

Kriegers Flak Havmøllepark

Visuelle forhold
VVM-redegørelse
Teknisk baggrundsrapport
Januar 2015

NIRXAS

**HASLØV &
KJÆRSGAARD**



Denne rapport er udarbejdet for Energinet.dk som en del af VVM-redegørelsen for Kriegers Flak Havmøllepark.
Rapporten er udarbejdet af Hasløv & Kjærsgaard i samarbejde med NIRAS.

Visualiseringer af havmøller

VVM-redegørelse for Kriegers Flak Havmøllepark

Januar 2015



0. Indledning og projektbeskrivelse

Denne rapport beskriver de visuelle forhold i forbindelse med den planlagte Kriegers Flak Havmøllepark, dels set fra Danmark og dels fra Sverige.

På baggrund af en analyse af kystlandskabet på Sjællands og Møns sydøstlige del samt fra Sveriges sydkyst er udvalgt visuelle interesseområder. Fra disse er der gennemført fotografier, som viser udsigten mod Kriegers Flak. På billederne er de kommende havmøller baseret på en 3D-model indlagt med en fotorealistisk gengivelse.

Afsnit 1 giver en kortfattet beskrivelse af de anlæg, der ønskes placeret. På havet drejer det sig om 203 stk. 3 MW møller med en navhøjde på 81 m eller 64 stk. 10 MW møller med en navhøjde på 125 m samt 2 transformerplatforme, en for hver af parkens to dele. På land er der tale om transformeranlæg ved ilandføring af ledning. Disse anlæg er ikke medtaget her.

Afsnit 2 beskriver de særlige forhold, der er knyttet til synligheden over havoverfladen over store afstande.

I afsnit 3 er der en visuel karakteristik af kystområdet som baggrund for de valgte visualiseringspositioner.

I afsnit 4 er visualiseringens metode, muligheder og begrænsninger beskrevet.

I afsnit 5 er de gennemførte visualiseringer vist med før/efter billeder med forskellige vejrforhold samt natvisualiseringer.

Sammenfattende vurderinger af de visuelle virkninger af de ønskede anlæg findes i særskilt notat "Vurdering af de visuelle forhold ved etablering af havmøllepark Kriegers Flak, samt tilhørende vurderingskemaer".

Som det er beskrevet i afsnit 4 og 5 er det vigtigt, at illustrationerne af de visuelle påvirkninger ses med den angivne betragtningsafstand i forhold til tryk i A3-format for at få et realistisk indtryk af de kommende anlæg. Herved ses billederne med samme billedvinkel, som vil kunne opleves i virkeligheden.

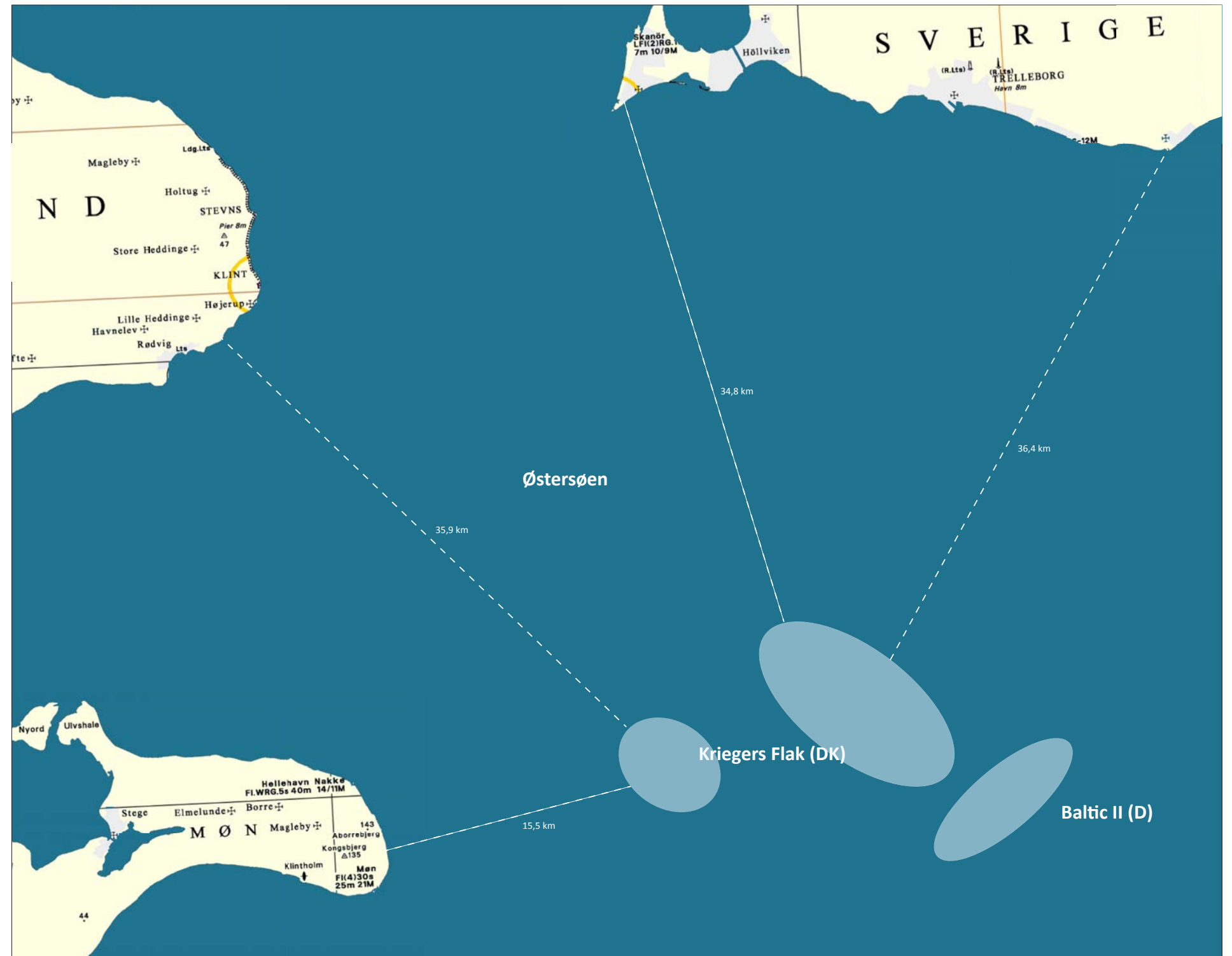


Fig. 1: Oversigtskort der viser placeringen af Kriegers Flak og den tyske havmøllepark, Baltic II. Afstand til valgte visualiseringspunkter er angivet.

Visualisering af havmøller. VVM-redegørelse for Kriegers Flak Havmøllepark. Januar 2015.

Udarbejdet af:

Benny Bøttiger og Roger Svanberg, Hasløv & Kjærsgaard Arkitektfirma I/S, Ny Østergade 32, 1101 København K

Tlf.: 33 14 29 07 - Hjemmeside: www.hogk.dk. Mail: post@hogk.dk

For: Energinet.dk

Forside, visualiseringer og redaktion: Hasløv og Kjærsgaard

Materialet må ikke kopieres uden tilladelse.

