet forsøge at udnytte de økonomiske fordele ved at etablere havmølleprojekterne i forlængelse af hinanden til at reducere omkostningerne. I den forbindelse vil valg af havn, tekniske metode og proces blive optimeret i forhold til placeringen af og forholdene ved de enkelte havmølleprojekter.

Wind Estate ser meget velvilligt på inddragelse af staten, universiteter, og andre offentlige og forskningsmæssige institutioner i processen, som kan være med til at delagtiggøre omverdenen i omstændighederne og omkostningerne ved at opføre havmølleprojekter.

### **Ejerforhold og finansiering**

Wind Estate har den fornødne økonomiske kapacitet til at gennemføre forundersøgelserne på ikke kun dette havmølleprojekt men også andre havmølleprojekter.

Som det fremgår af selskabets seneste årsregnskab, har Wind Estate den fornødne egenkapital og likviditet til at gennemføre forundersøgelserne alene. Hvorvidt Wind Estate nedsætter et konsortium med to eller flere medlemmer allerede på forundersøgelsesstadiet, afhænger helt af eventuelle medlemmers tekniske og/eller økonomiske kapacitet. Hvis det skulle vise sig fordelagtigt, skal et sådant konsortium kunne udvides med en eller flere medlemmer undervejs. Det er intentionen, at eventuelle konsortiemedlemmer hovedsageligt skal bestå af selskaber, som også ønsker ejerskab i det endelige havmølleprojekt.

Såfremt Wind Estate inviterer en eller flere medlemmer ind i et konsortium, vil det blive etableret som en juridisk enhed til forståelse af byggemodningen og etableringen af havmølleprojektet. Heri ligger, at alle til havmølleprojektet tilhørende rettigheder og værdier skal tilhøre konsortiet.

Hvorvidt konsortiet skal bestå og fortsætte som ét fælles projektselskab, eller om det skal splittes op i flere projektselskaber med forskellige ejere, når havmølleparken har opnået elproduktionsstilladelse, er der ikke taget stilling til på nuværende tidspunkt.

## **4. VE-loven**

Havvindmølleprojektet vil i henhold til de gældende regler i medfør af Lov om fremme af vedvarende energi (VE loven) være omfattet af værditabsordningen, salgsoptionsordning, VE-bonusordningen og grøn pulje.

## 5. Projektforslag

Projektet er lokaliseret i det østlige Kattegat nord for Sjælland.

Reservationsarealet er ligger minimum 10 km fra kysten.

I placeringsområdet er der skitseret to layoutvariationer til opstilling af op til 29 vindmøller, se figur 1.1 og 1.2.

Vindmøllerne i begge forslag er opstillet med en lige stor indbyrdes afstand mellem vindmøllerne i rækken, som overholder de i vindmøllernes typegodkendelse fastsatte kriterier.

## 6. Layout, vindmøllestørrelser og power-to-x

Det er hensigten at lave forundersøgelser med tidssvarende havmølletyper der sikrer at området udnyttes optimalt ud fra en overordnet samfundsøkonomisk synsvinkel.

De foreslåede opstillingsmønstre og vindmølletyper, skal ses som forslag til de ønskede rammer en optimal udnyttelse af undersøgelsesområdet.

Den forventede parkkapacitet vil være på ca. 500-550 MW, ligesom der åbnes mulighed for at undersøge mulighederne for en direkte tilslutning til et eventuelt power-to-x anlæg.

Det vurderes, at havmølleprojektet kan gøres rentabelt på markedsvilkår i det givne forundersøgelsesområde og med de foreslåede afstande til elnettet eller eventuelle power-to-x anlæg.

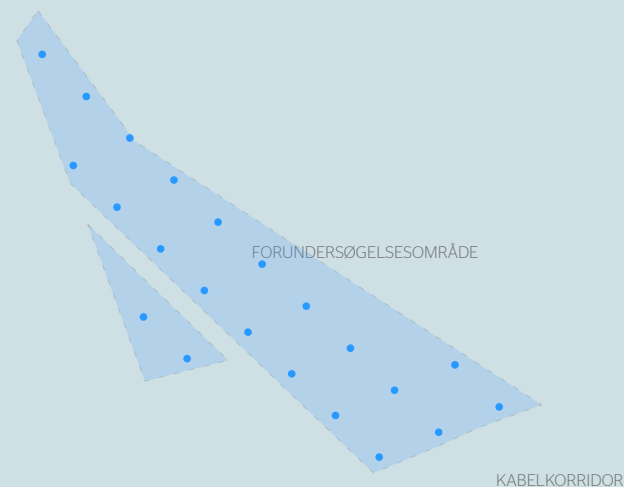
Kabelkorridorer for tilslutningspunkt forventes at ske syd for projektet og i umiddelbar nærhed af kabelføringen fra Hesselø Vindmøllepark.

Den endelige vindmølletype og det endelige parklayout fastsættes først i løbet af forundersøgelsesfasen, når alle relevante miljømæssige og tekniske undersøgelser er foretaget.

Projektforslaget tager udgangspunkt i de nyeste havmølletyper over 10 MW, og hvis den nuværende udviklingskurve fortsætter,

### Eksempel på layout

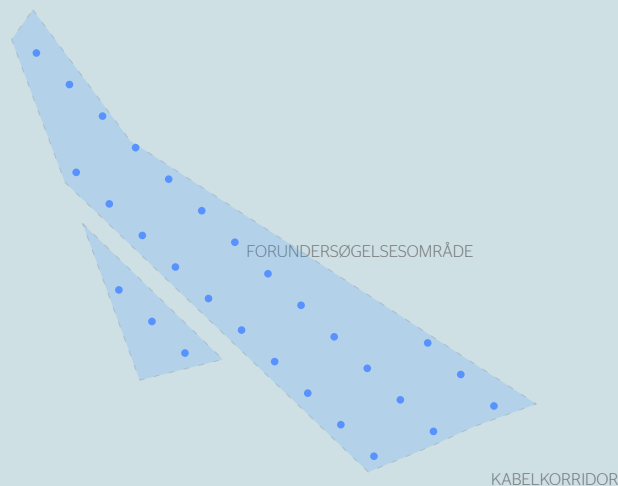
22 vindmøller med totalhøjde på ca. 325 meter



Figur 1.1. Eksempel på layout med op til 22 vindmøller inden for forundersøgelsesområdet.

### Eksempel på layout

29 vindmøller med totalhøjde på ca. 250 meter



forventes havmølletyper op til 25 MW med forventede spænd på havmøllernes totalhøjde på 250-325 meter per vindmølle.

I dette materiale vises to eksempler på hvordan en projektering inden for forundersøgelsesområdet kunne tage sig ud. Eksemplerne indeholder henholdsvis 22 eller 29 vindmøller.

Eksempel på rammer eksemplificeret på baggrund af to møllestørrelser:

#### layout eksempel med 22 vindmøller:

**Dimensioner:** Totalhøjde ca. 325 meter,

**Vindmøllekapacitet:** 25 MW

**Parkkapacitet:** 550 MW

#### layout eksempel med 29 vindmøller:

**Dimensioner:** Totalhøjde ca. 250 meter,

**Vindmøllekapacitet:** minimum 17 MW

**Parkkapacitet:** 493 MW

De to layout eksempler er dannet med hensyn til de nødvendige indbyrdes afstande mellem vindmøllerne, der sikrer at skyggeeffekten minimeres.

Set i forhold til en forventet plan- og byggeprocessen for projektet på 10 år, og den der af forventede teknologiske og finansielle udvikling for havvindmøller, skal ovenfor nævnte opfattes som en indikativ ramme for projektet, hvorfor andre vindmøller med en anden kapacitet, herunder konfiguration rotordiameter og navhøjde ikke udelukkes.



Figur 1.2 Eksempel på layout med op til 29 vindmøller inden for forundersøgelsesområdet.

## 7. Bygge- og anlægsarbejde

Ved en konkret planlægning for vindmøller ved Lysegrund vil der blive taget stilling til behovet for kabler og nye transformestationer.

Kabelføringen mellem ilandføringspunktet og vindmøllerne vil for projektet sandsynligvis kræve nye kabler til land. Det endelige antal og design, herunder evt. substation ved mølleparken, skal afklares i en senere analyse.

Wind Estate har på baggrund af løbende kontakt med Energinet.dk fået oplyst hvilke mulige kabeltracéer og tilslutningspunkter der er for projektet. Af kort 1.4 fremgår tilslutningsmuligheder til land.

