

OMØ SYD HAVMØLLEPARK

Visuel vurdering af Omø Syd Havmøllepark, Baggrundsrapport til VVM-redegørelse
Januar 2015



FORORD

Visualiseringsrapporten redegør for -og vurderer- den visuelle påvirkning ved etablering af en havmøllepark i Smålandsfarvandet mellem Omø og Lolland.

Omø South Nearshore A/S har fået forundersøgelsestilladelse fra Energistyrelsen til at udvikle Omø Syd Havmøllepark i Smålandsfarvandet. Undersøgelsesområdet strækker sig fra Omøs sydvendte kyst mod Lollands nordvestlige kystområde og udgør ca. 44 km². Der er ansøgt om tilladelse til etablering af et anlæg med en kapacitet på mellem 240 og 320 MW og et tilladt antal møller på maksimalt 80 stk.

Rapporten er baggrundsrapport til VVM-redegørelsen udarbejdet for Omø South Nearshore A/S. Baggrundsrapportens vurderinger indgår i konklusionerne i den samlede VVM-redegørelse for projektet.

Visualiseringsrapporten er udarbejdet af Orbicon A/S. Fotostandpunkterne er udvalgt i samarbejde med Slagelse, Lolland og Langeland Kommuner.

Rapporten er udarbejdet oktober 2014 - januar 2015.

OMØ SYD HAVMØLLEPARK Visuel vurdering af Omø Syd Havmøllepark Baggrundsrapport til VVM redegørelsen Januar 2015

Rapporten er udarbejdet af Orbicon A/S

Redigering, visualisering og vurderinger: Orbicon A/S

Foto: Fotograf Thomas Rønn, TR Media ApS, medmindre andet er angivet

Kunde: Omø South Nearshore A/S
Diplomvej 377
2800 Lyngby

Konsulent: Orbicon A/S

Projektnummer: 3621400123

Teknisk rapport nr.: OS-TR-004

Udarbejdet af: SABA og MHAR

Kvalitetssikring: KNEM

Godkendt: KNEM

Version: 2

Forside: Visualisering af Omø havmøllepark, med 3 MW møller, set fra fotostandpunkt 5, Stigsnæs Havn

INDHOLDSFORTEGNELSE

Indledning	4
Indhold	4
Opstillingsmønstre	5
Tekniske specifikationer	5
Fotostandpunkter	6
Afstandszoner	7
Definitioner i vurdering	8
Fotoregistrering	9
Visualiseringsteknik	9
Lysafmærkning	10
Natvisualiseringer	11
Tågevisualiseringer	11

VISUALISERINGER

Fotostandpunkt 1, Omø	12-13
Fotostandpunkt 2, Omø	14-15
Fotostandpunkt 3, Agersø	16-17
Fotostandpunkt 4, Skælskør	18-19
Fotostandpunkt 5, Stignæs Havn	20-21
Fotostandpunkt 6, Korsør	22-23
Fotostandpunkt 7, Stubberup Huse	24-25
Fotostandpunkt 8, Glænø	26-27
Fotostandpunkt 9, Karresbækminde	28-29
Fotostandpunkt 10, Skalø	30-31
Fotostandpunkt 11, Onsevig	32-33
Fotostandpunkt 12, Spodsbjerg	34-35
Fotostandpunkt 13, Karskov	36-37
Fotostandpunkt 14, Hou	38-39
Fotostandpunkt 15, Sprogø	40-41

NATVISUALISERINGER

Fotostandpunkt 11, Onsevig	42-43
Fotostandpunkt 13, Karskov	44-45

TÅGEVISUALISERINGER

fotostandpunkt 5, Stignæs	46-47
fotostandpunkt 6, Korsør	48-49

KUMULATIVE EFFEKTER

Fotostandpunkt 11, Onsevig	50-53
----------------------------	-------

KONKLUSION

54

REFERENCER

55

INDLEDNING

Omø South Nearshore A/S ønsker at opføre en kystnær havmøllepark i Smålandsfarvandet mellem Omø og Lolland. Havmølleparken planlægges at have en samlet kapacitet på mellem 240 og 320 MW, afhængig af valg af mølletype, og maksimalt 80 møller.

Havmølleparkens endelige udformning inden for undersøgelsesområdet er ikke fastlagt. Visualiseringerne skal vise den maksimale synlighed (worst case scenario) af mølleparken, både med hensyn til størrelsen på møllerne og placeringen af møllerne inden for undersøgelsesområdet. Der er udført visualiseringer for to scenarier, højeste antal små vindmøller (3MW) henholdsvis færre, men størst mulige vindmøller (8MW). Møllerne er i begge scenarier fordelt jævnt over hele undersøgelsesområdet.

Den visuelle påvirkning er vurderet for to opstillinger. Opstilling af 40 stk 8 MW vindmøller med totalhøjde på 200 m eller opstilling af 80 stk 3 MW vindmøller med totalhøjde på 150 m. Parken skal placeres inden for et ca. 65 km² stort undersøgelsesområde. Områdets areal reduceres dog til ca. 60 km² af en eksisterende kabelkorridor med tilhørende sikkerhedszone, der krydser området i en sydvest-nordøst gående retning, hvori der ikke kan installeres møller. Inden for det reducerede område vil et areal på maksimalt 44 km² tillades anvendt til opstilling af 200 MW havmøller.

Undersøgelsesområdet for mølleparken er afgrænset som vist på kort 1.

Undersøgelsesområdet er beliggende i Smålandsfarvandet, afgrænset af Omø, Lolland og Langeland.

Området har en længde på 15,1 km fra nord mod syd og en bredde på 3,7 km på det bredeste sted fra vest mod øst. Afstanden til Langeland mod vest er ca 9,2 km, mod syd er afstanden til Lolland ca 4,7 km og afstanden til Omø mod nord er ca 4,1 km.

I visualiseringsrapporten er vindmøllernes påvirkning vurderet på baggrund af

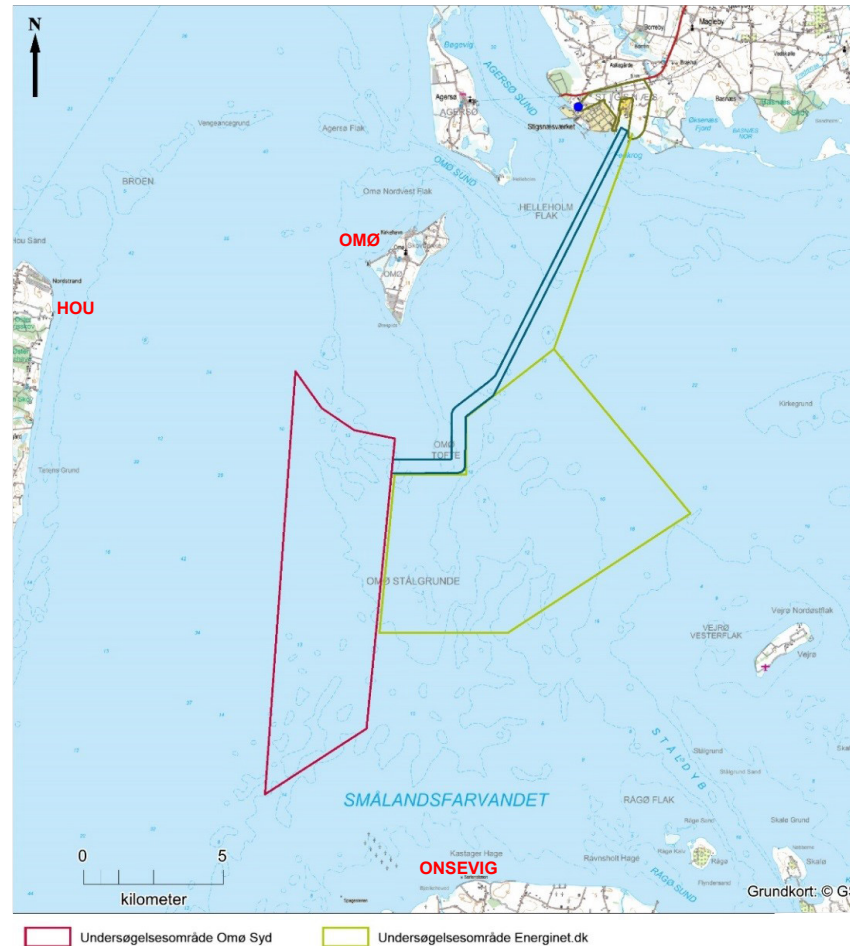
visualiseringer udført fra udvalgte standpunkter på Lollands-, Sjællands- og Langelands kyst mod Smålandsfarvandet samt fra Omø, Agersø, Skalø, Glænø og Sprogø. Standpunkterne er udvalgt af kystkommunerne omkring Smålandsfarvandet ud fra kriterier som blandt andet særlige udsigtspunkter, steder med rekreative interesser og steder hvor havmølleparken har samspil med kyststrækninger/landskabselementer. Øst for undersøgelsesområdet planlægges en anden havmøllepark, Smålandsfarvandet Havmøllepark. Undersøgelsesområdet grænser direkte op til denne, og der vil, hvis begge mølleparker etableres, være kumulative effekter mellem de to. For at vurdere påvirkningen af den kumulative effekt i samspillet mellem de to havmølleparker er der udført to visualiseringer fra fotostandpunkt Onsevig, der viser de to planlagte mølleparker samt den eksisterende havmøllepark Vindeby beliggende umiddelbart nord for Lollands kyst.

INDHOLD

Visualiseringsrapporten indeholder visualiseringer af den planlagte havmøllepark, Omø Syd, fra 15 udvalgte fotostandpunkter. Der er for hver visualisering, givet en redegørelse for møllernes visuelle påvirkning. For hvert fotostandpunkt er lavet en samlet vurdering, hvor de to forskellige opstillingsscenarier holdes op mod hinanden.