1. Kriegers Flak Havmøllepark

Kriegers Flak ligger i Østersøen ca. 15 km øst for Møn og grænser nordøstligt op mod svensk søterritorium og sydøstligt mod tysk søterritorium. I umiddelbar nærhed af forundersøgelsesområdet til Kriegers Flak Havmøllepark er havmølleparken Baltic II under konstruktion på tysk søterritorium, mens et lignende projekt er sat på standby på svensk territorium efter de indledende undersøgelser.

Undersøgelsesområdet for Kriegers Flak Havmøllepark er på 250 km². Centralt i området er udlagt et ca. 28 km² stort areal til råstofvindning, hvor der ikke kan etableres havmøller, transformertplatforme eller søkabler. Derfor vil havmølleparken på samlet 600 MW blive adskilt i en østlig (110 km²) og en vestlig (69 km²) del, med mulighed for 400 MW på den østlige del og 200 MW på den vestlige del. Til etablering af 200 MW havmøller kan der benyttes et areal på op til 44 km².

Der hvor arealet ligger op til svensk eller tysk søterritorium, etableres en sikkerhedszone på 500 meter mellem havmølleparken på Kriegers Flak og den territorielle grænse til Sverige og Tyskland.

Udgangspunktet for vurdering af virkninger på miljøet er, at kapaciteten af hver enkelt havmølle vil være mellem 3 og 10 MW. Afhængigt af hvilken møllestørrelse, der vælges, vil mølleparken komme til at bestå af mellem 60 og 200 havmøller for at nå den installerede effekt på 600 MW. Der gives desuden mulighed for etablering af to ekstra havmøller for at sikre, at en tilstrækkelig strømproduktion opretholdes, selv i perioder hvor én eller to vindmøller er ude af drift.

Havmøllerne består af et mølletårn, en rotor og en nacelle. Rotoren består af et nav, hvorpå der er fastgjort tre vinger, mens nacellen indeholder generator, gearkasse og andet teknisk udstyr. Vingerne drejer med uret set fra vindretningen.

Havmøllerne er vist med følgende dimensioner:

3 MW: Rotordiameter 112 m. Totalhøjde: 137 m. Navhøjde: 81 m. Frigang: 25 m.

10 MW: Rotordiameter: 190 m. Totalhøjde: 220 m. Navhøjde: 125 m. Frigang: 30 m.

Baltic II (Tysk havmøllepark): Rotordiameter: 120 m. Totalhøjde: 138,25 m. Navhøjde: 78,25 m. Frigang: 18,25 m.

Havmøllerne vil fremstå som homogene strukturer. Møller og vinger vil være grå (RAL 7035 eller lignende), mens den nederste del af tårnet vil være malet gul. Den gule farve vil starte omkring 6 m over højvandslinien. Det gule farvebånd vil være mellem 11 og 15 meter højt. Møllens identifikationsnummer vil blive malet i det gule farvebånd. Bogstaver/tal vil være ca. 1 m høje og omkring 10 cm brede.

Offshore transformert og platform

I tilknytning til havmølleparken etableres to offshore transformertstationer.

Transformertens størrelse og nærmere udformning er ikke endeligt fastlagt, men det ventes, at transformertene etableres som en fleretas konstruktion, som af hensyn til bølgepåvirkninger hæves mindst 13 m over vandspejlet. De forventede konstruktioner vil få en største højde på 30 m og vil derfor fremstå synligt.

De to platforme vil have dimensionerne L(max):40 m, B(max): 30 m og H(max): 35 m. Alle visualiseringer viser max. L., B. og H.



Fig. 2

3,0 MW mølle DK

Tyske vindmøller Baltic II

10,0 MW mølle DK

Samspil med svensk og tyske havmølleparker

I forbindelse med visualiseringen af Kriegers Flak Havmøllepark visualiseres også den projekterede havmøllepark Baltic II, en del af den projekterede tyske havmøllepark.

Baltic Power Seewind er en anden planlagt tysk havmøllepark i forbindelse med Baltic II. Der er ikke umiddelbare planer om realisering af denne og derfor er den udeladt af visualiseringsrapporten.

Der er også projekteret en svensk havmøllepark umiddelbart øst for den danske del af Kriegers Flak. Denne medtages ikke her, da der i øjeblikket ikke er aktuelle planer om opførelse.

Der vil i forbindelse med evt. opførelse af de to planlagte havmølleparker opstå kumulerede effekter, således at alle parametre, der er beskrevet ved de nuværende visualiseringer, vil blive forstærket. Alene antallet af møller skaber megen dynamisk, visuel uro pga. de mange rotorer. Arealet, som havmølleparkerne optager, forøges - dvs. at en større del af horisonten optages af møllerne. Der kan opstå flere refleksioner, da antallet af møller forøges. Evt. ulighed mellem møllestørrelser og opstillingsmønstre kan skabe et uharmonisk visuelt indtryk. Forskelle i farver og udformning af møllerne kan evt. understøtte dette. Det forøgede antal møller vil også betyde, at "lysforureningen" om natten øges væsentligt, dvs. at det bliver sværere at opleve nattemørket uforstyrret fra land eller fra farvandet omkring møllerne.

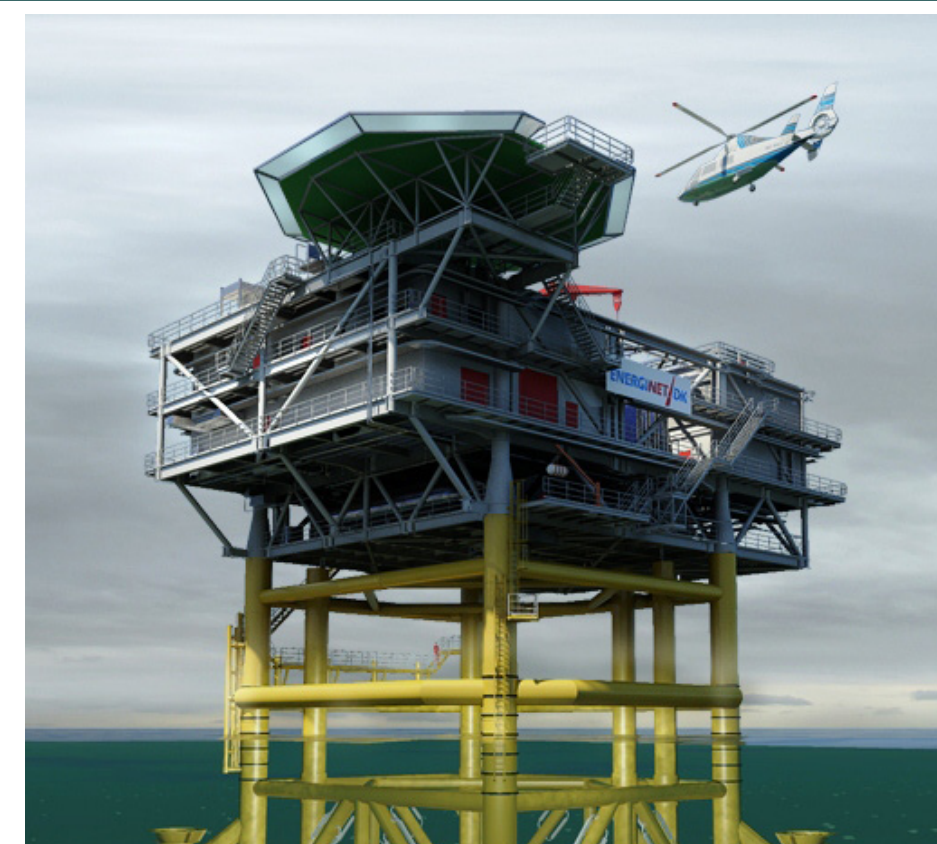


Fig. 3. Eksempel på udformning af platform

Opstillingsmønster

Opstillingsmønsteret er valgt ud fra produktionstekniske hensyn og hensynet til det eksisterende råstofvindingsområde, hvilket deler havmølleparken i en østlig og en vestlig del.