En del af kabelkorridorens undersøgelsesområde er sammenfaldende med det areal der er reserveret til en mulig ilandføring fra Hesselø vindmøllepark. Det skal derfor undersøges om kablerne med fordel kan placeres sammen, hvilket betyder at hvis der ændres på en mulig ilandføring vedr. Hesselø, kan der ligeledes være behov for at tilpasse undersøgelsesområdet for kabelkorridoren til Lysegrund.

Kabler der føres til land nedpløjes i havbunden af hensyn til ankerskader, fiskeri med trawl m.m., mens kabler internt i parken jetspules ned i havbunden.

Der er endnu ikke foretaget en ny vurdering af jordbundsforholdene i området, men det vurderes, at rørfundamenter er de mest økonomiske til et projekt af denne størrelse.

## 8. Visuelle forhold

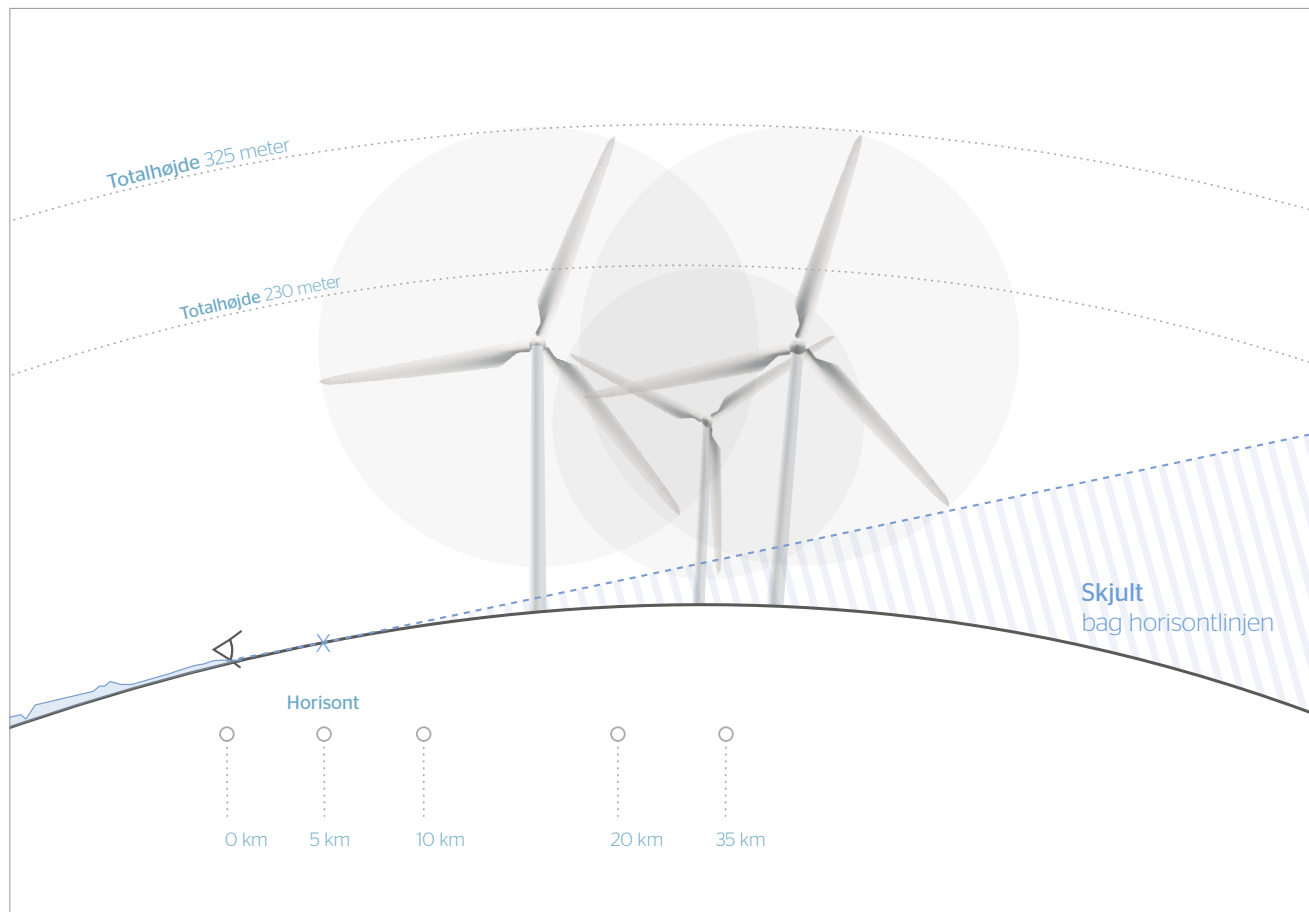
De visuelle konsekvenser ved placering af vindmøller på havet er anderledes, end de der knytter sig til landplaceringer. Havet er karakteriseret ved den frie udsigt, og møller placeret på havet vil kunne ses over store afstande, alt afhængig af sigtbarhed og lysforhold.

Synligheden på havet er betinget af en række forskelligartede faktorer. Synligheden afhænger blandt andet af den betragtede genstands højde og betragterens standpunkt i meter over havoverfladen.

En anden væsentlig faktor, for vindmøllernes synlighed, er de vejrlige faktorer. Eksempelvis kan luftens klarhed og lysets karakter klart medvirke til en ændret synlighed, såvel over korte som over større afstande.

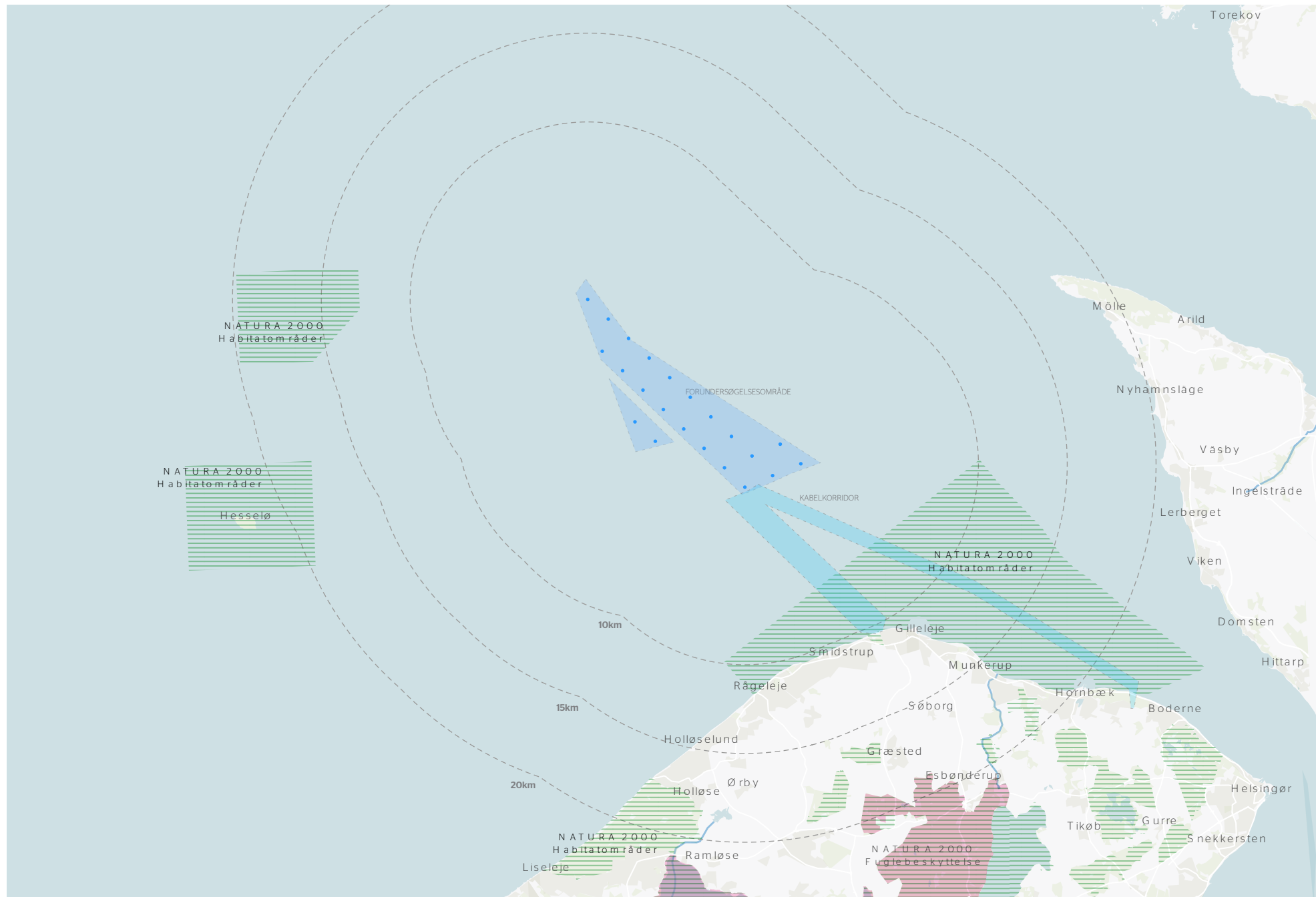
Det foreslåede område til en havmøllepark ligger nord for Nordsjælland. Nærmeste områder på kysten er strækningen mellem Rågeleje og Gilleje. Afstanden fra den foreslåede vindmøllepark og kysten er ca. 10 km hvor parken er tættest på Nordsjælland.