For to af fotostandpunkterne er der lavet visualiseringer i en natsituation samt af havmølleparken i tåge.

Rapporten indledes med et metodeafsnit, der redegør for foto- og visualiseringsteknikker samt begrundet udpegnings af fotostandpunkter og opstillingskriterier. Sidst i rapporten konkluderes der på påvirkningsgraden af de to opstillingsscenarier samt på den kumulative effekt mellem Omø Syd-, Smålandsfarvandet- og Vindeby Havmølleparker.



Kort 1: Afgrænsning af undersøgelsesområderne for Omø Syd (rød) og Smålandsfarvandets havmøllepark (grøn)

OPSTILLINGSMØNSTRE

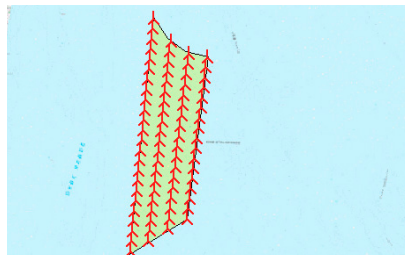
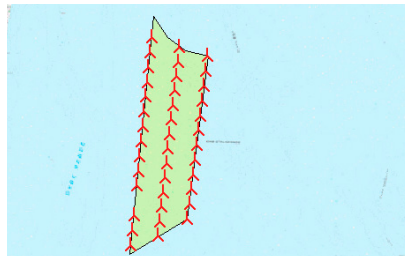
Den visuelle vurdering omfatter 2 opstillingsmønstre med 2 forskellige typer vindmøller. Disse opstillingsmønstre illustrerer den maksimale udnyttelse af arealet for de to udvalgte mølletyper (worst case).

Under hensyntagen til formen på undersøgelsesområdet samt de fremherskende vindretninger, forventes møllerne opstillet på lange nord-syd gående rækker. Afhængig af, om der vælges møller på 3 eller 8 MW forventes der opstillet 3 eller 4 møllerækker.

De to worst case opstillinger, anvendt til visualiseringerne:

- 40 8MW-vindmøller med navhøjde på 118m og spidshøjde på 200m opstillet i 3 parallelle nord-syd-orienterede rækker.

- 80 3MW-vindmøller med navhøjde på 94m og spidshøjde på 150m opstillet i 4 parallelle nord-syd-orienterede rækker.



Øverst: Opstilling med 40 8MW-møller
Nederst: Opstilling med 80 3MW-møller

TEKNISKE SPECIFIKATIONER

Forundersøgelsestilladelsen giver mulighed for etablering af op til 80 havmøller med totalhøjder på op til 200 meter og med en kapacitet på mellem 3 og 8 MW pr. mølle. Der er mulighed for, at mere end én type vindmølle opstilles, herunder med hensyn til totalhøjde eller fabrikat. Til visualiseringerne er der valgt to mølletyper, som repræsenterer worst case scenarierne for henholdsvis antal og højde. En vindmølle på 8 MW og en mindre på 3 MW. Som 3 MW havmølle er valgt en mølle med en relativt stor vingediameter for derved at have taget højde for at udviklingen går mod længere vinger for at opnå den bedst mulige udnyttelse af energien i vinden.

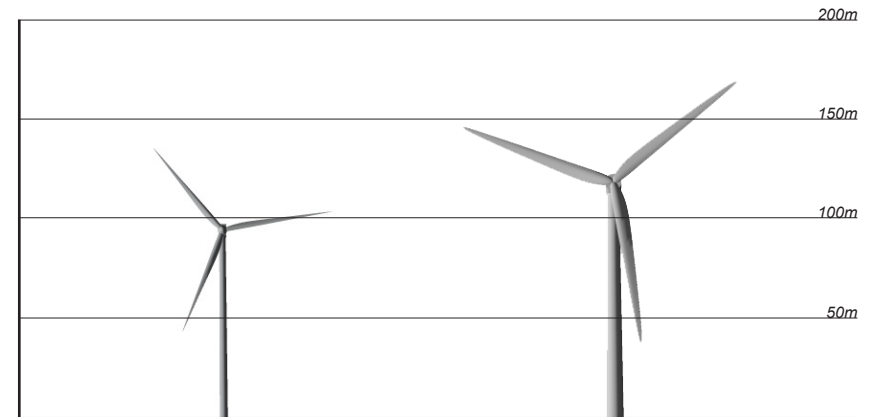
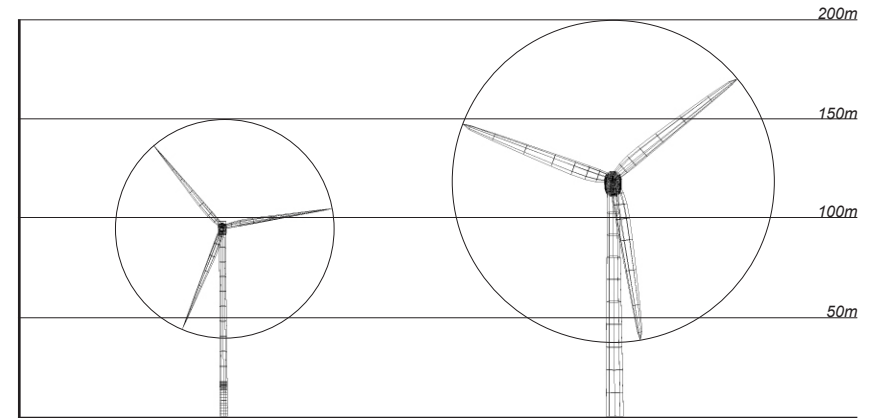
Havmøllerne vil bestå af et rørformet tårn med 3 vinger placeret på en nacelle, som indeholder relevant udstyr, herunder generator, gear mv. Bladene drejer med uret set fra vindretningen.

Møllertårnet og vingerne vil som udgangspunkt være lysgrå. De nederste 15 meter af vindmøllen skal forventeligt iht. bestemmelser fra Søfartsstyrelsen være farvet gul oven over iskonus/platform.

Af hensyn til skibs- og flytrafik skal vindmøllernes afmærkning. Udformningen af den endelige afmærkning af møllerne herunder afmærkning med lys afklares i dialog med Søfartsstyrelsen og luftfartsmyndighederne, når det endelige design af havmølleparken foreligger. Der gøres i øjeblikket forsøg med lysafmærkning for at denne skal være så lidt synlig for andre end lufttrafikken, da den kan opleves som generende.

Vindmølledata			
Effekt	Navhøjde (m)	Rotordiameter (m)	Totalhøjde (m)
8 MW	118	164	200
3 MW	85	117	143,5

Tabel 1: Vindmølledata for de to udvalgte møller



Sammenligning af mølletyper, 3MW til venstre og 8MW til højre

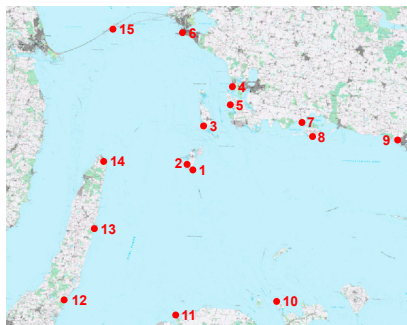
FOTOSTANDPUNKTER

Fotostandpunkterne udpeget til at vurdere den visuelle virkning af vindmølleopstillingerne er udpeget af Kystkommunerne rundt om Smålandsfarvandet.

Fotostandpunkterne er fordelt hele vejen rundt om projektområdet fra Korsør i nord, Karrebæksminde i øst, Onsevig i syd og Langeland i vest. Fotostandpunkterne varierer i afstand til projektområdet fra ca. 4 km som det tætteste ved det sydlige Omø og 35,5 km ved Karrebæksminde som det fjerneste. Punkterne er udover den geografiske spredning omkring projektområdet udvalgt efter lokale forhold, som beskrives under gennemgangen af hvert enkelt punkt i tabel 1.

Punkterne vurderes til samlet at give et dækkende billede af den visuelle virkning af vindmølleopstillingerne i projektet.

I tabel 1 samles op på de valgte fotostandpunkter, en begrundelse for udvælgelsen samt nummerering, afstand til nærmeste mølle og i hvilken afstandszone fotostandpunktet ligger.