Opstillingen i rette linjer i ren øst-vestlig retning gør, at mange møller opleves som stående i samme linje set fra Danmark fra visse standpunkter.

Der vil opstå kumulative effekter, når den todelte havmøllepark ses sammen med den tyske Baltic II park. Hvorledes den danske og tyske park spiller sammen, kommer især an på størrelsesforskellen mellem møllerne, da små møller synes at dreje hurtigere end store møller, samtidig med at højdeforskellen mellem de tyske og danske møller gør, at de to parker opleves som grundlæggende forskellige. Dette aspekt forstærkes, hvis Baltic I og den evt. kommende svenske del af Kriegers Flak opføres, uden koordination med de danske møller.

Todelingen af den danske park og adskillelsen mellem den danske park og de tyske og evt. svenske møller gør, at hele komplekset af havmølleparker vil fremstå "uordentligt" med en fragmenteret rand. Dette gør, at det er svært at opfatte komplekset som afsluttet udadtil. Denne virkning vil især være tydelig på tættere afstand end de afstande, der er gældende til land i Danmark, Sverige og Tyskland.

Et geometrisk bestemt opstillingsmønster som dette vil om natten med belysning være med til, at parken opfattes som et teknisk anlæg.

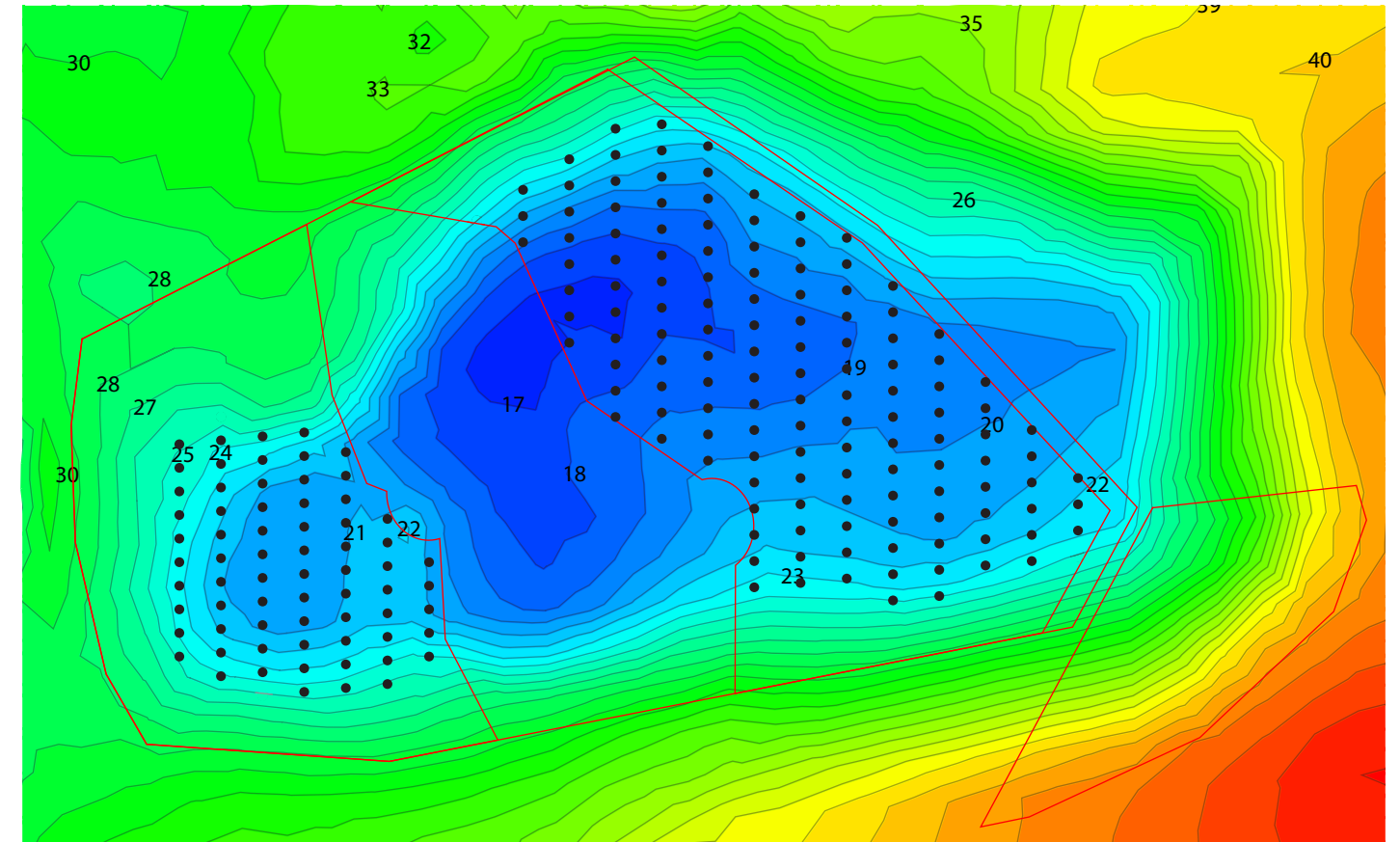


Fig. 5. Opstillingsmønster 3 MW møller

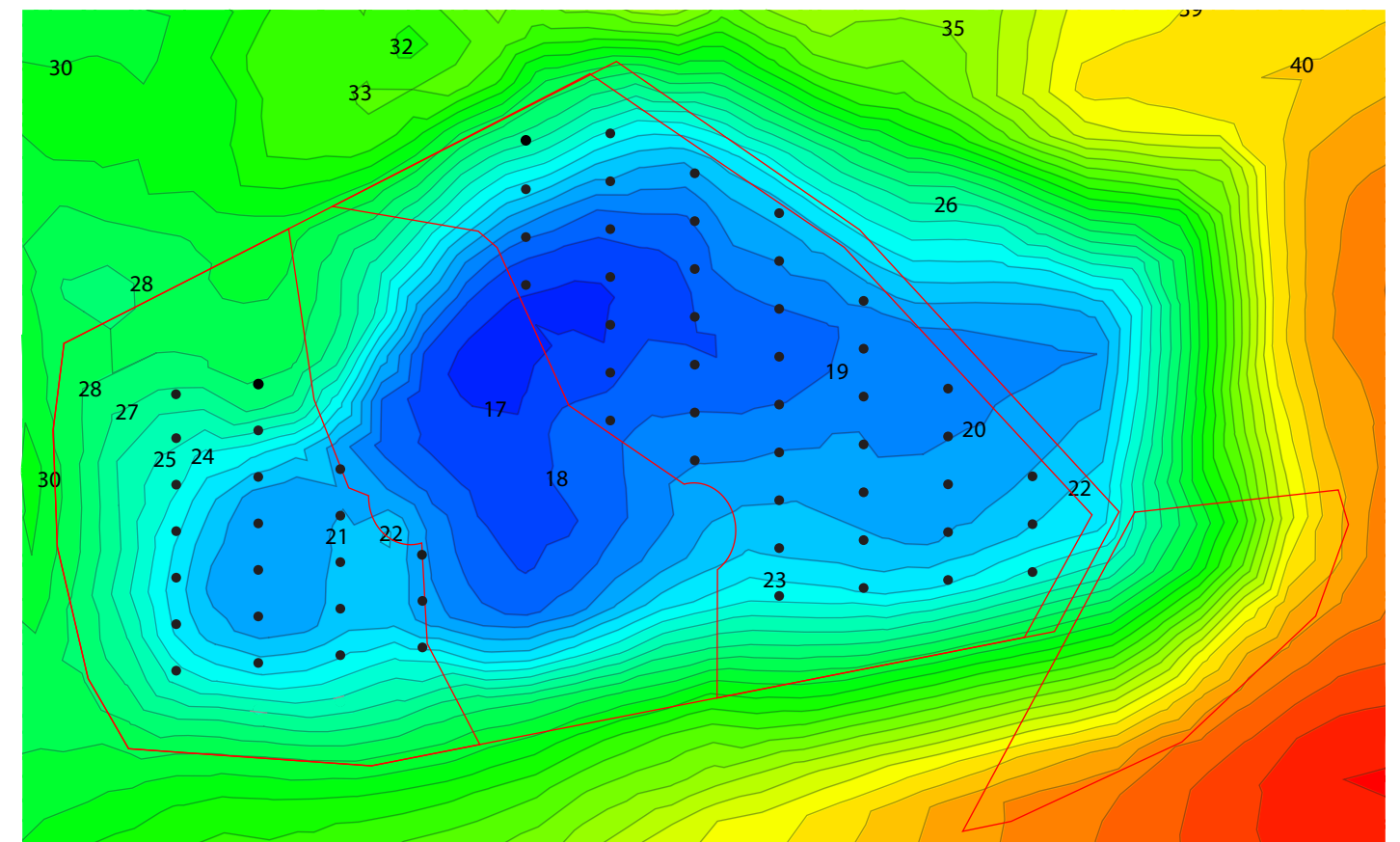


Fig. 6. Opstillingsmønster 10 MW møller

Lysafmærkning

Møllerne skal markeres med natafmærkninger, som omfatter afmærkninger for sø- og luftfarten. Afmærkningen bestemmes af Trafikstyrelsen og Søfartsstyrelsen i forhold til det konkrete projekt.

Afmærkningen på visualiseringerne er vist som forventet, da der ikke foreligger konkret belyningsprojekt.

Afmærkning for skibstrafik

Afmærkning med navigationslys på havmøllerne forventes at følge nedenstående beskrivelse, men den konkrete afmærkning skal aftales mellem koncessionshaver og Søfartsstyrelsen, når parklayoutet er endeligt besluttet. Alle havmøller, som er placeret i hjørnerne og ved skarpe bøjninger langs perimeteren af havvindmølleparken (betydelige perifere strukturer = SPS), skal mærkes med et gult lys. Derudover skal andre havmøller langs mølleparkens perimeter være mærket, således at der som udgangspunkt er en afstand mellem SPS-definerede havmøller på 1,5-2,5 km.

Det gule lys skal være synligt i en vinkel på 180 grader langs mølleparkens perimeter og 210-270 grader for havmøller, som er placeret i hjørner. Lyset placeres typisk omkring 5-10 m oppe på overgangsstykket. Lyset skal blinke synkront med 3 blink pr. 10 sekunder og med en effektiv rækkevidde på mindst 5 sømil ~ 75 candela. Møller inden for havmølleparkens perimeter vil ikke blive markeret.