På oversigtkortet 1.4 er afstanden fra vindmølleparken til de nærmeste lokaliteter illustreret med afstandslinjer på hhv. 10-25 km.



Figur 1.3 illustrerer et eksempel på synligheden af havvindmøller med en totalhøjde på hhv. 230 og 325 meter, der er placeret 10-25 km fra land, set under meget gode sigtbarhedsforhold. Billedet viser dermed, hvor synlige havvindmøllerne vil være fra disse afstande, altså maksimal øjenhøjde på 2 meter over havets overflade. Billedet viser også betydningen af afstand og hvornår møller delvist vil være skjult under horisonten.





Figur 1.4 Oversigtskort med afstandszoner omkring det nye vindmølleprojekt, samt det forventede tilslutningspunkter. Kabelkorridoren er forslået med en undersøgelsesbuffer på 250-500 meter på hver side af det forventede trace. Omkringliggende Natura2000 områder er vist med hhv. grøn skraveringer og rosa flade. Koordinater for kabelkorridoren og opstillingsområdet fremgår af vedlagt som bilag til denne ansøgning.

## Anbefalinger

Antallet af møller påvirker synligheden. Flere møller i bredden påvirker en større del af synsfeltet, mens flere møller i dybden forstærker synligheden af den samlede havmøllepark, da møllerne vil stå bag hinanden i rækker og virke mere fremtrædende end et færre antal møller.

Vindmøllernes størrelse samt afstande til dem har en betydning for synligheden. På havet er der ingen afskærmende elementer, men en større vindmølle er naturligvis mere synlig over større afstande end en mindre vindmølle.

Til forundersøgelsen anbefales, at der bliver visualiseret fra kystlandskabet på nordsjælland med udgangspunkt i strækningen fra Liseleje til Munkerup. Desuden skal den svenske kyststrækning fra Kullaberg til Viken visualiseres.

Skibstrafikken omkring projektområdet er mangeartet, og omfatter bl.a. fiskeri, lystbåde sejlads, trafik med færge, fragtskibe og lignende fartøjer.

Det vil på grund af den forholdsvis store trafik i farvandet derfor være centralt at få belyst det visuelle forhold mellem vindmøller og havet, set fra søsiden. Herunder vil den kumulative påvirkning med den fremtidige Hesselø Havvindmøllepark ligeledes skulle indgå.

## 9. Vurdering af placeringsområdet i forhold til fugle og andre dyr

Dette afsnit omhandler en foreløbig miljømæssig vurdering af den kystnære vindmølleplacering i ved Lysegrund nord for Sjælland. I de følgende underafsnit omtales lokaliteten nærmere og vurderes i forhold til fugle- og dyrelivet og internationalt beskyttede naturområder, såkaldte Natura 2000 områder.

Det foreslåede område til en havmøllepark ligger i det østlige Kattegat nord for Sjælland. Afstanden fra den foreslåede vindmølle-

park og kysten er ca. 10 km. Nærmeste områder på kysten er omkring Gilleleje.

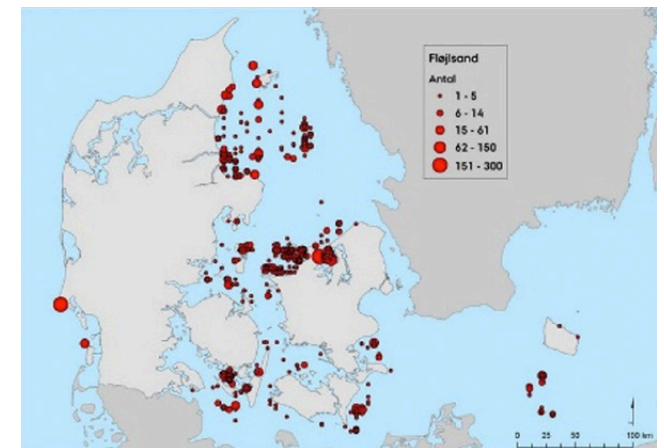
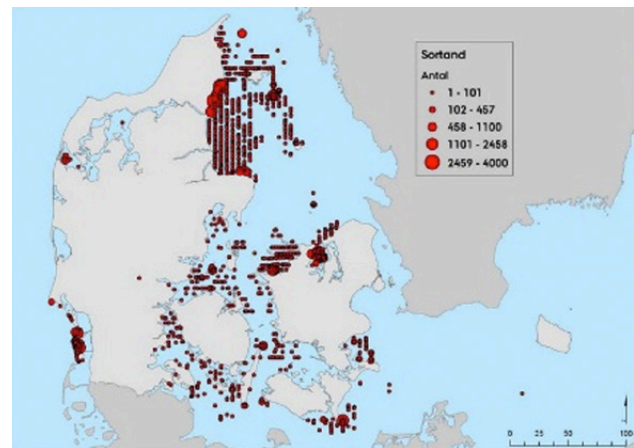
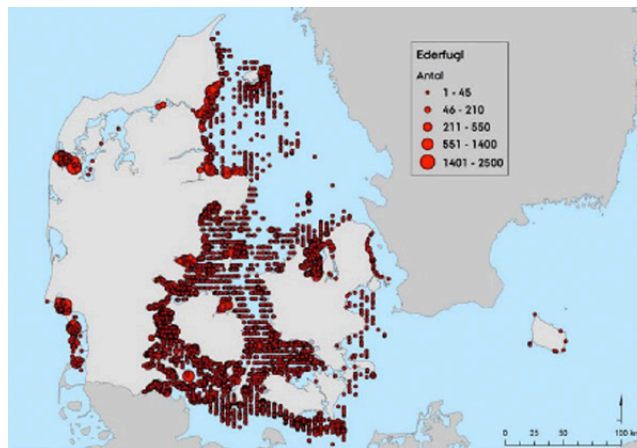
I alt foreslås opstillet mellem 22 og 29 møller med højder op til hhv. 330 meter eller 230 meter.

### Natura 2000 områder

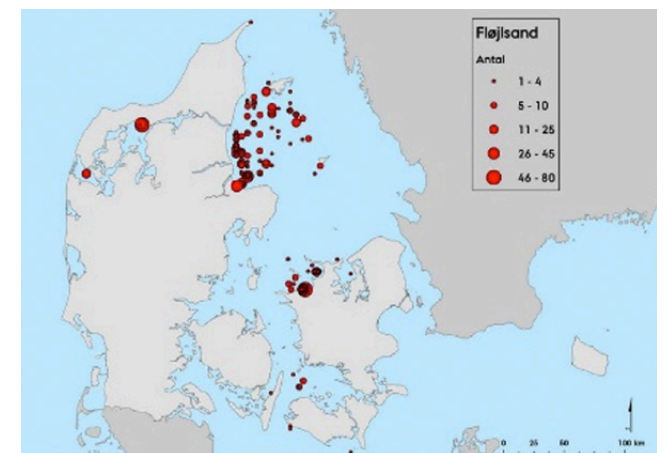
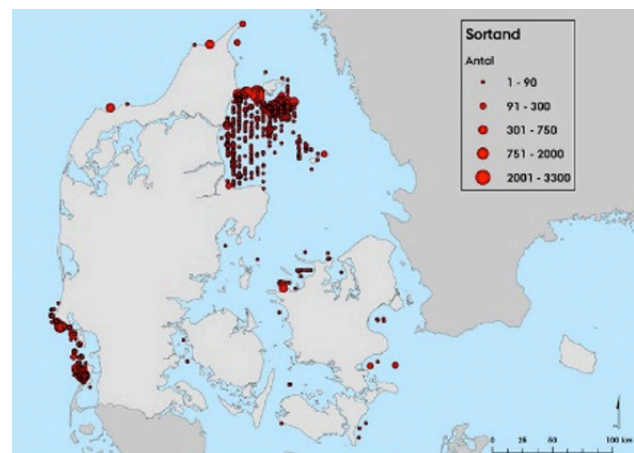
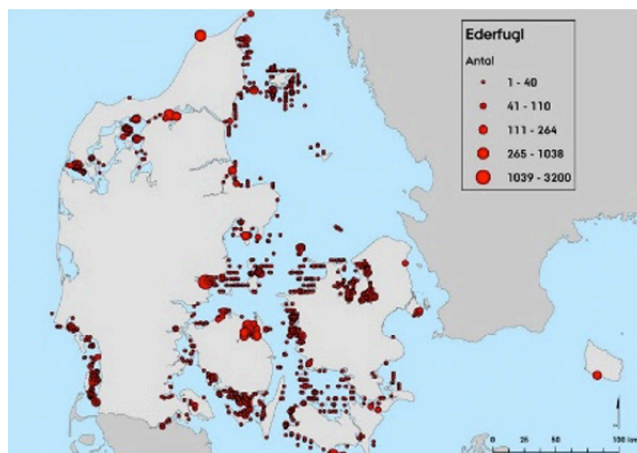
Nærmeste Natura 2000 områder ligger ca. 3 km øst for den foreslåede møllepark. Det svenske Natura 2000 område "Nordvästra Skånes havsområde" er et primært marint område der er udpeget for at beskytte en række rastende og ynglende fugle,