Fotostandpunkter

Fotostandpunkt	Nummer	Afstand til nærmeste mølle	Afstandszone	Begrundelse for udvælgelse af fotostandpunkt	Nøgleord
Omø	1	4124 meter (8 MW opstilling) 4153 meter (3 MW opstilling)	Nærzone	Visualisering fra øens sydspids omkring Ørespids. Vurdering af den visuelle påvirkning af udsigten over Smålandsfarvandet, de modstående kyster og påvirkning af sommerhusområderne og kulturmiljøet på Omø.	Udsigt Landskabelementer Bebyggelse Kulturmiljø
Omø	2	4468 meter (8 MW opstilling) 4446 meter (3 MW opstilling)	Nærzone	Visualisering fra øens sydspids omkring Ørespids. Vurdering af den visuelle påvirkning af udsigten over Smålandsfarvandet, de modstående kyster og påvirkning af sommerhusområderne og kulturmiljøet på Omø.	Udsigt Landskabelementer Bebyggelse Kulturmiljø
Agersø	3	10678 meter (8 MW opstilling) 9857 meter (3 MW opstilling)	Mellemzone	Visualisering fra øens sydlige del omkring Omø Sundgård. Vurdering af den visuelle påvirkning af udsigten over Omø Sund og den nærliggende kyst på Omø, samt påvirkning af det lokale landskab og Kulturmiljøet på Agersø.	Udsigt Landskabelementer Kulturmiljø
Skalskør	4	17377 meter (8 MW opstilling) 16845 meter (3 MW opstilling)	Fjernzone	Visualisering fra Kobæk Strand. Vurdering af omfanget af synlighed fra området, samt påvirkningen af de rekreative interesser langs stranden og den visuelle påvirkning af udsigten over Agersø Sund og Agersøs kyst. Undersøge eventuelt visuelt samspil mellem havmølleparken og Stignæsværket.	Udsigt Rekreative interesser Samspil med Stignæsværket
Stignæs Havn	5	13599 meter (8 MW opstilling) 13633 meter (3 MW opstilling)	Fjernzone	Visualisering fra Stignæs Havn. Vurderer den visuelle påvirkning af udsigten over Agersø Sund og Agersøs kyst. Undersøge eventuelt visuelt samspil mellem havmølleparken og Stignæsværket.	Udsigt Samspil med Stignæsværket
Korsør	6	23678 meter (8 MW opstilling) 22423 meter (3 MW opstilling)	Fjernzone	Visualisering fra lystbådehavnen. Vurdering af den visuelle påvirkning af udsigten ned gennem Storebælt og oplevelsen af kysterne på Agersø og Omø samt eventuelt visuelt samspil med Stignæsværket.	Udsigt Landskabelementer Samspil med Stignæsværket
Stubberup Huse	7	20566 meter (8 MW opstilling) 20600 meter (3 MW opstilling)	Fjernzone	Visualisering fra dæmningen til Glæno. Vurdering af den visuelle påvirkning af udsigten over dobbeltkysten ved Basnæs Nor, Smålandsfarvandet og de modstående kyster.	Udsigt
Glæno	8	21641 meter (8 MW opstilling) 21674 meter (3 MW opstilling)	Fjernzone	Visualisering fra højt i terrænet på selve Glæno. Vurdering af den visuelle påvirkning af udsigten over dobbeltkysten ved Basnæs Nor, Smålandsfarvandet og de modstående kyster.	Udsigt
Karrebæksminde	9	32492 meter (8 MW opstilling) 32521 meter (3 MW opstilling)	Fjernzone	Visualisering fra havnen. Vurdering af den visuelle påvirkning af de rekreative interesser på Enø, samt udsigten over Smålandsfarvandet.	Udsigt Rekreative interesser
Skalø	10	15794 meter (8 MW opstilling) 15831 meter (3 MW opstilling)	Fjernzone	Visualisering fra Skalø over Smålandsfarvandet. Vurdering af den visuelle påvirkning af Fejø samt udsigten over Smålandsfarvandet og oplevelsen af Vejrs kyst.	Udsigt Landskabelementer Rekreative interesser Samspil med Stignæsværket
Onsevig	11	6021 meter (8 MW opstilling) 5681 meter (3 MW opstilling)	Nærzone	Visualisering fra havnen i Onsevig. Vurdering af den visuelle påvirkning af kysten og det visuelle samspil med Vindeby Havmøllepark og de planlagte vindmøller i Smålandsfarvandet.	Landskabelementer Samspil med Vindeby Havmøllepark og Smålandsfarvandet Havmøllepark
Spodsbjerg	12	16400 meter (8 MW opstilling) 16223 meter (3 MW opstilling)	Fjernzone	Vurdering af den visuelle påvirkning af de rekreative interesser ved Spodsbjerg, samt udsigten over Langelandsbæltet og Smålandsfarvandet og oplevelsen af de modstående kyster.	Udsigt Landskabelementer Rekreative interesser
Karskov	13	9859 meter (8 MW opstilling) 9880 meter (3 MW opstilling)	Mellemzone	Visualisering fra Stranden i Snøde over Smålandsfarvandet. Vurdering af den visuelle påvirkning af de rekreative interesser ved Snøde Strand, samt udsigten over Smålandsfarvandet og oplevelsen af de modstående kyster.	Udsigt Landskabelementer Rekreative interesser
Hou	14	11174 meter (8 MW opstilling) 11071 meter (3 MW opstilling)	Mellemzone 8 MW/ Fjernzone 3 MW	Visualisering fra kysten ved Nordstrand. Vurdering af den visuelle påvirkning af de rekreative interesser ved Nordstrand, samt udsigten over Smålandsfarvandet og oplevelsen af de modstående kyster.	Udsigt Landskabelementer Rekreative interesser
Sprogø	15	25202 meter (8 MW opstilling) 24063 meter (3 MW opstilling)	Fjernzone	Visualisering fra Sprogø. Vurdering af den visuelle påvirkning af udsigten over Smålandsfarvandet og oplevelsen af de modstående kyster.	Udsigt Landskabelementer

Tabel 2: Oversigt over fotostandpunkter

AFSTANDSZONER

Afstandszonerne er defineret og beskrevet på baggrund af Energistyrelsens rapport "Fremtidens havmølleplaceringer - 2025" fra april 2007 /1/, Skov- og Naturstyrelsens publikation "Store vindmøller i det åbne land" fra 2007 /2/ samt Energistyrelsens rapport "Kystnære Havvindmølleplaceringer" /3/.

Store møller har en visuel påvirkning over store afstande, hvorfor der i vurderingen af den reelle påvirkning fra mølleparkerne ofte arbejdes med inddeling af afstandszoner for at give et bedre billede af de landskabelige konsekvenser.

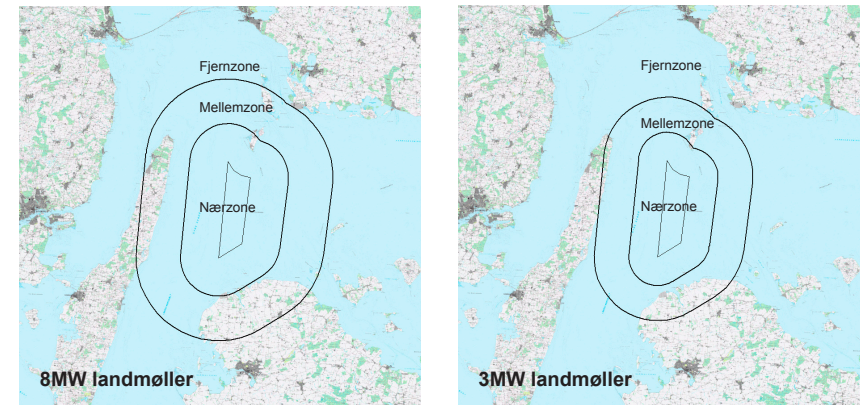
Inddelingen af afstandszonerne afhænger af hvilken højde møllerne har. Afgrænsningen defineres af i hvor stor afstand vindmøllerne vurderes at have en væsentlig visuel påvirkning. Møllernes visuelle påvirkning aftager i forhold til afstanden.

Inddelingen af afstandszonerne afhænger af om møllerne opstilles på land eller på åbent hav. Undersøgelserområdet for Omø Syd er et grænsetilfælde mellem opstilling på land og hav, da undersøgelsesområdet er meget kystnært og omgivet af øer til alle sider. Dette betyder, at der fra mange synsvinkler vil indgå andre øer i landskabelig sammenspil med vindmøllerne.

For en række synsvinkler vil der ikke indgå andre øer og undersøgelsesområdet vil her være nærmere en mølleopstilling på åbent hav uden andet landskabelig sammenspil end havoverfladen og horisontlinjen.

Det vurderes på denne baggrund, at afstandszonerne for landmøller er bedst egnet til at beskrive undersøgelsesområdet for Omø Syd.

Til venstre: Landmølle-afstandszoner for 8MW-møllerne
Til højre: Landmølle-afstandszoner 3MW-møllerne



Afstandszoner landmøller

	Nærzone	Mellemzone	Fjernzone
8 MW, totalhøjde 200m	0 - 6 km	6 - 13 km	>13 km
3 MW, totalhøjde 150m	0 - 4,5 km	4,5- 10 km	>10 km

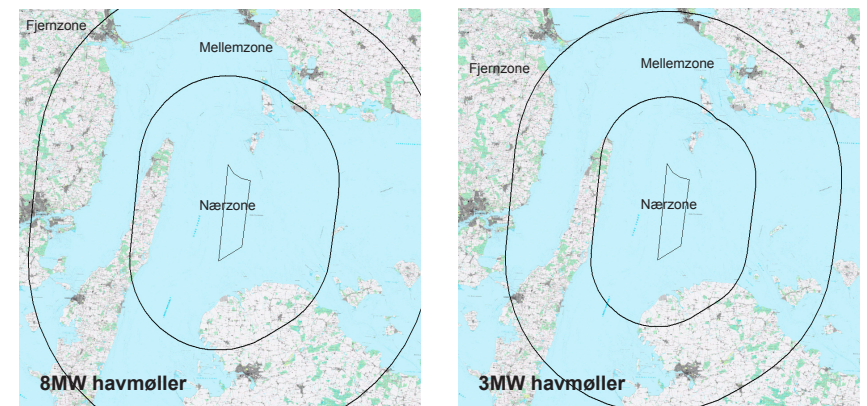
Tabel 3: Afstandszoner for landmøller

Tabel 4: Afstandszoner for havmøller

Afstandszoner havmøller

	Nærzone	Mellemzone	Fjernzone
8 MW, totalhøjde 200m	0 - 14 km	14 - 30 km	>30 km
3 MW, totalhøjde 150m	0 - 10,5 km	10,5 - 24 km	>24 km

Til venstre: Havmølle-afstandszoner for 8MW-møllerne
Til højre: Havmølle-afstandszoner 3MW-møllerne



Nærzone

Møllerne vil være dominerende i landskabet og tydeligt kunne ses og opfattes som værende tæt på. Vindmøllernes aftegning står skarpt og hver af rækkerne af vindmøller er let aflæselige og lineære.