Indirekte lys vil oplyse den del af den gule markering, hvor havmøllens identifikationsnummer er malet.

Afmærkning af Kriegers Flak Havmøllepark forventes synkroniseret med afmærkningen af havmølleparken Baltic II.

Afmærkning for luftfart

Afmærkningen mht. fly forventes placeret efter disse regler, anvendt på natvisualiseringerne i denne rapport:

For møller med totalhøjde 100-150 meter

For 3 MW møllerne med en totalhøjde på 135 m er kravet til lysmarkering følgende:

I hjørner og knæk på havmølleparkens ydre grænse, hvor afstanden mellem møllerne ikke overstiger 900 meter, skal møllerne toppunktafmærkes på nacellens overdel (synligt i 360 grader) med to mellemintensive, blinkende, røde lys med en intensitet på 2.000 candela.

Hvis afstanden mellem møller på parkens perimeter er > 900 meter, bør disse møller også som udgangspunkt afmærkes, dvs. toppunkt afmærket med mellemintensivt, rødt lys.

Mellemstående møller skal toppunktafmærkes på nacelleens overdel (synligt i 360 grader) med to faste røde, lavintensive hindringslys med en intensitet på 10 candela.

For møller med totalhøjde > 150 meter

For 10 MW møllerne med en totalhøjde på 220 meter er kravet til lysmarkering følgende:

I hjørner og knæk på havmølleparkens ydre grænse, hvor afstanden mellem møllerne ikke overstiger 900 meter, kan toppunktafmærkningen på nacellens overdel (synligt i 360 grader) i dagtimerne være to mellemintensive, hvide, blinkende lys med en intensitet på 20.000 candela. I natteperioden skal lyset være rødt med en intensitet på 2.000 candela. Herudover skal disse møller være forsynet med minimum tre lavintensive, røde, faste lys med en intensitet på 32 candela, som placeres på mølletårnet (med 90 graders mellemrum) midt mellem toppunktafmærkningen og havoverfladen.

Mellemstående havmøller toppunktafmærkes på nacellens overdel, synligt i 360 gr. med to lavintensive, røde, faste lys på 10 candela.

Transformere afmærkes alene med søafmærkning. Derudover kan der blive tale om arbejdsbelysning, når platformene er bemandede, og afmærkning af helikopterlandingsplads når det er relevant. Disse midlertidige belysninger er ikke indarbejdet i visualiseringerne.

I anlægsfasen skal hele området, hvor havmølleparken er under konstruktion, markeres med bøjler med gult lys, som kan ses fra en afstand på mindst 2 sømil. Antal og placering af markeringsbøjler skal aftales med Søfartsstyrelsen. Hvis der anvendes kraner på mere end 100-150 meters højde til anlæg af havmølleparken, skal disse markeres med rødt lys med lav intensitet (mindst 10 candela).