samt spættet sæl, gråsæl og marsvin, samt naturtyperne Sandbanke og Rev. Nærmeste danske Natura 2000 område "Gilleleje Flak og Tragten" ligger ca. 5 km syd for projektområdet. Her er udpegningsgrundlaget, ligesom i det svenske nabo område, naturtyperne Sandbanke og Rev, samt marsvin.

Havdykænderne ederfugl, sortand og fløjsand, der typisk søger føde på dybere vand, forekommer kun sparsomt i området. Baseret på både midvintertællinger og sommertællinger vurderes det således at den foreslåede vindmøllepark ligger uden for de primære fødesøgningsområder for de tre arter (figur 1.6 og 1.7).



Figur 1.6 - Kort over fuglelmidvinter tællinger 2016/17 for ederfugl, sortand og fløjsand (kilde: Holm m.fl. 2021).



Figur 1.7 - Kort over fuglesommertællinger, august 2018 for ederfugl, sortand og fløjsand (kilde: Holm m.fl. 2021).

Den foreslåede kabelforbindelse til Nordsjælland er lagt med henblik på minimal påvirkning af Natura 2000 områder. Se figur 1.4.

## Fugle, pattedyr og bilag IV arter i øvrigt

### Rastende fugle

Det sydlige Kattegat er ikke kendt som et vigtigt overvintrings- og fældeområde for store mængder af fugle (Holm et al. 2018). Mest værdifulde områder findes dog langs kysterne og i områder med lavt vand. Hvordan en vindmøllepark vil påvirke disse arter vil skulle adresseres i en miljøkonsekvensrapport. Umiddelbart regnes de tre overnævnte arter for ret følsomme over for forstyrrelser og vil derfor potentielt være sårbare over- for aktiviteter i særdeleshed i anlægsfasen

### Trækkende fugle

Området i Nordsjælland ligger ca. 20 km vest for en væsentlig trækrute for især rovfugle mellem europæiske fastland og Skandinavien. Især om foråret kan dette potentielt være kritisk. I forhold til trækfugles kollisionsrisiko udgør det samlede bestrøgne areal af møllerne det vigtigste parameter i beregningerne. I forslaget med 30 vindmøller er det samlede bestrøgne areal ca. 2,2 millioner m<sup>2</sup>, mens forslaget med 20 møller 20 MW møller vil give et samlet bestrøget areal på ca. 1,9 millioner m<sup>2</sup>. Det kan derfor indledende vurderes at 20 store møller med et mindre bestrøget areal umiddelbart vil påvirke fuglene mindre end 30 lavere møller med et større bestrøget areal. Betydningen af den øgede møllehøjde er dog usikker. I forbindelse med miljøvurderingen vil der blive målt højder på fugle der trækker ud fra kysten imod parken fra Sjælland, således at der kan beregnes kollisionsrisiko for de relevante arter.

### Barriereeffekt

Ligesom ovenstående, er problemer med barriereeffekt kun relevant når vindmølleparker placeres på en måde så de forstyrrer en vigtig korridor for trækfugle. Barriereeffekten består i, at fugle tvinges til at flyve uden om områder med vindmøller og dermed tvinges til at forlænge deres trækruter. De nuværende vindmølleparker ved Rødsand og Anholt er under i forbindelse med et opfølgende studie (ref. Skov et al. 2016; Jacobsen et al. 2019). Resultaterne fra disse studier vil indgå i vurderingen af det nærværende projekt

### Flagermus

Placeringen af mølleområdet omkring 10 km fra kysten gør at flagermus (Bilag IV-arter) sandsynligvis kun vil forekomme i forbindelse med enkelte arters træk forår og efterår. Trækket af brunflagermus og troldflagermus er generelt dårligt beskrevet, men meget tyder på at de i stort omfang følger de samme ruter som fuglene (ref. Limpens et al. 2017) og generelt foretrækker at flyve over land.

### Marsvin

Området i Kattegat til væsentligt område for marsvin (ref. Teilmann et al. 2008; Sveegaard et al. 2011; Sveegaard et al. 2018, Sveegaard et al. 2022). Den lille hval forekommer i området hele året.

Påvirkningen af marsvin er normalt kun et problem i anlægsfasen, hvor især nedbankning af monopæle laver så meget larm at marsvinenes hørelse kan tage skade. I det omfang området også er yngleområde for marsvin kan forstyrrelse og bortskræmning af dyr også være problematisk.

### Vurdering af effekten af kystnære vindmøller på fugle

Kystnære vindmøller kan påvirke fugle på flere måder. Hyppigste påvirkninger er kollisionsrisiko, barriereeffekt og fortrængning.

### Kollisionsrisiko

Hvis møller placeres i områder med mange trækkende fugle eller i områder med rastende fugle der flyver mellem f.eks. overnatningsområder og fødesøgningsområder, er der en risiko for fatale kollisioner mellem møllerne og de flyvende fugle. Effekten kan potentielt forstærkes af at havmølleparkerne for nogle fuglearter virker tiltrækkende (ref. Skov et al. 2016)

Hidtidige undersøgelser har vist at kollisionsrisikoen mellem fugle og vindmøller generelt er meget begrænset, og at denne dødsårsag generelt ikke udgør et problem på populationsniveau for nogen fuglearter, (se bl.a. ref. Clausager & Nøhr 1995; Hötter et al. 2004; Rydell et al. 2011). Statistisk kan der for landmøller forventes omkring 2,3 fugledrab pr. mølle pr. år. I særlige tilfælde har man dog kunnet konstatere problemer af et vist omfang, og det har i så fald f.eks. været i forbindelse med belysning af en standset mølle eller i særlige områder med koncentreret træk eller specielt gode fourageringsforhold, f.eks. for rovfugle.

Langt de fleste undersøgelser er dog af naturlige årsager foretaget for land- eller kystplacerede møller. Men de samme generelle konklusioner ser dog også ud til at gælde for havvindmøller, se f.eks. ref. Christensen & Hounisen 2005; Christensen et al. 2003; Durinch & Skov 2006; Desholm 2006.

fuglene tvinges til at flyve en længere rute for at komme uden om en vindmøllepark eller i værste tilfælde helt opgiver at følge den almindelig trækrute. Store omveje for trækkende fugle og ændrede trækruter kan potentielt føre til, at fuglene skal bruge flere kræfter under trækket en før forstyrrelsen. Øget energiforbrug under trækket kan medføre større dødelighed og mindre energi til æglægning og ungepleje på ynglepladserne. Studier lavet i forbindelse med Anholt Havmøllepark viser at denne park om foråret i et vist omfang får fuglene til at returnere til Djursland i stedet for at fortsætte imod Anholt og Sverige (ref. Jacobsen et al. 2019)

Vandfugle foretager ofte fouragerings- eller kompensationstræk i deres opholdsområde. Sådanne træk foregår for de fleste arters vedkommende forholdsvis tæt på kysten og i lav højde. I det aktuelle område står de nærmeste møller langt fra land, og fugle knyttet til kysten vil givetvis blot trække indenom. For åbentvandsfugle kan møllerne i visse tilfælde i mindre grad måske virke som en barriere, som fuglene må flyve uden om. Det vurderes dog ikke at placeringen i sydøstlige Kattegat vil have væsentlige konflikter i forhold til havtræk.