Mellemzone

Møllerne vil, afhængig af sigtbarheden, stå klart, de enkelte møller og rækker kan opfattes tydeligt dog vil rækkerne, hvor

møllerne står tæt, opfattes som kompakte og møllerne visuelt ligge oven i hinanden. På grund af jordens krumning vil de nederste dele af tårnet for de bageste møller forsvinde bag horisonten, og møllerne derved forkortes visuelt. Møllerne vil som følge heraf syne mindre hvilket forstærker oplevelsen af at møllerne er længere væk. Møllerne vil i mellemzonen optræde på lige fod med øvrige landskabselementer.

Fjernzone

Møllerne syner meget små, og det er svært at skelne dem fra hinanden som enkeltelementer. Vingerne og rotationen kan knap anes og store dele af møllerne forsvinder under horisontlinjen. Møllerne vil visuelt virke som et bånd i horisonten med varierende tæthed. Indflydelsen på den samlede landskabsoplevelse er begrænset.

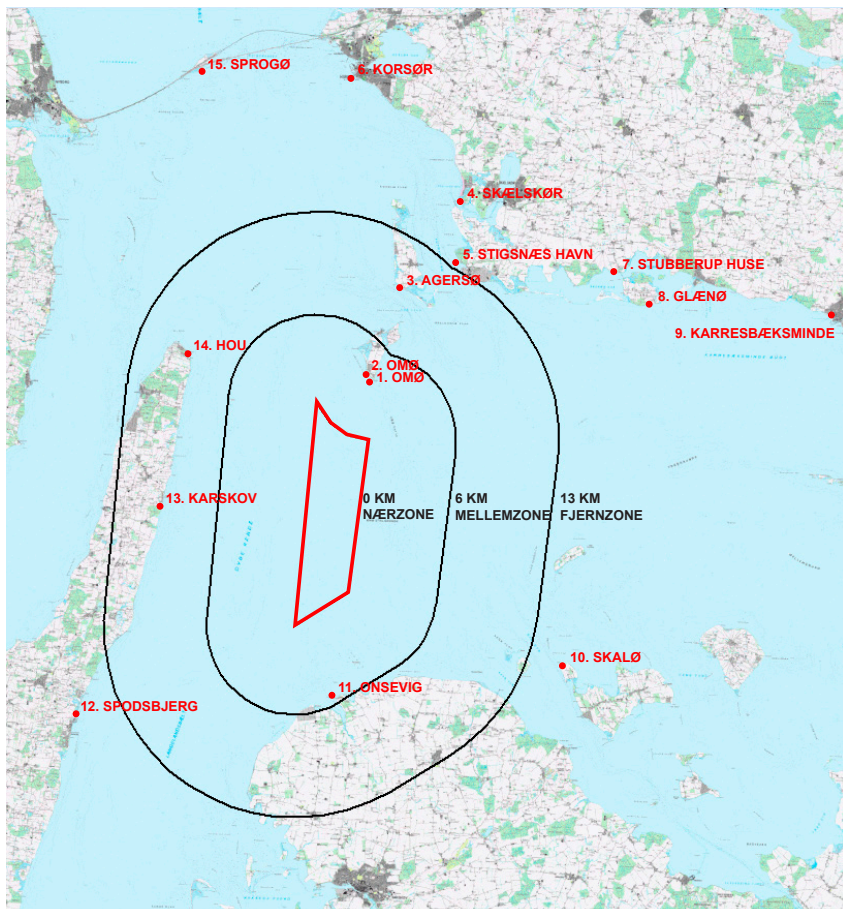
Udover fjernzonen kan møllerne kun i lille grad adskilles fra øvrige landskabselementer eller bliver en udefinerbar del af baggrunden. Fjernzonens yderste grænse defineres som den afstand hvor vindmøllerne selv under optimale forhold ikke længere påvirker landskabsoplevelsen. For havvindmøller af størrelsen 150 - 200 m defineres den ydre grænse af fjernzonen til ca 28 km. Dage med sigtbarhed på over 19 km forekommer dog kun ganske få gange om året grundet vejrforholdene. Under optimale forhold med god sigtbarhed vil man kunne opfatte genstande i op til 55 kms afstand.

Forskellene i zoneinddelingen for de to mølletyper ændrer ikke på zoneinddelingen i forhold til de udvalgte standpunkter på nær fotostandpunkt 14 Hou, som går fra at være i mellemzonen for 8 MW-opstillingen til fjernzonen for 3 MW-opstillingen.

DEFINITIONER I VURDERING

For at kunne sammenligne den visuelle påvirkning af landskabet fra de forskellige fotostandpunkter anvendes en række definitioner anført i tabel 2.

Vurderingerne af påvirkningsgraden for de to opstillingsmønstre anføres ved hvert enkelt fotostandpunkt, og der samles op og konkluderes samlet i konklusion-afsnittet efter gennemgangen af alle fotostandpunkter.



Afstandszoner for 8MW og fotostandpunkter

Påvirkning	Påvirkningens relative størrelse	Følgende effekter er dominerende
Meget stor	Væsentlige negative påvirkninger	Der forekommer påvirkninger, som har et stort omfang, er hyppigt forekommende eller sandsynlige, og er af meget stor intensitet dog uden at være af irreversibel karakter.
Stor	Moderat negativ påvirkning	Der forekommer påvirkninger, som enten har et relativt stort omfang, sker med tilbagevendende hyppighed eller er relativt sandsynlige, og er af stor intensitet uden at være af irreversibel karakter.
Middel	Mindre negativ påvirkning	Der forekommer påvirkninger, som kan have et vist omfang, og som har en vis sandsynlighed for at indtræde, og er af middel intensitet uden at være af irreversibel karakter.
Lav	Ubetydelig negativ påvirkning	Der forekommer små påvirkninger af ubetydelig intensitet.
Ingen	Neutral/uden påvirkning	Ingen påvirkning i forhold til status quo.
Positiv	Positive påvirkninger	Der forekommer positive påvirkninger.

Tabel 5: Beskrivelser af definitioner



FOTOREGISTRERING

Fotografierne er taget med Canon EOS 5D Mark III, som er et fullframe kamerahus med integreret funktioner til registrering af GPS-koordinater, dato/tidspunkt samt fotoretning/orientering i grader. Kameraets registrering af GPS-koordinater er på de respektive fotostandpunkter blevet kontrolleret med ekstern GPS-enhed.

Til fotograferingen er anvendt et 50mm-objektiv med fast brændvidde. Dette objektiv er valgt, da 50mm sikrer bedst mulige gengivelse af det menneskelige synsfelt – hvilket svarer til en cirka 40 graders synsvinkel – og den faste brændvidde sikrer at alle fotografier er taget ens.

Der er fotograferet med blænde f/16 for at sikre dybdeskarphed i billederne og dermed en detaljeret gengivelse af landskabet.

Fotografierne er taget i 1,5m's højde fra stativ med vaterpas for at sikre vandret horisontlinje i fotografierne.

Fotografierne er taget ultimo oktober samt primo november 2014. Der er så vidt muligt fotograferet i klart vejr for at sikre så stor sigtbarhed som muligt, men grundet det lave antal solskinstimer i oktober og november 2014 har det ikke været muligt udelukkende at fotografere i klart vejr.

VISUALISERINGSTEKNIK

Det er i visualiseringerne tilstræbt at vise en tydelig og realistisk visualisering af vindmøllerne. Balancen mellem tydelighed af møllerne og en realistisk visualisering af møllerne er i denne sammenhæng den afgørende afvejning.

Det er tilstræbt at vise møllerne tydeligere end de vil opfattes i virkeligheden, men realistisk inden for rammerne som tilhørende fotografier definerer ud fra vejret på registreringstidspunktet.

Visualiseringerne er lavet med programmet WindPRO 2.9 udviklet af EMD. WindPRO kan gengive præcise visualiseringer af

planlagte vindmøller ud fra en virtuel model opbygget af GPS-data for placering af vindmøllerne, højdekurver fra Kortforsyningen samt virtuelle kameraer tilknyttet fotografier fra fotostandpunkterne i den virtuelle model.

I opsætningen af virtuelle kameraer i WindPRO er anvendt GPS-koordinaterne fra de enkelte fotografier; placering af de virtuelle kameraer er kontrolleret ved sammenholdning med ekstern kort og med fotografiernes motiv.

Højdekurverne anvendt i modellen er indhentet fra Kortforsyningen gennem WindPRO's integrerede funktion til efterbehandling af data fra Kortforsyningen (originaldata er i 0,5m ækvidistance og opdateret primo 2013 (DK DHM 2,5m lines)).

Den virtuelle gengivelse af de planlagte vindmøller er genereret ud fra EMD's katalog over vindmøller med specifikke 3D-egenskaber for de enkelte vindmøllemodeller.

Alle møller har rotorbladene vendt mod kameraet i visualiseringerne, og der ses dermed bort fra dominerende vindretninger for at vise scenarierne, hvor rotorbladene ses tydeligst fra fotostandpunkterne.

Der er i visualiseringerne taget udgangspunkt i WindPRO's standardfarve for vindmøllernemodellerne, som er forholdsvis mørk grå (RGB: 100, 100, 100). Da alle fotografierne er taget ud over vand, forekommer der mere eller mindre dis på alle fotografierne – dette betyder standardfarven på vindmøllerne opfattes som urealistisk mørke.

WindPRO's funktion til at skabe dis er derfor udnyttet for at skabe en højere grad af realisme i visualiseringerne. Dis-funktionen fungerer ved, at der defineres en farve og dybde på disen. Farven på disen vælges ud fra farven umiddelbart over horisontlinjen i det enkelte fotografi og dybden defineres ud fra fjerneste vindmølles placering. WindPRO lægger farven gradvist på vindmøllerne

indtil den maksimale dybde af disen er nået og vindmøllerne her fuldstændig dækkes af disen (farven).