Konkret belyningsforslag se næste sider

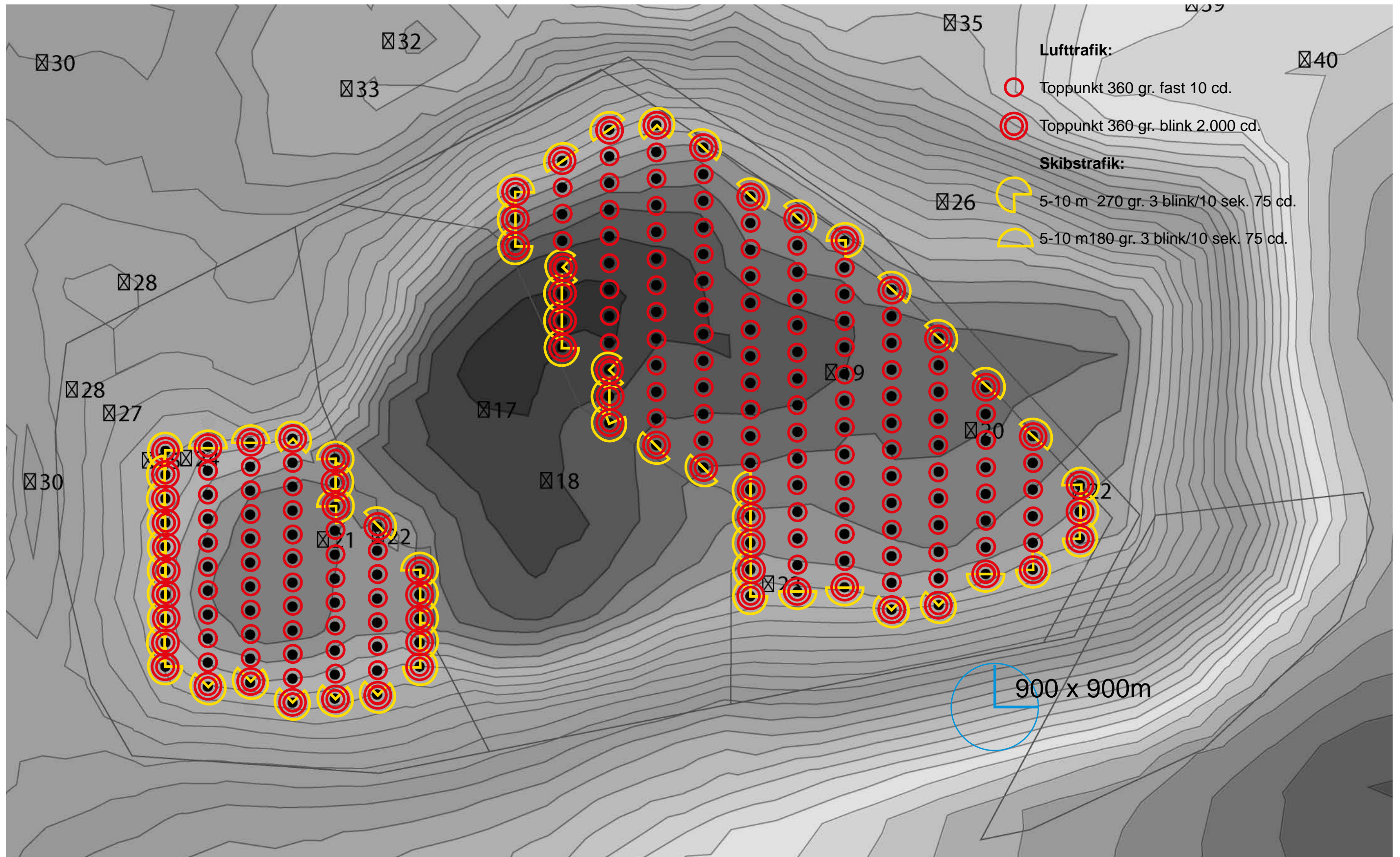


Fig. 7. Belysning 3 MW møller under 150 m.

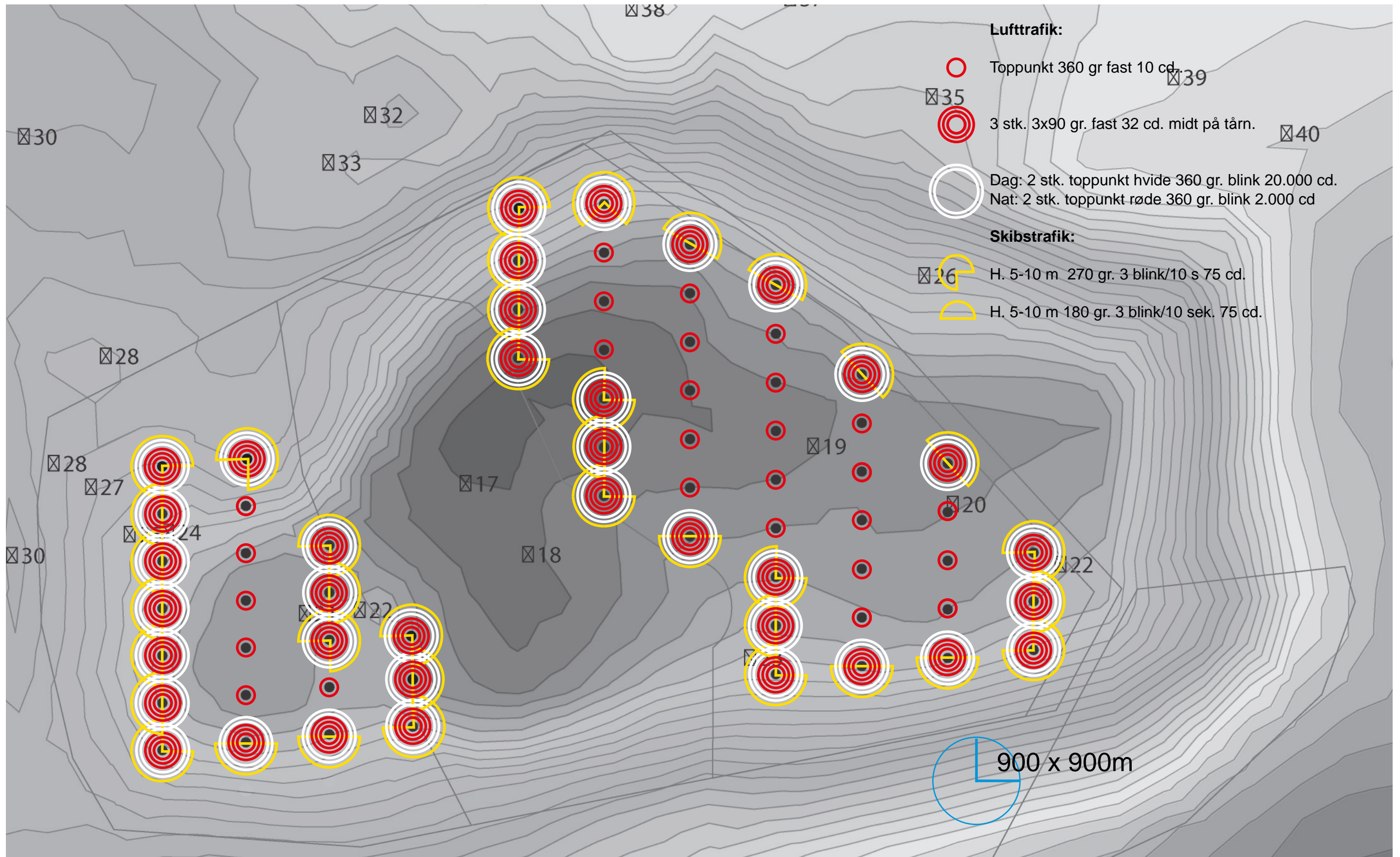


Fig. 8. Belysning 10 MW møller over 150 m.