Kort efter etablering af den nye havvindmøllepark vil fuglene sikkert flyve uden om under trækbevægelser i området. Men med tiden vil man også kunne iagttage, at nogle fugle vil begynde at flyve mellem møllerne. Denne tendens er iagttaget i mindre grad på Horns Rev, Nysted og Tunø Flak.

### Fortrængning

Vindmøller opstillet i områder med mange rastende fugle, eller i områder med vigtig fødesøgning, kan potentielt fortrænge fugle fra områderne. For en del arter vil denne påvirkning være midlertidig under anlægsfasen og i møllerne første år. Herefter vil en del arter vende tilbage til området. Enkelte arter, f.eks. lommer, ser dog ikke ud til at vænne sig til de nye forhold.

For havænder som edderfugl, sortand og fløjsand er det især i tilfælde hvor møller placeres på stenrev at der sker en væsentlig fortrængning. Hvis mølleparker anlægges i områder med grus eller mudderbund er påvirkningen generelt mere begrænset

Under etablering af møllerne vil fuglene holde en passende afstand til aktiviteterne. Men når der er faldet ro over stedet, vil de givetvis vende tilbage igen i det omfang, der er føde tilgængelig på lokaliteten. Måske i første omgang lidt forsigtigt og med en vis afstand til de nye møller. Erfaringer fra Tunø flak tyder på, at fuglene med tiden vænner sig til møllerne og gradvist begynder at fouragere tættere og tættere på, (ref. Guillemette et al 1999). I årene efter opsætning af Tunø møllerne blev der registreret et fald i antallet af rastende fugle på lokaliteten. Senere undersøgelser viste dog at fuglene vendte tilbage i fuldt omfang, og at den tidligere iagttagne nedgang i antallet ikke havde noget med møllerne at gøre, men derimod mængden af byttedyr, fortrinsvis blåmuslinger. Der kunne herefter ikke registreres nogen forstyrrelses-effekt fra vindmøllerne ved Tunø.

Vindmøllernes fundament, skal beskyttes mod erosion af havstrømme med store sten, som placeres i en kreds rundt om hvert enkelt mølletårn. Sådanne fundamenter vil få karakter af små stenrev og vil hurtigt få betydning som vedhæftningssted for alger. På relativ kort tid vil der være etableret et hårdbunds-samfund med en stor artsdiversitet på fundamenterne, og 'revene' kan med tiden måske også få betydning som opvækst-plads for fiskeyngel m.m., (ref. Energistyrelsen 2006). Stenrev i Danmark er en forholdsvis sjælden habitattype, bl.a. fordi store mængder sten i tidens løb er blevet opfisket til havne- og molebyggeri, og biotoptypen vil få en kærkommen effekt på diversiteten og livet på havbunden. Det viser erfaringer andre steder fra, hvor man med held har etableret nye kunstige stenrev, (ref. Miljøministeriet 2010).

Der er derfor næppe tvivl om, at de små nye 'stenrev' omkring møllerne vil få ganske stor lokal betydning for dyre- og plantelivet i området, og det er desuden klart, at et rigere og mere varieret liv i området også vil have en positiv effekt på fuglene, fordi fourageringsmulighederne generelt vil blive forbedrede. Det gælder for fiskeædende arter, men også for muslingeædende, fordi de kunstige rev kan danne vedhæftningsbasis for populationer af f.eks. blåmusling.

## Vurdering af effekten af kystnære vindmøller på pattedyr

Havvindmøller kan påvirke pattedyr på forskellig vis. Tilstedeværelse af møllerne og anlægsaktiviteterne kan få dyrene til at fortrække helt eller delvist og mere eller mindre midlertidigt. Undervandsstøj under etablering af møllerne er en af de væsentligste faktorer for påvirkningen af sæler og hvaler. Hertil kommer, at etablering af fundamenter midlertidigt evt. kan forårsage op-hvirvling af slam, der kan forringe sigtbarheden og dermed fourageringsmulighederne for havpattedyrene.

Flagermus kan potentielt blive påvirket af havmøller, hvis disse opstilles i områder på trækruter eller vigtige fødesøgningsområder.

### Marsvin

I undersøgelser vedrørende etablering af havmølleparker ved Horns Rev og Nysted blev det konstateret, at selve anlæggelsen af møllerne tilsyneladende i mindre grad skræmte marsvinene væk (ref. Energistyrelsen 2006). Høje lydtryk under nedramning af spunsvægge eller pæle kan i værste fald skade marsvin, der dog evt. kan skræmmes væk under etableringen.

Efter etableringen vendte dyrene hurtigt tilbage ved Horns Rev, mens det tilsyneladende er gået lidt langsommere ved Nysted.

Det er i øvrigt som nævnt sandsynligt, at skabelse af små, kunstige stenrev kan have en positiv effekt på marsvinene pga. den større diversitet og koncentration af byttedyr i området.

Påvirkningen af marsvin i forbindelse med etablering af en havmøllepark ved Lysegrund vil i anlægsfasen nemt kunne afvær-ges ved f.eks. at lægge anlægsarbejdet i vinterperioden eller ved at anvende boblegardiner og gradvis indfasning af det stø-jende arbejde.

### Sæler

Både spættet sæl og gråsæl er på udpegningsgrundlaget på de omkringliggende natura 2000 områder. Da sæler generelt er mest sårbare omkring deres raste og yngleområder er der dog pga. mølleparkens placering langt fra kysten ingen sandsynlig påvirkning. For begge arter udgør det mølleområde kun en meget lille del af et meget større fourageringsområde.

I undersøgelser ved Horns Rev og Nysted blev det konstateret, at anlæggelsen af møllerne tilsyneladende skræmmer sælerne under etablering af møllerne (ref. Energistyrelsen 2006). Høje lydtryk under nedramning af spunsvægge eller pæle kan i værste fald skade dyrene, der dog evt. kan skræmmes væk under etableringen. Efter etableringen vendte dyrene hurtigt tilbage til lokaliteterne.

På sigt vil biotoperne omkring møllefundamenterne, med den større produktion af byttedyr, givetvis få en positiv betydning også for sælerne, især hvis det kunstige stenrev pga. nye møller bliver større.

Påvirkningen af sæler i forbindelse med etablering af en havmøllepark ved Lysegrund vil i anlægsfasen kunne minimeres ved f.eks. at anvende boblegardiner og gradvis indfasning af det støjende arbejde.

### Flagermus

Flagermustrækket over Kattegat er dårligt kendt men det er muligt at mølleområdet ved Lysegrund kan ligge på en væsentlig trækrute for flagermus. Dette kan medføre et krav om en nærmere analyse af potentielle konflikter.

### Fisk og bundliv

Placering af vindmøller på forholdsvis lavt vand vil naturligvis have en effekt på havbunden og dens dyreliv. I den henseende er det væsentligt at vide, at fundamentet til et vindmølletårn dækkes og beskyttes mod mulig strømmæssig erodering og underminering ved at nedkaste store sten på og omkring det.

Stenene, der har en diameter på ca. ½ m og udlægges i et bælte der mindst går 3 m uden for fundamentets yderside. Til en 5 MW mølle skal der ca. anvendes 5.000 m<sup>3</sup> erosionsbeskyttelse, når fundamentet er et såkaldt gravitationsfundament. Anvendes i stedet en monopæl er mængden mindre, ca. 1.200 m<sup>3</sup>.

På denne måde skabes et kunstigt rev. Etableres møllerne på ensartet sandbund, hvad der oftest vil være tilfældet, vil det naturligt i mindre grad gå ud over bunddyr, der er tilknyttet sandbunden som biotoptype. Til gengæld vil der blive skabt små stenrev med mange alger og tilknyttet dyreliv og yngelopvækstområder for mange arter tilhørende stenrevet. Sat på spidsen, kan man

kalde det en form for 'biotopmanipulation'. Men de nye biotoper kan også ses som en erstatning for de mange rev, der er blevet 'stenfisket' øde i tidens løb. I øvrigt udgør arealerne en forsvindende lille del af sandbunden, som er en meget udbredt biotop-type i havet omkring Danmark.

Sjældnere, og måske kun i få tilfælde bl.a. fordi disse lokaliteter ofte er beskyttede og udpegede som marine habitatområder, placeres møllerne i nærheden af eksisterende eller tidligere stenrev. Her vil de, for livet under overfladen, fungere som en udvidelse af det karakteristiske levested med sten til vedhæftning. Enkelte steder i Kattegat har man med held forsøgt sig med denne form for biotopetablering med begrundelse i bl.a. større artsdiversitet i havmiljøet og reetablering af tabte miljøer.