Da alle vindmøllerne skal være tydelige i visualiseringerne er der brugt en dybde på disen på 125% af afstanden til den fjerneste vindmølle – og ingen vindmøller bliver derfor fuldstændigt dækket af disen. Dette betyder samtidig at visualiseringerne med stor afstand mellem fotostandpunkt og vindmøllerne får en forholdsvis mindre grad af dis tilføjet sammenlignet med de visualiseringer hvor vindmøllerne er tættere på fotostandpunktet. Dette resulterer i en forholdsvis større tydelighed af vindmøllerne i visualiseringerne hvor vindmøllerne er langt fra fotostandpunkterne og gengivet mindre på grund af afstanden til fotostandpunktet.

Kombinationen af den mørkegrå standardfarve på vindmøllerne og en gradvis tilføjelse af dis vurderes til at vise en virkelighedstro gengivelse af vindmøllerne under vejrforholdene for fotografierne.

I enkelte af visualiseringerne (fotostandpunkt 3 og 5) er der afviget fra ovenstående beskrivelse for at gengive vindmøllerne mere realistisk. På fotografierne for de 2 fotostandpunkter optræder en kombination af modlys, dis og landstykker mellem vindmøllerne og fotostandpunkterne, hvilket gør, at alle elementer på landstykkerne er gengivet i samme farvenuance. Vindmøllerne bag landstykket kommer derfor til at fremstå i urealistisk farvesætning ved brug af WindPRO's standardgrå i kombination med dis-funktionen. Vindmøllerne er derfor givet samme farve som landstykkerne på fotografierne. For begge opstillinger gælder det, at vindmøllerne fremstår klart optegnede som silhuetter i modlyset og at størrelse, aflæselighed af opstilling samt sammenspil med kontekst trods modlys i fotografiet kan bedømmes.

Der er ikke lavet post-redigering i Adobe Photoshop eller lignende program af nogen af visualiseringerne efter de er blevet genereret i WindPRO.

Øverst: Udsnit af fotografi fra fotostandpunkt 3 (Stignæs)
Midt: Udsnit af samme fotografi med indsatte møller

Nederst: Udsnit af samme fotografi med indsatte møller under diset forhold

LYSAFMÆRKNING

Der er krav om en sikkerhedsafmærkning med lys af vindmøller, hvor kravene til de to type vindmøller er forskellige på grund af deres højdeforskel.

Det antages, at lyset kun vil kunne ses i tåge og mørke.

Der er derfor udarbejdet visualiseringer for vejrscenarier med henholdsvis nat og tåge hvor vindmøllernes lysafmærkning vises.

3MW-vindmøller:

Vindmøllerne af denne type hører under reglerne for havmølleparker med møller med en totalhøjde mellem 100m og 150m.

Vindmøllerne skal i opstillingens ydre perimenter toppunktmarkeres i hjørner og knæk (max 900m's afstand) med to mellemintensive (2000 candela) røde blinkende lys for at sikre synlighed af lys fra alle sider. Dette lys er i nat- og tågevisualiseringer gengivet som et enkelt rødt lys på hver vindmølles generatorhoved i opstillingens ydre perimenter på grund af afstanden mellem vindmøllerne.

De resterende vindmøller i opstillingen skal toppunktsafmærkes med to lavintensive (10 candela) røde, faste lys for at sikre synlighed af lys fra alle sider. Dette lys er i nat- og tågevisualiseringer gengivet som et enkelt rødt lys på hver vindmølles generatorhoved i resten af opstillingen hvor lysene gengives svagere end lysene i opstillingens ydre perimenter.

8MW-vindmøller:

Vindmøllerne af denne type hører under reglerne for havmølleparker på havet med møller med en totalhøjde over 150m.

Vindmøllerne skal i opstillingens ydre perimenter toppunktmarkeres i hjørner og knæk (max 900m's afstand) med to mellemintensive blinkende lys for at sikre synlighed af lys fra alle sider. Lyset skal i dagtimer være hvidt lys (20000 candela) og i natperioden være rødt lys (2000 candela). Disse lysmarkeringer er i visualiseringer gengivet som et enkelte lys på hver vindmølles generatorhoved i opstillingens ydre perimenter på grund af afstanden mellem vindmøllerne; i natvisualiseringerne som rødt lys og i tågevisualiseringerne som hvidt lys.

I tillæg til toppunktsafmærkningerne skal vindmøllerne i opstillingens perimenter også markeres med minimum 3 lavintensive (32 candela) faste, røde lys i samme niveau på vindmøllerne og så tæt som muligt mellem toppunktsafmærkningen og havoverfladen. Dette lys er i nat- og tågevisualiseringer gengivet som et enkelte røde lys på midtpunktet af hver vindmølletårn i opstillingens perimenter, hvor lysene gengives svagere end lyset i toppunktsafmærkningen.

De resterende vindmøller i opstillingen skal toppunktsafmærkes med to lavintensive (10 candela) røde faste lys for at sikre synlighed af lys fra alle sider.

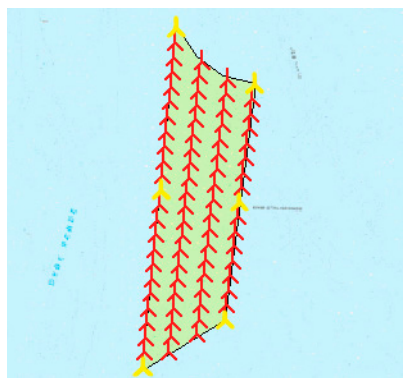
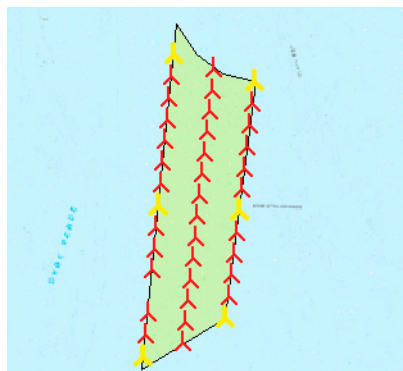
Dette lys er i nat- og tågevisualiseringer gengivet som et enkelte røde lys på hver vindmølles generatorhoved i resten af opstillingen, hvor lysene gengives svagere end lysene i toppunktsafmærkningerne i opstillingens ydre perimenter /4/.

Sejlladssikkerhed:

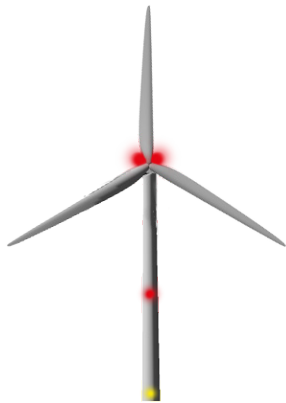
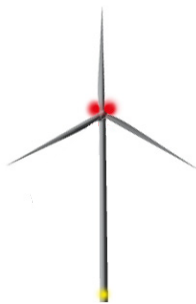
Både 3MW- og 8MW-vindmøllerne skal ligeledes bære sikkerhedsafmærkning for sejlladssikkerhed.

Opstillingernes udstrækning afmærkes med gule lys, der blinker synkront. Hjørnelysene skal være synlige fra alle retninger i en afstand af mindst 5 sømil (omtrent 9,3 km) og afstanden mellem de enkelte lys må ikke overskride 3 sømil (5,6 km). Mellem disse større lys placeres mindre lys af samme gule lystype, som er synlige i en afstand af op til 2 sømil (3,7 km) /1/.

Dette lys er i nat- og tågevisualiseringer gengivet som enkelte gule lys i bunden af vindmøllerne i opstillingens hjørner samt midterplacering i periferiens østlige og vestlige side. Enkelte af de gule lys vil ikke være synlige på visualiseringerne på grund af den lave placering på vindmøllerne og jordens krumning.



Gul markering ved vindmølle med gult lys til sejlladssikkerhed
Øverst: Opstilling med 40 8MW-møller
Nederst: Opstilling med 80 3MW-møller



Til venstre: 3MW-mølle med sikkerhedsafmærkning
Til højre: 8MW-mølle i periferien med sikkerhedsafmærkning i natsituation



NATVISUALISERINGER

Der er taget udgangspunkt i samme fotografier som også er anvendt til dagslysvisualiseringerne. Fotografierne anvendt til natvisualiseringerne er redigeret i Adobe Photoshop ved at ændre på lysterke/kontrast og niveauer i farvesætningen samt pålægningen af sorte områder for at fjerne reflekser og gengive mørke.

I WindPRO er vindmøller givet sort farve (RGB: 0, 0, 0) og WindPRO's integrerede funktion til at gengive vindmøllerne med røde markeringslys er anvendt.

Det skal bemærkes, at lysstyrke er svært at gengive præcist, og at WindPRO ikke har en integreret funktion til at gengive præcise lysstyrker. Til dette skal lægges, at blinkende lys af øjet opfattes nemmere og tydeligere end fast lys – hvilket øger kompleksiteten ved gengivelse af lys i statiske 2D-visualiseringer.

Størrelsen på lysene er i visualiseringerne derfor for både tåge- og natvisualiseringerne skaleret op for at sikre synlighed og tydelighed samt for at opveje, at det blinkende lys ikke kan gengives i en statisk visualisering.

Gengivelsen af lysene i visualiseringerne skal kun ses som vejledende og for at give en indikation af hvordan lysmønstret opleves.

TÅGEVISUALISERINGER

Der er taget udgangspunkt i samme fotografier som også er anvendt til dagslysvisualiseringerne. Fotografierne anvendt til tågevisualiseringerne er redigeret i Adobe Photoshop ved at lægge flere lag semitransparent farve ind over havoverfladen for at gengive dybden i tågedannelsen over havet.

WindPRO's integrerede funktion til at gengive vindmøllerne med hvide og røde markeringslys er anvendt.