2. Teoretisk synlighed på havet

Over havet er synligheden generelt betydelig. I modsætning til synligheden på land, hvor landskabsformer, beplantning og bebyggelse hurtigt begrænser synligheden, er der på havet frie udsynsmuligheder til horisonten.

Hvor langt væk store konstruktioner kan ses, bestemmes af en række forhold: Højden på konstruktionen, betragtningsstedets højde og sigtbarheden. Jordens krumning har imidlertid også betydning på så store afstande, idet horisonten gradvis begynder at skjule for selv høje konstruktioner - afhængigt af hvor højt betragtningsstedet er placeret.

Illustrationen til højre illustrerer disse forhold og understreger, at der vil være en visuel påvirkning fra havmøllerne i en stor omkreds omkring det planlagte anlæg.

Set fra et kystlandskab med en højde på f.eks. 5,0 m vil en mølle med et tårn på 125 m (10 MW) kunne ses helt ud til en teoretisk afstand af 47,9 km, før jordens krumning skjuler mølletårnet bag horisonten. For en mølle med et tårn, der er 81 m højt (3 MW) er afstanden 40,1 km. Hertil kommer, at rotorens top kan ses over yderligere afstand. Hvis højden, som møllerne betragtes fra, øges, øges den synlige afstand væsentligt.

(Beregning af afstand: $D \text{ (km)} = (\text{kvadratrod } h_a \text{ (m)} + \text{kvadratrod } h_b \text{ (m)}) \cdot 3,57$)

Sigtbarheden vil gennemsnitligt ikke være en væsentlig begrænsning for oplevelsen af anlæg selv på store afstande. Diagrammet over sigtbarheden viser, hvordan dage med meget god sigt i alle årets måneder ligger på over 50 % af det samlede antal dage, og i sommermånederne væsentligt højere.

Synligheden oplevet over store afstande påvirkes af en række faktorer knyttet til luftens klarhed, som bestemmes af fugtighed og af lysets karakter. En relativ høj luftfugtighed kan nedtone synligheden af fjerntliggende konstruktioner, ligesom de kontrastforhold, der er afgørende for synligheden, kan blive nedtonet væsentligt. Til gengæld kan synlighed af fjerntliggende konstruktioner på dage med lav luftfugtighed, som giver en klar luft, sammen med særlige lysvirkninger øge synligheden markant, så selv meget fjerntliggende møller fremtræder tydeligt.

Lyset varierer dagen og året igennem og har en særlig betydning for synligheden. Erfaringsmæssigt vil medlys fremhæve selv fjerntliggende møller, specielt hvor disse fremstår mod en mørkere himmel. Erfaringen viser også, at møllernes farve har betydning for synligheden. Især lyse farver - evt. kombineret med blanke flader, der reflekterer lyset, kan øge synligheden. Selvom der anvendes matte overflader, vil der ved særlige vejr situationer kunne opleves en blank, reflekterende overflade - fx umiddelbart efter regn.

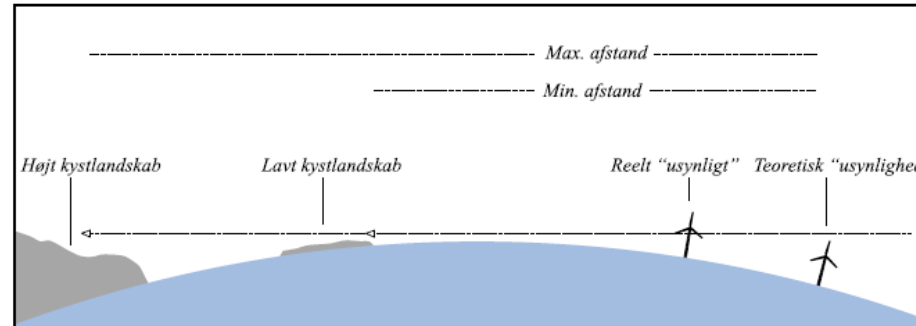


Fig. 9. Synlighed på havet er generelt betydelig i modsætning til på land, hvor landskabsformer og beplantning begrænser udsynet.

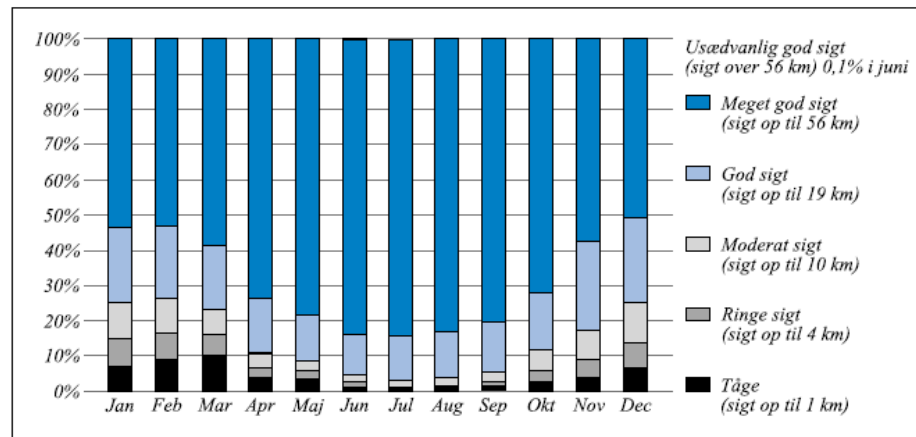


Fig. 11. Sigbarhed. Kilde: Den Danske Lods 1.

$$D_{BL} [Km] = D_B + D_L = \sqrt{2 \cdot R \cdot h_B + h_B^2} + \sqrt{2 \cdot R \cdot h_L + h_L^2} \sim 3,57 \cdot (\sqrt{h_B} + \sqrt{h_L})$$

$$D_L [Km] = \sqrt{2 \cdot R \cdot h_L + h_L^2} \sim \sqrt{2 \cdot 6.378 \cdot h_L} = \sqrt{12.756 \cdot h_L} = 3,57 \cdot \sqrt{h_L}$$

$$D_B [Km] = \sqrt{2 \cdot R \cdot h_B + h_B^2} \sim \sqrt{2 \cdot 6.378 \cdot h_B} = \sqrt{12.756 \cdot h_B} = 3,57 \cdot \sqrt{h_B}$$

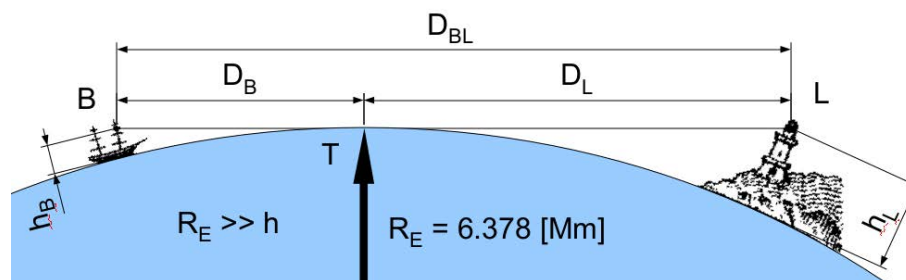


Fig. 13. Udregning af synlighed fra en vis højde på land til en genstand på havet med en vis højde.