Fra bundlivets synspunkt er der næppe tvivl om, at vindmøllefundamenter på denne måde vil bidrage med at øge en sjælden og overudnyttet biotoptype til gavn for biodiversiteten, og med en øget biomasseproduktion på alle niveauer i fødekæderne til følge.

Fra erhvervsfiskernes synspunkt vil kystnære mølleprojekter naturligvis indskrænke områder, hvor fiskeri med bundtrawl er muligt. Men fra fritids- og lystfiskernes vil den øgede diversitet og det øgede fødeudbud give nye muligheder, hvis fiskeri vel at mærke kan tillades indenfor en ikke alt for stor afstand fra møllerne.

Det kan derfor vurderes og konkluderes, at fordelene ved møllefundamenter med deres karakter af 'stenrev' for livet under havets overflade fra bund til top er langt større end ulemperne.

## Konklusion

Møllelokaliteten ved Lysegrund er placeret i et område, med flere omkringliggende Natura 2000 områder. Udpegningsgrundlagene udgøres af fugle, havpattedyr og habitater. Disse arter og habitater kan potentielt blive forstyrret af projektet især i anlægsfasen eller blive fortrængt fra vigtige fødesøgningsområdet. Denne problemstilling bør belyses nærmere i forbindelse med en miljøvurdering af projektet.

Det må forventes, at rastende fugle, samt marsvin og sæler, særligt vil blive skræmt væk i etableringsfasen pga. forstyrrelse og støj ved nedramning af fundamenter. Erfaringer fra andre hav-

møller tyder dog på, at fugle og pattedyrdyrene med tiden vil vende tilbage til områderne.

Området kan være et væsentligt område for trækkende landfugle og evt. også for flagermus og det kan derfor forventes at der vil blive stillet krav om analyse af disse forhold.

Etablering af erosionsbeskyttelse i form af store sten omkring møllerne vil skabe små kunstige stenrev og en ny biotoptype på lokaliteten. Med tiden vil disse rev udvikle en stor diversitet af fastbundsarter, og vil få betydning som opvækstområde for en række dyre- og fiskearter. Dermed kan revene også indirekte få betydning for såvel fugle som pattedyr i kraft af mere varierede fourageringsmuligheder.

## Referencer

- Clausager, J & Nøhr (1995): Vindmøllers indvirkning på fugle. Status over viden og perspektiver. DMU, Faglig rapport nr. 147.
- Hötter, H. et al (2004): Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vögel und der Fledermäuse – Fakten, Wissenslücken, Anforderungen an Forschung, ornithologische Kriterien zum Ausbau von regenerativen Energiegewinnungsformen. NABU
- Rydell, J. et al (2011): Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss - Syntesrapport. Naturvårdsverket.
- Christensen, T.K. & J.P. Hounisen (2005): Investigation of migratory birds during operation of Horns Rev off-shore wind farm. Annual Status Report 2004. Elsam Engineering A/S 2005.
- Christensen, T.K. et al (2003): Visual and radar observations of birds in relation to collision risk at the Horns Rev offshore wind farm. Annual Status Report 2003. Elsam Engineering A/S 2003 2004.
- Durinch, J. & H. Skov (2006): Undersøgelser af kollisionsrisiko for vandfugle ved Rønland Havvindmøllepark. DHI projekt nr. 52483.
- Desholm, M. (2006): Wind farm related mortality among avian migrants - a remote sensing study and model analysis. PhD thesis. Dept. of Wildlife Ecology and Biodiversity, NERI. Dept. of Population Biology, University of Copenhagen.

Energistyrelsen (2006): Havmølleparker og Miljøet. Erfaringer fra Horns Rev og Nysted.

Guillemette, M. et al (1999): Assessing the impact of the Tunø Knob wind park on sea ducks: the influence of food resources. National Environmental Research Institute, Denmark. NERI Technical Report, no. 263.

Holm, T.E., Nielsen, R.D., Clausen, P., Bregnballe, T., Clausen, K.K., Petersen, I.K., Sterup, J., Balsby, T.J.S., Pedersen, C.L., Mikkelsen, P. & Bladt, J. (2021). Fugle 2018-2019. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 420.

Jacobsen, E.M., Jensen, F.P. & Blew, J. 2019. Aviodance Behaviour og Migrating Raptors Approching an Offshore Wind Farm. In Bispo et al. (ed.). Wind Energy and Wildlife Impact. Springer.

Skov, H., Desholm, M., Heinänen, S., Kahlert, J.A., Laubek, B., Jensen, N.E., Żydelski, R., Jensen, B.P. 2016. Patterns of migrating soaring migrants indicate attraction to marine wind farms. Biol Lett. 12:20160804.

Jacobsen, E.M., Jensen, F.P. & Blew, J. 2018. Avoidance behaviour of migrating raptors approaching an offshore wind farm. In Bispo, R., Bernardino, K., Coelho, H. & Costa, J.L. (eds.). Wind Energy and Wildlife Impacts - Balancing Energy Sustainability with Wildlife Conservation. Springer.

Teilmann, J., Sveegaard, S., Dietz, R., Petersen, I.K., Berggren, P. & Desportes, G. 2008: High density areas for harbour porpoises in Danish waters. National Environmental Research Institute, University of Aarhus. 84 pp. - NERI Technical Report No. 657. <http://www.dmu.dk/Pub/FR657.pdf>

Sveegaard, S., Teilmann, J., Tougaard, J., Dietz, R., Mouritsen, K.N., Desportes, G. & Siebert, U. 2011. High-density areas for harbor porpoises (*Phocoena phocoena*) identified by satellite tracking. Marine Mammal Science 27: 230-246.

Sveegaard, S., Nabe-Nielsen, J. & Teilmann, J. 2018. Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 36 s. - Videnskabelig rapport nr. 284.

Sveegaard S, Carlén I, Carlström J, Dähne M, Gilles A, Loisa O, Owen K & Pawliczka I. 2022. HOLAS-III harbour porpoise importance map. Met-

hodology. Aarhus University, DCE - Danish Centre for Environment and Energy, 20 pp. Technical Report No. 240.

Limpens, H.J.G.A., S. Lagerveld, I. Ahlén, D. Anxionnat, T. Aughney, H.J. Baagøe, L. Bach, P. Bach, J.P.C. Boshamer, K. Boughey, T. Le Campion, M. Christensen, J.J.A. Dekker, T. Douma, M.-J. Dubourg-Savage, J. Durinck, M. Elmeros, A.-J. Haarsma, J. Haddow, D. Hargreaves, J. Hurst, E.A. Jansen, T.W. Johansen, J. de Jong, D. Jouan, J. van der Kooij, E.-M. Kyheroinen, F. Mathews T.C. Michaelson, J.D. Møller, G. Pétersons, N. Roche, L. Rodrigues, J. Russ, Q. Smits, S. Swift, E.T. Fjederholt, P. Twisk, B. Vandendriesche & M.J. Schillemans, 2017. Migrating bats at the southern North Sea - Approach to an estimation of migration populations of bats at southern North Sea. Rapport 2016.031. Zoogdierveniging (Dutch Mammal Society), Nijmegen/ Wageningen Marine Research.

Holm, T.E., Clausen, P., Nielsen, R.D., Bregnballe, T. Petersen, I.K., Mikkelsen, P. & Bladt, J. 2018. Fugle 2018. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 136 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 261. <http://dce2.au.dk/pub/SR261.pdf>

## 10. Interesser på søterritoriet, fiskeri og havbundssedimenter

I dette afsnit er området screenet for følgende forhold:

- Råstoffer
- Fortidsminder og vrug
- Fiskeriinteresser
- Sejlads i øvrigt
- Havbundssedimenter

### Råstoffer

Oplysningerne er hentet fra Det Marine Danmarkskorts datasæt.

Der er ikke registreret felter med råstofindvinding i området.