Øverst til venstre: Fotografi fra Karskov, fotopunkt 13
Øverst til højre: Samme fotografi efter redigering for at gengive natforhold
Nederst til venstre: Fotografi fra Korsør, fotopunkt 6
Nederst til højre: Samme fotografi efter redigering for at gengive tågeforhold

OMØ

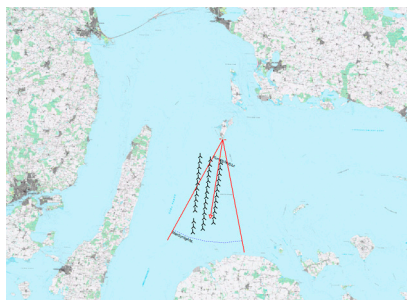
/ FOTOSTANDPUNKT 1

40 Vestas V164-8.0MW

Afstand til nærmeste mølle: 4124 m

Nærzone

Kamera (meter over havet): 1,8 m



VURDERING, 8MW-OPSTILLING

Alle møller fremstår med rotorblade fuldt synlige, og hovedparten af tårnet synligt. Rækkerne i opstillingen fornemmes tydeligt, og bidrager med en udtalt dybde- og perspektivvirkning i landskabet. Visuelt fremkommer et klart, let aflæseligt og entydigt billede på grund af rækkerne og rytmen i opstillingen. Vindmøllerne fremstår meget markant uden homogent udtryk i vindmøllernes indbyrdes forhold, men opstillingen fremstår som en let

aflæselig sammenhængende helhed. Havmølleparken har fra dette fotostandpunkt en stor udbredelse i synsvinklen grundet den korte afstand mellem havmølleparken og fotostandpunktet. Havmølleparken betragtes ind på den smalleste led af opstillingen, og på grund af afstanden mellem rækkerne på denne led virker opstillingen meget luftig og åben i sin struktur. Vindmøllerne kan visuelt adskilles fra hinanden bortset fra den venstre række,

der opleves som nærmest massiv. Den fuldstændig åbne horisontlinje uden øvrige landskabselementer gør skalaen svært aflæselig, og vindmøllerne fremstår på grund af deres størrelse og nærheden til land som tætte på og dominerende i landskabet.

Påvirkningens væsentlighed vurderes til at være meget stor med væsentlige negative påvirkninger.

Anbefalet betragtningsafstand: 30 cm



Omø Syd Havmøllepark

OMØ

/ FOTOSTANDPUNKT 1

80 Vestas V112 Offshore-3MW

Afstand til nærmeste mølle: 4153 m

Nærzone

Kamera (meter over havet): 1,8 m

SAMLET VURDERING

Begge opstillingen bringer dybdeforståelse og perspektiv til opfattelse af landskabet. Rækkerne i opstillingerne opleves for begge opstillinger meget tydeligt og bidrager til den lette aflæselighed af begge opstillinger og til opfattelsen af opstillingerne som samlede helheder.

8MW-opstillingen har med sine tre rækker i alt færre overlap mellem de enkelte vindmøller i de respektive rækker, mens 3MW-opstillingen med sine fire rækker har flere overlap.

Den korte afstand fra fotostandpunkt til opstillingerne gør at især 8MW-opstillingen opleves som dominerende på grund af den opfattede størrelse af vindmøllerne.

Det vurderes, at de to opstillinger fra dette fotostandpunkt vil opleves meget ens, men at 3MW-opstillingen vil opleves mindre dominerende i landskabet, især på grund af møllernes størrelse.



Anbefalet betragtningsafstand: 30 cm

VURDERING, 3MW-OPSTILLING

Alle møller fremstår med rotorblade og det meste af tårnet synligt. Rækkerne i opstillingen fornemmes tydeligt, og der gives en klar dybde- og perspektivvirkning i opfattelsen af landskabet.

Visuelt fremkommer et klart og entydigt billede på grund af rækkerne og rytmen i opstillingen. Møllerne fremstår varierende i størrelse inden for de respektive rækker. Opstillingen fremstår som en let aflæselig sammenhængende helhed.

Havmølleparken har fra dette fotostandpunkt en stor udbredelse i synsvinklen grundet den korte afstand mellem havmølleparken og fotostandpunktet. Havmølleparken betragtes ind på den smalleste led af opstillingen, og på grund af afstanden mellem rækkerne på denne led virker opstillingen meget luftig og åben i sin struktur. Vindmøllerne er svære at adskille fra hinanden i opstillingens venstre række, og i opstillingens højre side opstår ligeledes overlap mellem vindmøller, da

der ses gennem tre rækker. Den oplevede størrelsesforskel på møllerne i de fire rækker reducerer dog til dels problematikken for aflæseligheden af opstillingen. Vindmøllerne fremstår tæt på og dominerende i landskabet.

Påvirkningens væsentlighed vurderes til at være meget stor med væsentlige negative påvirkninger.

OMØ

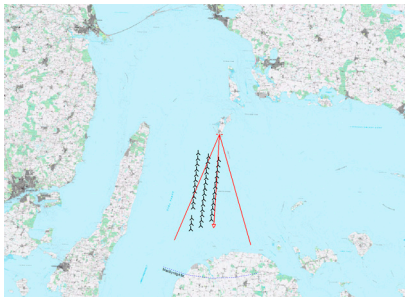
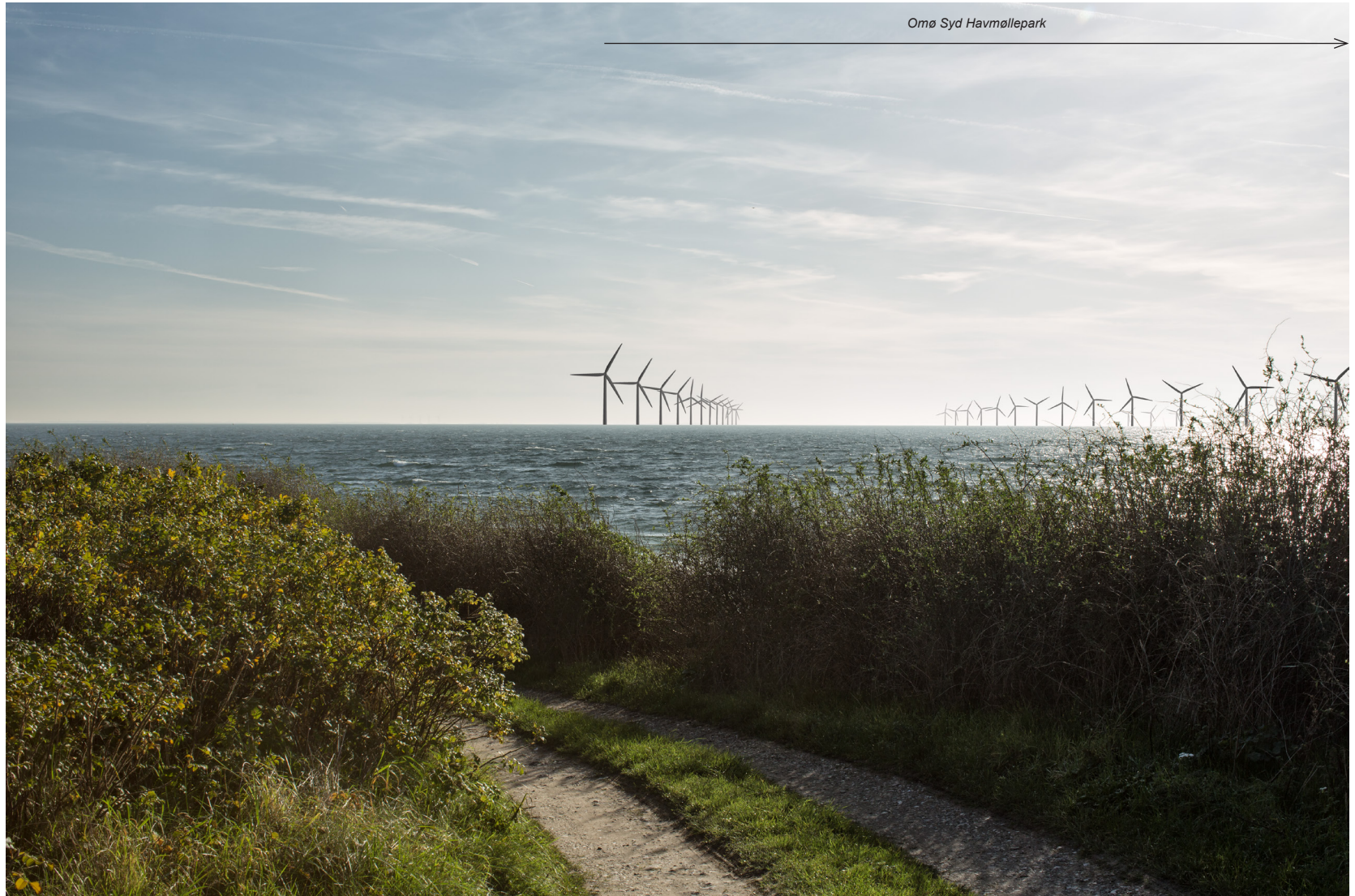
/ FOTOSTANDPUNKT 2

40 Vestas V164-8.0MW

Afstand til nærmeste mølle: 4468 m

Nærzone

Kamera (meter over havet): 4,2 m



VURDERING, 8MW-OPSTILLING

Alle møller fremstår med rotorblade fuldt synlige, og hovedparten af tårnet synligt. Rækkerne i opstillingen fornemmes tydeligt, og bidrager med en udtalt dybde- og perspektivvirkning i landskabet. Visuelt fremkommer et klart, let aflæseligt og entydigt billede på grund af rækkerne og rytmen i opstillingen. Vindmøllerne fremstår meget markant uden homogent udtryk i vindmøllernes indbyrdes forhold, men opstillingen fremstår som en let

aflæselig sammenhængende helhed. Havmølleparken har fra dette fotostandpunkt en stor udbredelse i synsvinklen grundet den korte afstand mellem havmølleparken og fotostandpunktet. Havmølleparken betragtes ind på den smalleste led af opstillingen, og på grund af afstanden mellem rækkerne på denne led virker opstillingen meget luftig og åben i sin struktur. Vindmøllerne kan visuelt adskilles fra hinanden bortset fra den venstre række,

der opleves som nærmest massiv. Den fuldstændig åbne horisontlinje uden øvrige landskabselementer gør skalaen svært aflæselig, og vindmøllerne fremstår på grund af deres størrelse og nærheden til land som tætte på og dominerende i landskabet.