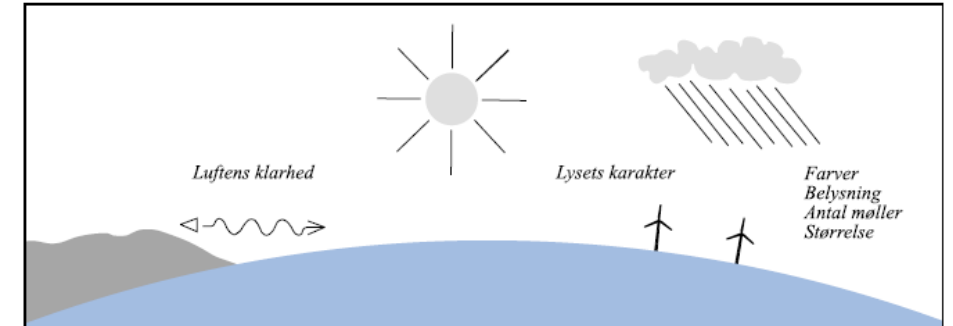


Fig. 10. Synligheden på havet begrænses i praksis af forskellige forhold.

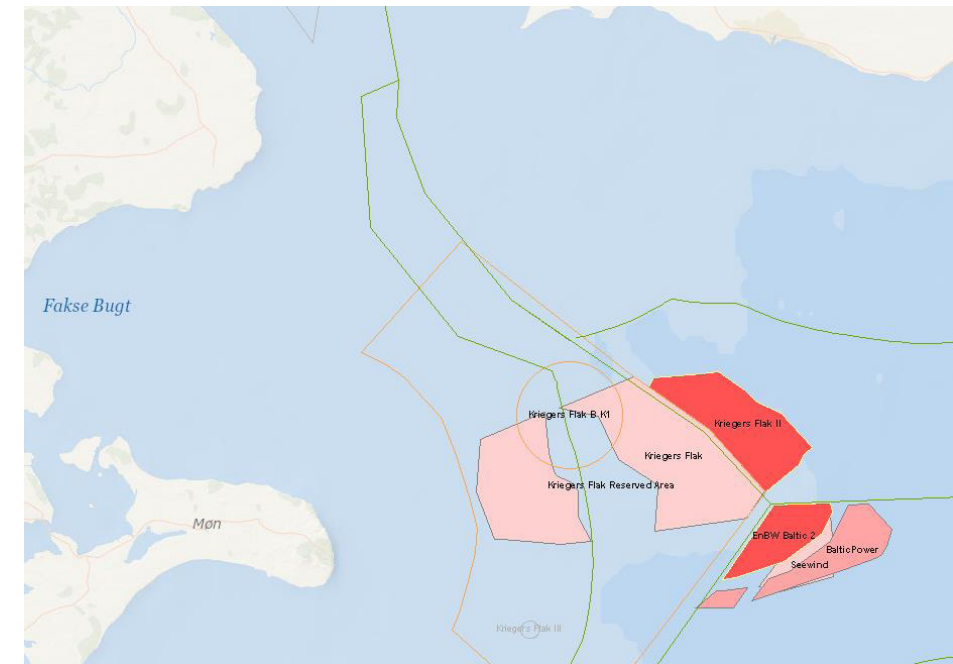


Fig. 12. Planlagte vindmølleparker på Kriegers Flak

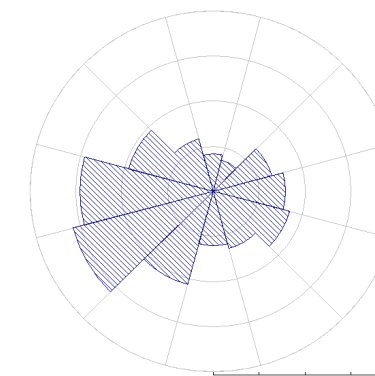


Fig. 14. Vindrose der viser de fremherskende vindretninger i farvandet omkring Kriegers Flak. Den fremherskende vindretning er vest-sydvest, hvilket er bestemmende for den retning, møllernes rotor er peget på i visualiseringerne.

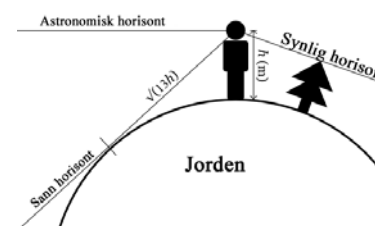


Fig. 15. Illustration af hvor langt der er til den sande horisont fra et øjepunkt med en vis højde.

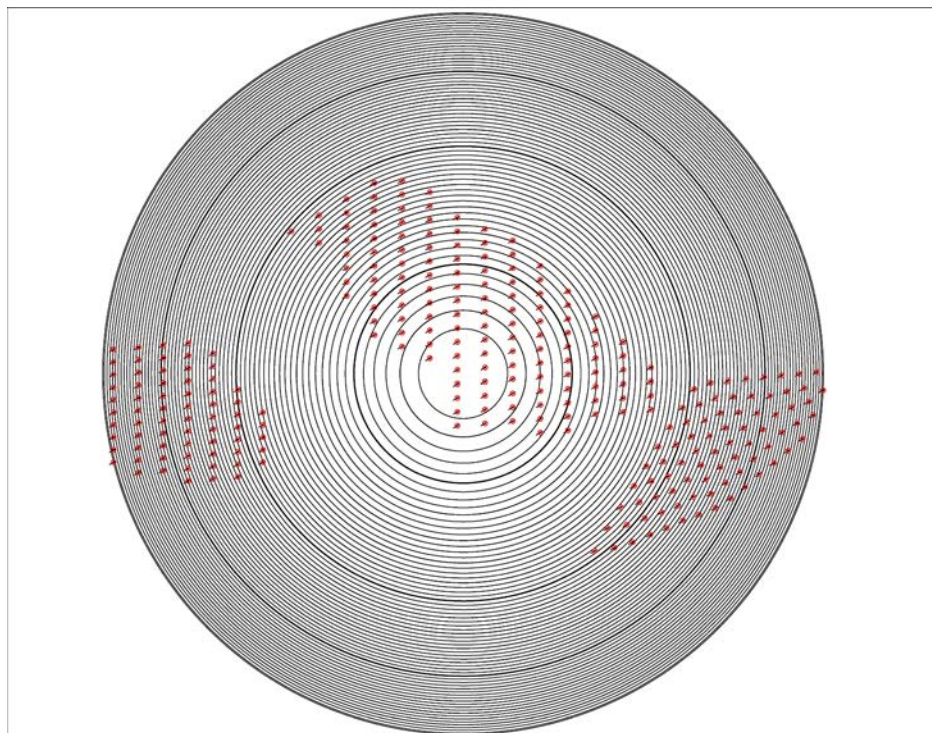


Fig. 16. For at kunne vise betydningen af jordens krumning er møllerne i 3D-modellen placeret på et kugleudsnit, der har samme diameter som jorden. Her vises placeringen af 3,0 MW møllerne. Ækvidistance 0,25 m.