### Fortidsminder og vrug

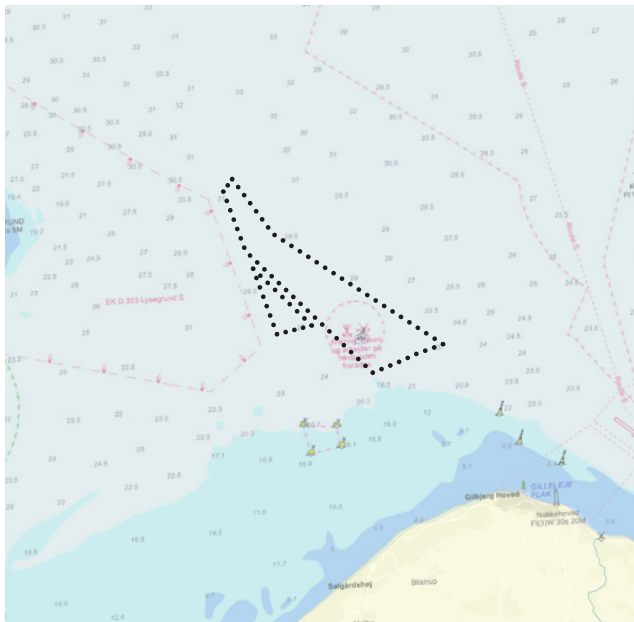
Data er hentet i Kulturarvsstyrelsens database. Der er registreret 10 vrug fra nyere tid, indenfor undersøgelsesområdet. Vragene er ikke fredede. Registrerede fortidsminder og vrug er ikke nødvendigvis til hindring for gennemførelse af projekter, men der kan stilles krav om særlige forundersøgelser, hvor resultaterne af disse kan medføre ændringer af det pågældende projekt. Ligeledes kan tilstedeværelsen af fortidsminde medføre forsinkelser af projektet i anlægsfasen. Se kort 1.9.

### Fiskeri

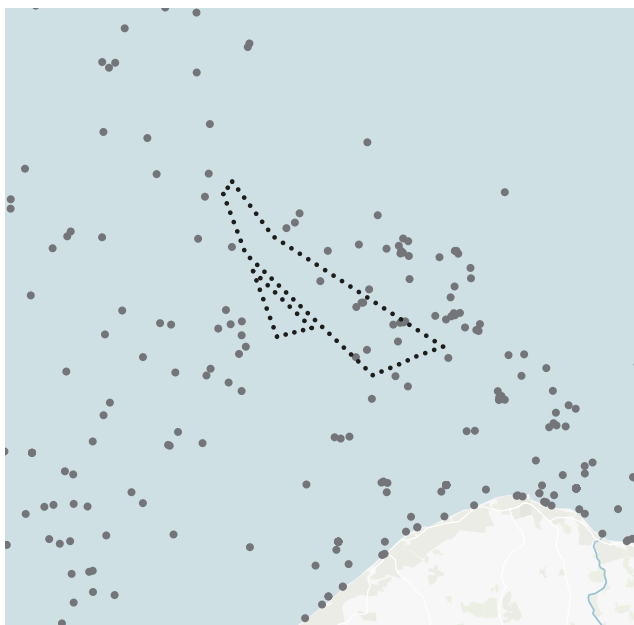
Sejladsmønsterkortet, kort 1.10, viser tæthed og mønster for alle skibe udstyret med AIS (klasse A + B), der har angivet deres aktuelle aktivitet til at være Fiskeri. Skibe med klasse B udstyr kan være lystbåde og mindre fiskeskibe, men også mindre slæbebåde og forsyningskibe etc. under 300 BRT.

For største del af undersøgelsesområdet er ingen nævneværdig aktivitet ud over spor der kan tolkes som transport til og fra fangstpladser. Erhvervsfiskeriets omfang i området er ikke undersøgt.

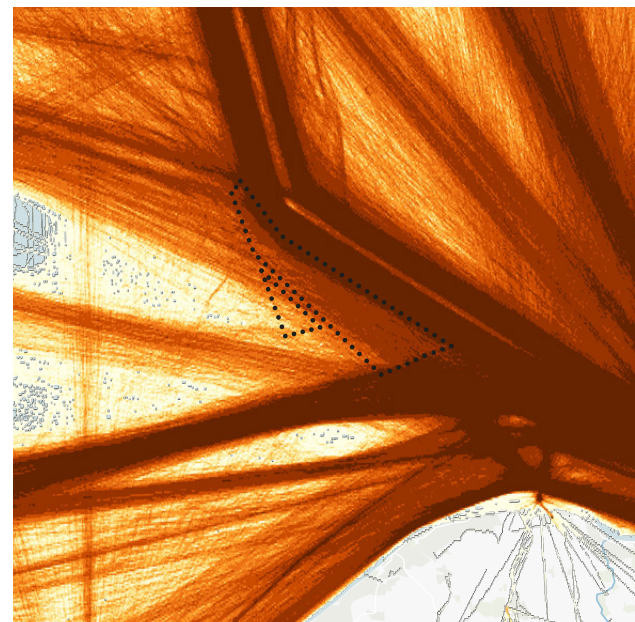
Projektområdet ligger ca. 12 km fra nærmeste havn og derfor formodes der ikke at være fritids- og lystfiskeri i området



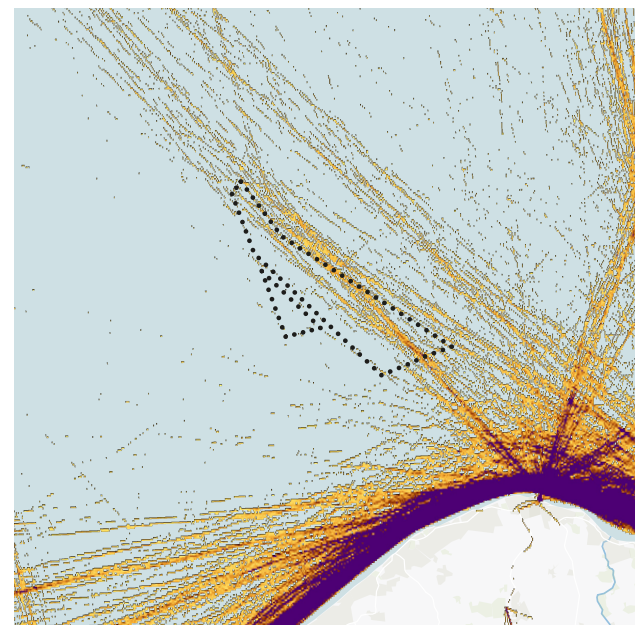
Kort 1.8 Hav dybder



Kort 1.9 Registrerede vrug og fortidsminder



Kort 1.11 Sejladsmønster for alle skibe med AIS 2021



Kort 1.10 Sejladsmønster fiskefartøjer 2021



Data er indsamlet over perioden 2021. Tætheden er angivet som antal skibe per år per celle (cellebredde 100 m). Der er ikke taget højde for sæsonvariationer. Lys gul farve angiver 1 - 3 skibe, gul farve 3 - 5 skibe, orange 5 - 7 skibe, rød 7 - 14 skibe.

Ved projekter, hvor det besluttes at gennemføre en forundersøgelse, skal der forhandles med fiskerne/fiskeriets organisationer i det pågældende område, og hvis der findes væsentlige fiskeriinteresser, som begrænses af møllerne, skal der ydes erstatning til fiskerne. Det gælder både begrænsninger i anlægsfasen, hvor det f.eks. i en periode ikke vil være muligt at fiske i området, og i driftsfasen hvor områder omkring møller og kabelruter bliver permanent utilgængelige for fiskeri med bl.a. bundslæbende redskaber.

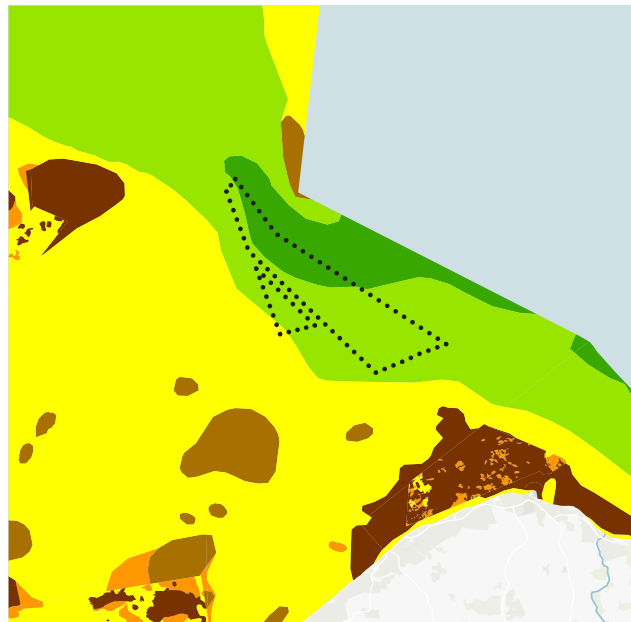
### Sejlads i øvrigt

Sejladsmønsterkortet for alle skibe med AIS, kort 1.11, viser tæthed og mønster for alle skibe udstyret med AIS (AIS klasse A eller B). Data er indsamlet over perioden 2021. Tætheden er angivet som antal skibe per år per celle (cellebredde 100 m). Der er ikke taget højde for sæson variationer.