Påvirkningens væsentlighed vurderes til at være meget stor med væsentlige negative påvirkninger.

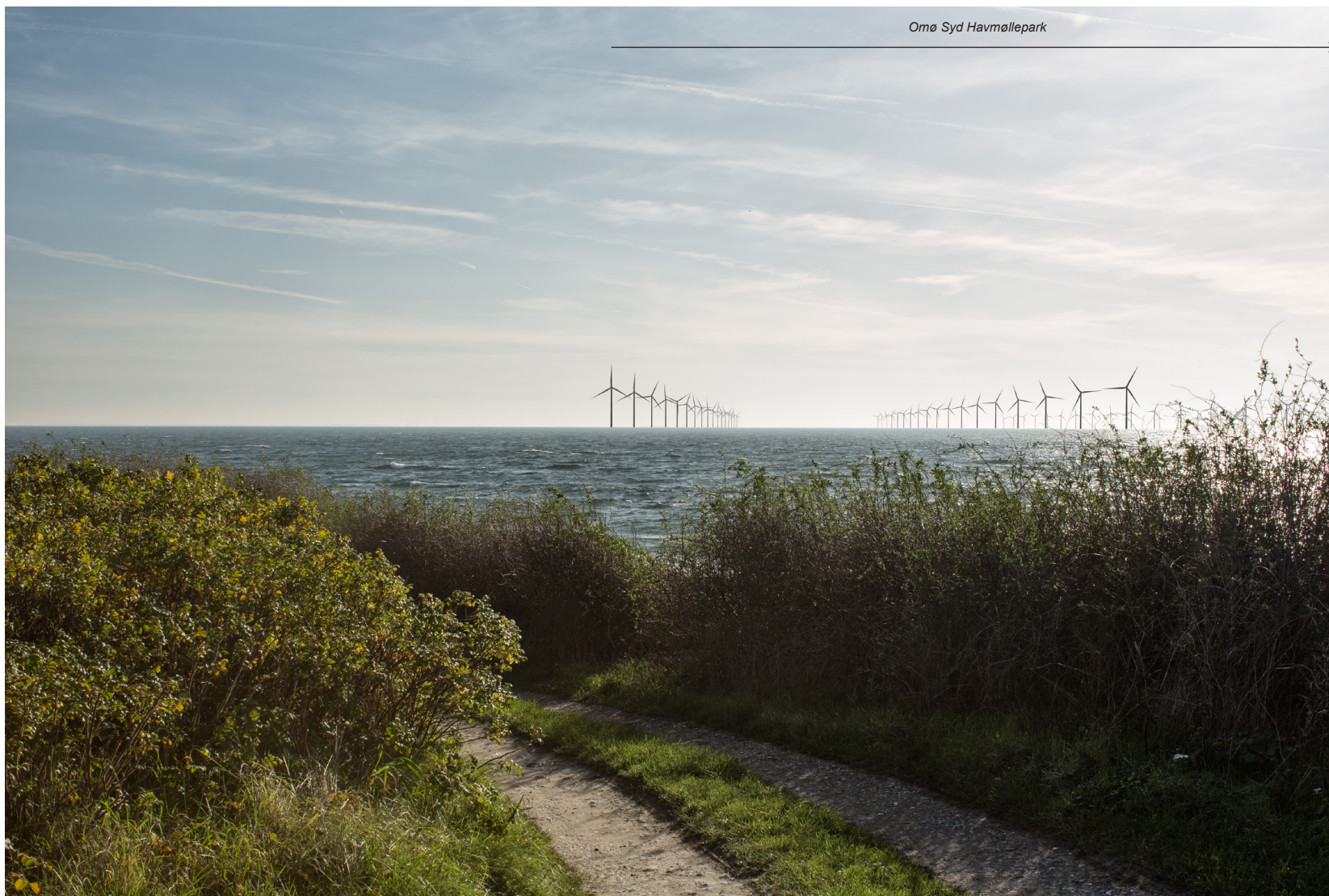
Anbefalet betragtningsafstand: 30 cm

80 Vestas V112 Offshore-3MW

Afstand til nærmeste mølle: 4446 m

Nærzone

Kamera (meter over havet): 4,2 m



Anbefalet betragtningsafstand: 30 cm

VURDERING, 3MW-OPSTILLING

Alle møller fremstår med rotorblade og det meste af tårnet synligt. Rækkerne i opstillingen fornemmes tydeligt, og der gives en klar dybde- og perspektivvirkning i opfattelsen af landskabet.

Visuelt fremkommer et klart og entydigt billede på grund af rækkerne og rytmen i opstillingen. Møllerne fremstår varierende i størrelse inden for de respektive rækker. Opstillingen fremstår som en let aflæselig sammenhængende helhed.

Havmølleparken har fra dette fotostandpunkt en stor udbredelse i synsvinklen grundet den korte afstand mellem havmølleparken og fotostandpunktet. Havmølleparken betragtes ind på den smalleste led af opstillingen, og på grund af afstanden mellem rækkerne på denne led virker opstillingen meget luftig og åben i sin struktur. Vindmøllerne er svære at adskille fra hinanden i opstillingens venstre række, og i opstillingens højre side opstår ligeledes overlap mellem vindmøller, da

der ses gennem tre rækker. Den oplevede størrelsesforskel på møllerne i de fire rækker reducerer dog til dels problematikken for aflæseligheden af opstillingen. Vindmøllerne fremstår tæt på og dominerende i landskabet.

Påvirkningens væsentlighed vurderes til at være meget stor med væsentlige negative påvirkninger.

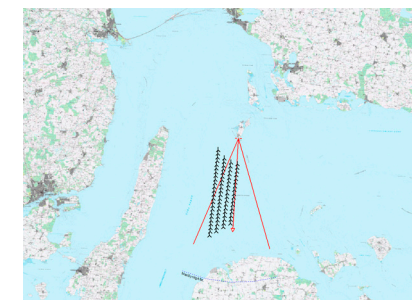
SAMLET VURDERING

Begge opstillingen bringer dybdeforståelse og perspektiv til opfattelse af landskabet. Rækkerne i opstillingerne opleves for begge opstillinger meget tydeligt og bidrager til den lette aflæselighed af begge opstillinger og til opfattelsen af opstillingerne som samlede helheder.

8MW-opstillingen har med sine tre rækker i alt færre overlap mellem de enkelte vindmøller i de respektive rækker, mens 3MW-opstillingen med sine fire rækker har flere overlap.

Den korte afstand fra fotostandpunkt til opstillingerne gør at især 8MW-opstillingen opleves som dominerende på grund af den opfattede størrelse af vindmøllerne.

Det vurderes at de to opstillinger fra dette fotostandpunkt vil opleves meget ens, men at 3MW-opstillingen vil opleves mindre dominerende i landskabet, især på grund af møllernes størrelse.



AGERSØ

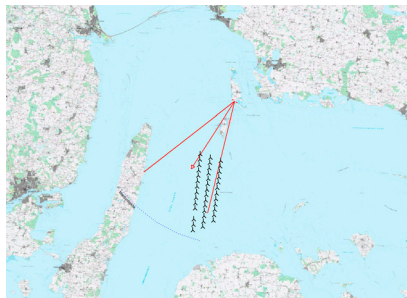
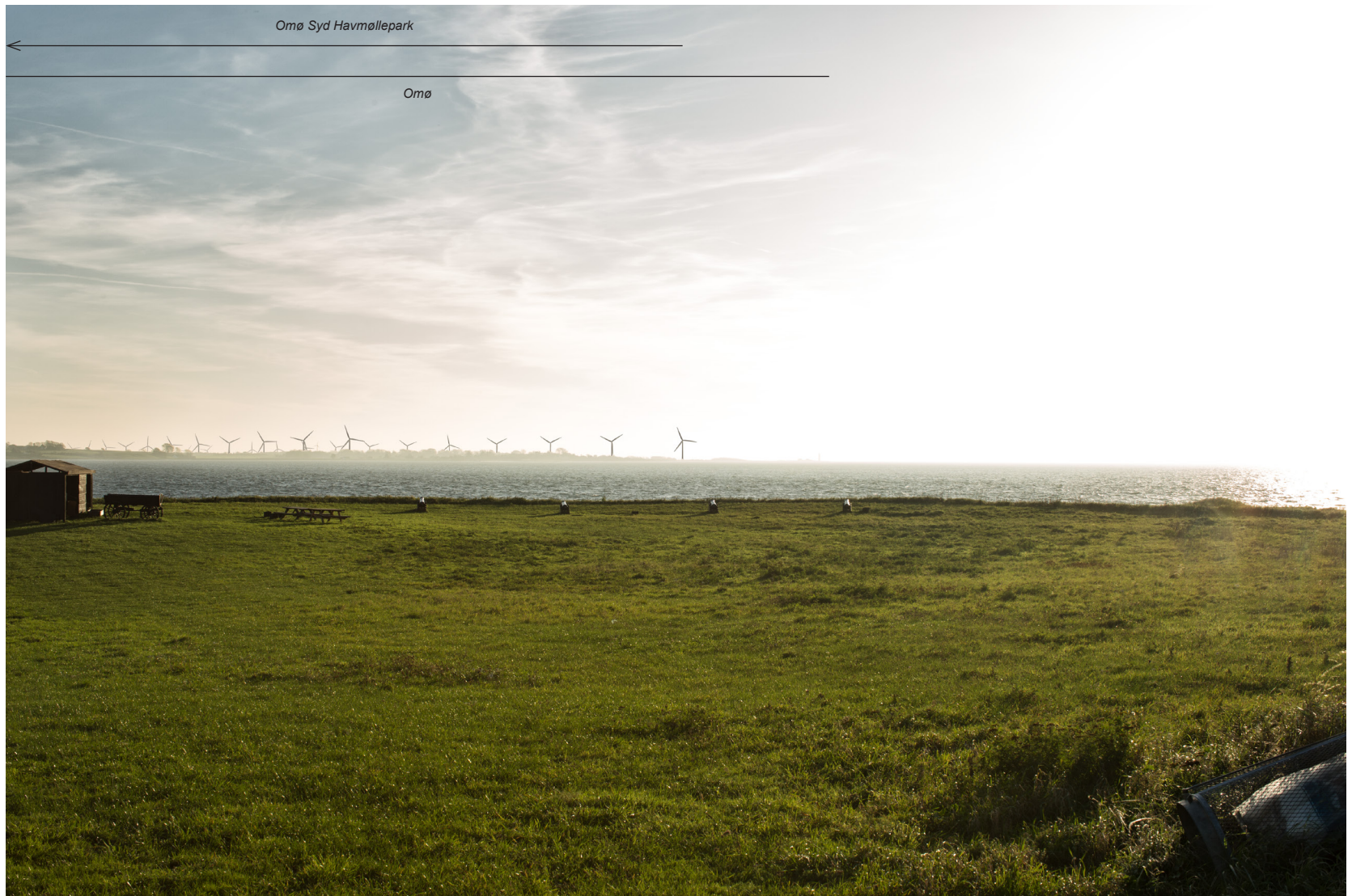
/ FOTOSTANDPUNKT 3

40 Vestas V164-8.0MW

Afstand til nærmeste mølle: 10678 m

Mellemzone

Kamera (meter over havet): 8,2 m



VURDERING, 8MW-OPSTILLING

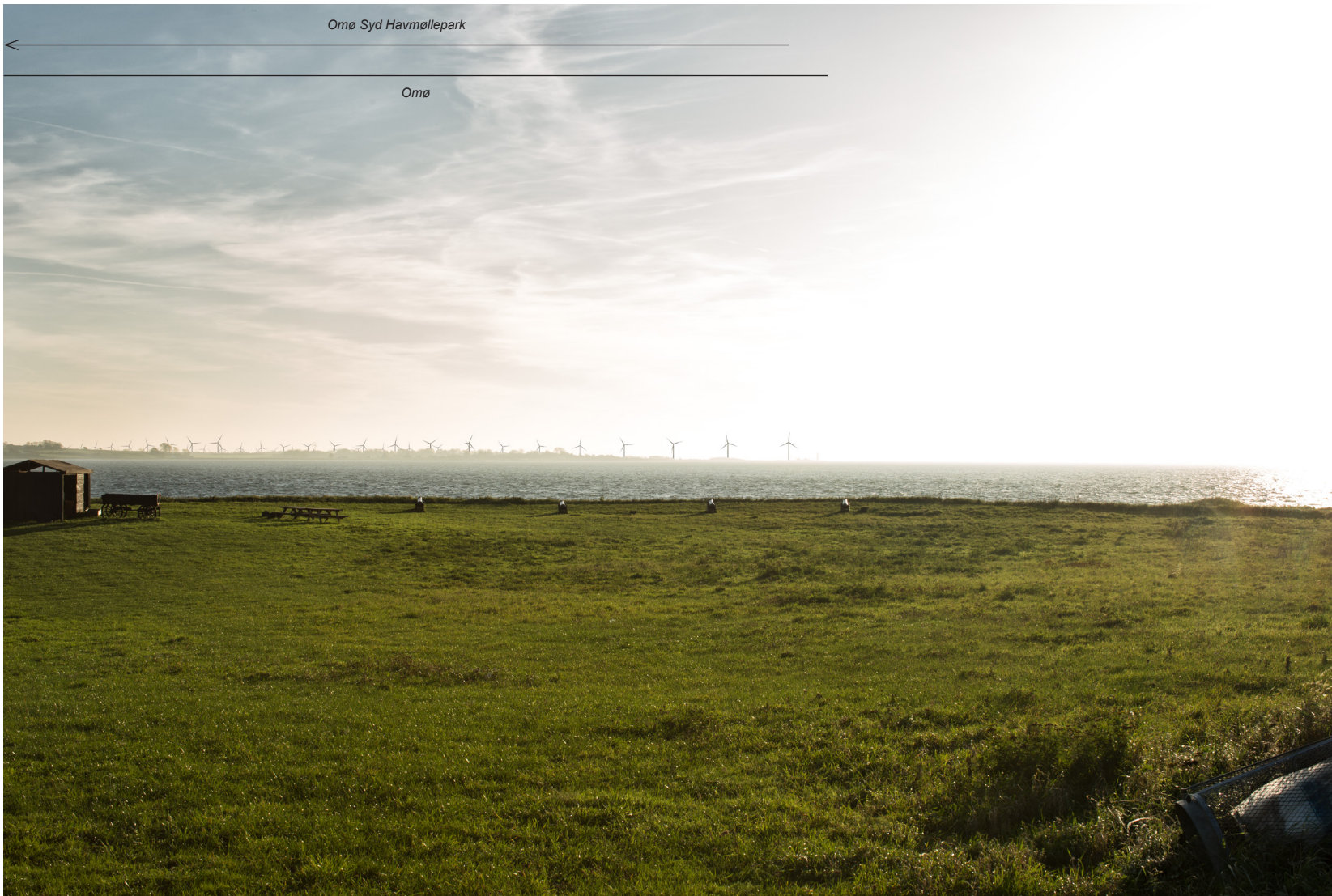
Synligheden af møllerne er varierende. Enkelte har tårn og rotor fuldt synlige, mens andre er helt eller delvist gemt bag Omø. Rækkerne fornemmes ikke tydeligt, da der kigges en anelse skråt ind på havmølleparken, dog anes en rytme i opstillingen. Havmølleparken fremstår samlet men ikke entydig i udtrykket. Den manglende systematik og perspektiv i opstillingen gør indtrykket en anelse rodet.

Havmølleparken har fra dette fotostandpunkt en middelstor udbredelse i synsvinklen grundet den korte afstand mellem havmølleparken og fotostandpunktet. Der kigges ind på den smalle led af opstillingen, hvilket begrænser udbredelsen i synsvinklen. Der er visuelt overlap mellem Omø og havmølleparken i hele opstillingens udbredelse, hvilket giver et uklart billede af både Omø og havmølleparken. Visuelt er møllerne meget dominerende i

forhold til øen på grund af deres størrelse. Møllerne er placeret bag øen, men deres størrelse giver en uklar formidling af skalaen mellem de to elementer, og opleves af Omø påvirkes i høj grad.

Påvirkningens væsentlighed vurderes til at være meget stor med væsentlige negative påvirkninger.

Anbefalet betragtningsafstand: 30 cm



Anbefalet betragtningsafstand: 30 cm

VURDERING, 3MW-OPSTILLING

Synligheden af møllerne er varierende. Enkelte har tårn og rotor fuldt synlige, mens andre er helt eller delvist gemt bag Omø. Rækkerne og rytmen i opstillingen anes svagt, på grund af møllernes indbyrdes afstand. Havmølleparken fremstår entydig og homogen på grund af afstanden mellem møllerne, der øger tætheden i billedet. Havmølleparken har fra dette fotostandpunkt en middelstor udbredelse i synsvinklen

grundet den korte afstand mellem havmølleparken og fotostandpunktet. Der kigges ind på den smalle led af opstillingen, hvilket begrænser udbredelsen i synsvinklen. Der er visuelt overlap mellem Omø og havmølleparken i hele opstillingens udbredelse, hvilket giver et uklart billede af både Omø og havmølleparken. Visuelt er de to elementer svære at adskille fra hinanden. Skalamæssigt er møllerne tættest på

fotostandpunktet store i forhold til øen, og opleves af Omø påvirkes i høj grad.

Påvirkningens væsentlighed vurderes til at være meget stor med væsentlige negative påvirkninger.

AGERSØ

/ FOTOSTANDPUNKT 3

80 Vestas V112 Offshore-3MW

Afstand til nærmeste mølle: 9857 m

Mellemzone

Kamera (meter over havet): 8,2 m

SAMLET VURDERING

Ingen af de to opstillinger fremstår med tydelige rækker. Rækker og rytme i opstillingen anes tydeligere i 3MW-opstillingen på grund af møllernes størrelse og tætheden møllerne står med. I 8MW opstillingen anes kun svagt en rytme.

3MW-opstillingen fremstår umiddelbart mere entydig og homogen end 8MW-opstillingen. Udbredelsen af havmølleparken i synsfeltet er ens for de to opstillinger.

Synligheden er for begge mølletyper varierende, da en del af møllerne er gemt bag Omø. Vindmøllernes placering bag Omø giver for begge opstillinger et svært aflæseligt billede af opstillingen og af Omø.

Skalamæssigt fungerer 3MW-opstillingen en anelse bedre end 8MW-opstillingen, men begge opstillinger giver et forvrænget billede af skalaen i forhold til Omø.

Det vurderes, at de to opstillinger vil have samme påvirkningsgrad, men at 3MW-opstillingen fungerer bedst, da den forekommer lettere aflæselig og i højere grad end 8MW opstillingen fremstår homogen. Skalamæssigt fremstår denne mølletype mindre dominerende i landskabet.