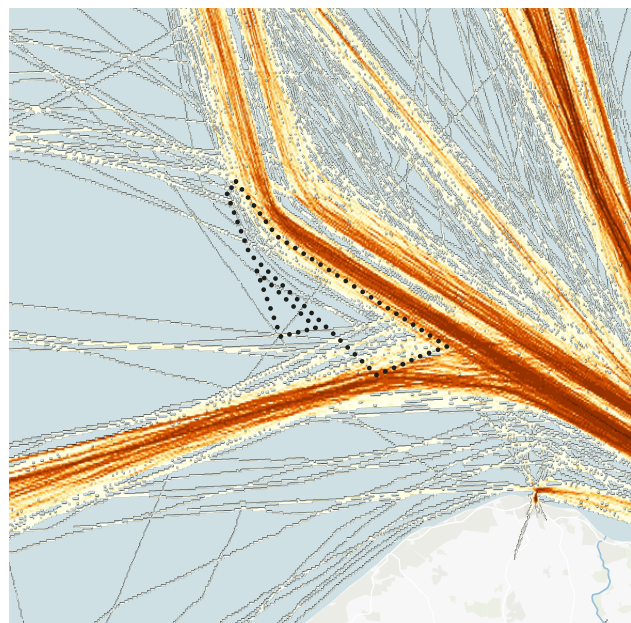
En betydende del af trafikken holder sig til den etablerede rute øst for mølleområdet. Mens en del af trafikken følger øst-vestgående ruter langs Nordsjællands kyst samt. I følge data fra Søfartssyrelsens AIS registreringer ser det ud til at denne trafik hovedsagelig er passagerbåde. Se kort 1.13

Forundersøgelsen skal sandsynligvis omfatte bl.a. HAZID og sejladsrisikoanalyser, i henhold til Bekendtgørelse om sejladssikkerhed ved entreprenørarbejder og andre aktiviteter mv. i danske farvande.

I forbindelse med HAZID, som er første trin i en risikoundersøgelse, identificerer mulige uønskede hændelser, der kan medføre personskade, skade på miljøet eller økonomiske tab. Populært sagt består en HAZID i, at man indkalder en relevant gruppe mennesker (f.eks. rederier, der opererer i området, fiskere, fritidssejlere, havnelodser m.fl.) og gennemfører en "brainstorm" om et bestemt emne. For havvindmøller kan det være hændelser der kan føre til, at et skib kolliderer med en vindmølle og følgervirkningerne heraf. Endvidere giver deltagerne deres bud på, hvordan uønskede hændelser kan forebygges/undgås.



Kort 1.14 Havbundssedimenter



Kort 1.13 Sejladsmønster passagerskibe 2021

### Bundforhold og geofysiske forhold

Data om bundforhold er hentet fra digitalt kort over havbunds-sedimenter omkring Danmark, se kort 1.14

#### Beskrivelse af havbundssedimenterne

Havbunden i projektområdet er generelt flad med vanddybder, der varierer mellem 25 m og 31 m. Overfladesedimenterne i havbunden består hovedsagligt af dyndet sand. Ud fra kortlægningen er der ikke silt eller ler i overfladesedimenterne, se kort 1.14

Havbundens sedimenter er primært bestemt af nutidige strømningsforhold, men er også et resultat af den geologiske udviklingshistorie. De forskellige hændelser har sat hver deres fingeraftryk i form af tidligere kvartære krystalline eller sedimentære bjergarter, kvartære istidsaflejringer samt efteristidens sø- og havaflejringer bestemt af ændringer i havniveauet. Disse aflejringer bliver mere eller mindre påvirket af de nuværende strømningsforhold, som dels fjerner, eroderer eller begraver tidligere tiders aflejringer.

De nutidige sedimenter er sammensat dels af mineralkorn der stammer fra erosion af havbunden, eller som er ført ud i havet af vandløb eller vind - og dels af organisk stof, sulfider, skaller mv. som overvejende er dannet i havet.

Kortlægningen er primært baseret på tolkning af seismiske profiler og side scan-data suppleret med overfladeprøver. Områder med residual-sedimenter er således primært erkendt ud fra, at de overliggende lag er ganske tynde eller mangler, suppleret med erkendelsen af forekomster af sten og grovere sedimenter på overfladen.

### Konklusion

Der er ikke registreret felter med råstofindvinding/ressourcer i området.

Der er registreret 10 vrage fra nyere tid, indenfor undersøgelsesområdet. Vragene er ikke fredede. Registrerede fortidsminder og vrage er ikke nødvendigvis til hindring for gennemførelse af projekter, men der kan stilles krav om særlige forundersøgelser, hvor resultaterne af disse kan medføre ændringer af det pågæl-

dende projekt. Ligeledes kan tilstedeværelsen af vrage medføre forsinkelser af projektet i anlægsfasen.

Vanddybden i området varierer fra 25 til 31 m.

Der er ingen nævneværdig aktivitet med fiskeskibe forsynet med AIS. Erhvervsfiskeriets omfang i området er ikke undersøgt. Der formodes ikke at være lystfiskeri i området på grund af den relativt store afstand til kysten.

Anlægsområdet ligger udenfor kendte transitruer.

Den østlige afgrænsning af undersøgelsesområdet grænser op til den nuværende nord-syd gående transitroute.

Der vil i forundersøgelsen blive gennemført HAZID og sejladsrisikoanalyser, i henhold til Bekendtgørelse om sejladsikkerhed ved entreprenørarbejder og andre aktiviteter mv. i danske farvande.

Sedimentet i området består hovedsagelig af dyndet sand.

#### Referencer:

1. Data vedr. råstoffer er hentet fra Det marine Danmarkskort
2. Data vedr. sejlads er hentet fra Det marine Danmarkskort
3. GEUS - Digitalt kort over råstofområder på havet.
4. GEUS - Digitalt kort over Havbundssedimenter omkring Danmark
5. Kulturarvsstyrelsen, fund og fortidsminder, <http://www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder/>

## 11. Sammenfatning

Det vurderes, at området ved Lysegrund er velegnet til opstilling af vindmøller. Og det vurderes, at der ikke er væsentlige konflikter til hinder for videreudvikling af projektet.

Placeringsområdet for vindmøller ved Lysegrund er fastlagt på baggrund af en screening af arealinteresser og bundforhold i og i nærheden af området. De udslagsgivende forhold er beskrevet nærmere i de foregående kapitler. Det drejer sig om:

### Natura 2000-område

Møllelokaliteten ved Lysegrund er placeret i et område, hvor der ikke er udpeget Natura 2000 områder, hvor udpegningsgrundlaget potentielt vil kunne blive påvirket.

Det må forventes, at rastende fugle, samt marsvin og sæler, særligt vil blive skræmt væk i etableringsfasen pga. forstyrrelse og støj ved nedramning af fundamenter. Erfaringer fra andre havmøller tyder dog på, at fugle og pattedyrdyrene med tiden vil vende tilbage til områderne.

Området kan være et væsentligt område for trækkende landfugle og evt. også for flagermus og det kan derfor forventes at der vil blive stillet krav om analyse af disse forhold.

Etablering af erosionsbeskyttelse i form af store sten omkring møllerne vil skabe små kunstige stenrev og en ny biotoptype på lokaliteten. Med tiden vil disse rev udvikle en stor diversitet af fastbundsarter, og vil få betydning som opvækstområde for en række dyre- og fiskearter. Dermed kan revene også indirekte få betydning for såvel fugle som pattedyr i kraft af mere varierede fourageringsmuligheder.

### Geotekniske forhold

Sedimentet i området består af dyndet sand. Dyndet sandbund er velegnet til blandt andet jacket fundamenter.

### Fiskeri, sejlruter og skibstrafik

Der er ingen nævneværdig fiskeaktivitet i størstedelen af området. Erhvervsfiskeriets omfang i området er ikke undersøgt

### Sejlruter

Projektområdet ligger uden for nuværende og planlagte transit ruter.

### Råstofindvinding

Der er ikke registreret felter med råstofindvinding/resourcer i området.

### Visuelle forhold

Til forundersøgelsen anbefales, at der bliver visualiseret fra kystlandskabet ved Nordsjælland med udgangspunkt i med udgangspunkt i strækningen fra Liseleje til Munkerup. Desuden skal den svenske kyststrækning fra Kullaberg til Viken visualiseres, samt de visuelle forhold mellem vindmøller og havet, set fra søsiden.



**Lysegrund Offshore Wind Farm ApS  
c/o Wind Estate A/S**

Læsøvej 1  
8940 Randers SV

Tel: +45 87 61 11 44  
[www.windestate.com](http://www.windestate.com)

**Kontaktperson:**  
Erik Abraham  
Mobil: +45 26 77 66 44  
Email: [erik@windestate.com](mailto:erik@windestate.com)