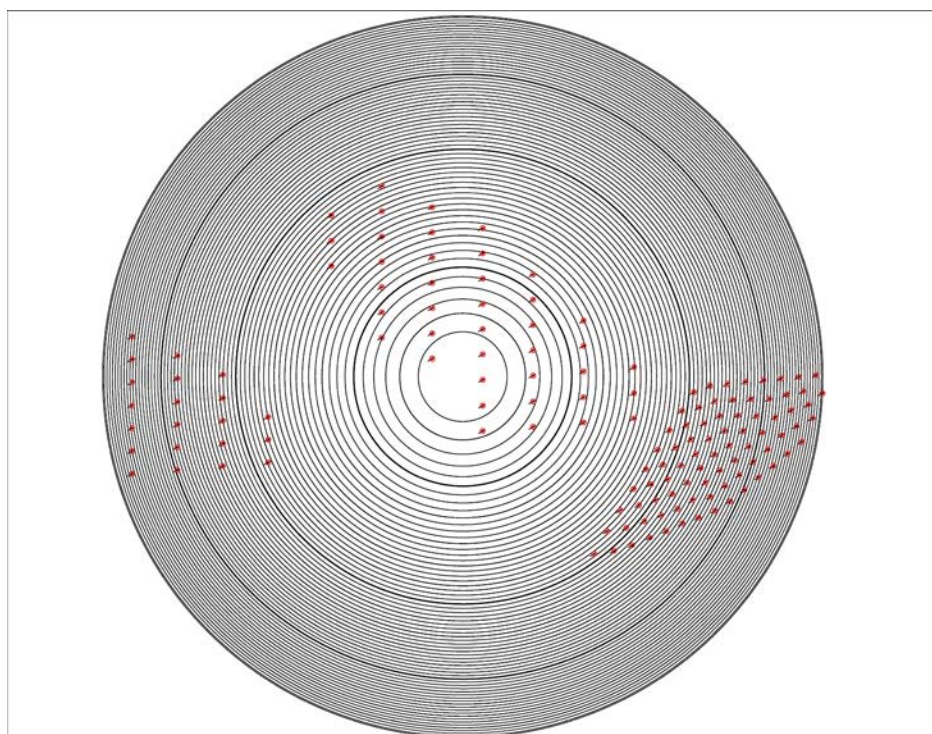


Fig. 17. Som ovenstående. Her vises placeringen af 10,0 MW møllerne. Ækvidistance 0,25 m.

Afstandszoner

I Energistyrelsens rapport "Vindmøller i de danske farvande" er beskrevet et zoneringsprincip som grundlag for at beskrive de visuelle påvirkninger fra møller på havet. Påvirkningerne beskrives i alt fire zoner. Zonernes dimensioner "bestemmes" af møllernes størrelse.

I nærzonen vil møllerne kunne ses tydeligt og opfattes som liggende "tæt på". De enkelte møller vil fremstå tydeligt, dette gælder også vinger og rotation. Rækker af møller, der ses over ét, vil fremtræde som 'klumper', og de mange vinger, der ses roterende som i en sammenhængende flade, vil være et markant og dominerende visuelt element.

I mellemzonen vil møllerne fortsat fremtræde tydelige. Man kan erkende hver enkelt mølle og sammenfaldende rækker, ligesom vinger og rotation ses tydeligt. I mellemzonen vil jordens krumning indebære, at den nederste del af møllerne set fra lavtliggende standpunkter begynder at forsvinde under horisonten. Man kan altså ikke længere se hele møllen, men kun de øvre dele af den. Det vil i øvrigt også være mærkbart pga. havmølleparkens store udstrækning, at de fjerneste møller i forhold til de forreste i større grad forsvinder under horisonten.

I fjernzonen begynder møllerne at synes små. Som møller vil de fremstå lidet dominerende, dog vil opstillinger af mange møller generelt øge synligheden og dominansen. Ved opstilling af større antal møller begynder de at virke som sammenhængende bånd i horisonten og fylde en større del af synsfeltet. Generelt er vinger og rotation sværere at skelne, men specielt ved særlige lysforhold med et markant medlys og en mørk baggrund vil synligheden også i denne zone fortsat være klar. Der kan være særlige oplevelser knyttet til de interne kumulative effekter, hvor mange møller ses over ét, hvor tårne og rotorblade fremstår som hele flader, hvor en dominans fortsat kan være til stede. I fjernzonen forsvinder en stadig større del af møllerne under horisonten set fra lave standpunkter, men er der på kysten højtliggende udsigtspunkter, vil hele møllen fortsat kunne ses. Oplevet fra strandkanten vil man i den yderste del af fjernzonen typisk kun kunne se den øvre del af tårnet og rotoren.

I endnu større afstande, mere end 57 km, uden for fjernzonen, fremstår 10 MW møllerne endnu som synlige, men kan være svære at erkende, ofte kun ved specielle lysforhold. Det meste af tårnet er nu begyndt at forsvinde under horisonten, men erfaringsmæssigt vil mange møller, der ses over ét i et markant medlys, fortsat gøre dem synlige, evt. kombineret med høje udsigtspunkter.

Kumulative effekter

Kumulative effekter kan opdeles i interne og eksterne effekter.

Interne effekter omfatter interferensfænomener der opstår når mange elementer ses sammen, oplevet fra visse vinkler og afstande. F.eks. kan møllernes tårne opleves meget forskelligt alt efter om havmølleparkens rækker af møller ses på langs eller over x, dvs. på skrå. Ved visse vinkler opleves havmølleparken som "massiv" og ved andre vinkler som "luftig" med stor afstand mellem møllerne. Den mest voldsomme interne kumulative visuelle effekt ses, når havmølleækkerne ses på langs med de asynkronerotorer drejende i hvert deres tempo.

Eksterne kumulative effekter opstår, når Krieger Flaks danske del ses sammen med andre havmølleparker, i dette tilfælde den tyske Baltic II. De interne kumulative effekter i denne havmøllepark eller andre der kommer til at kunne ses sammen med den danske park, har indflydelse på, hvordan den samlede mængde af havmølleparker opfattes. Da havmølleparkernes opstillingsmønstre eller øvrige designparametre såsom opstillingsmønster, møllestørrelse og farver ikke er koordineret kan ingen af disse effekter styres, men opleves som tilfældigt opståede effekter.

En statisk visualisering som denne vil ikke kunne fange de dynamiske interferenser, der opstår internt eller eksternt i havmølleparkerne.

En helt simpel kumulativ effekt er den samlede mængde af vindmølleparker - hvor meget af horisonten optages af parkernes møller.

Afstandszoner for Kriegers Flak Havmøllepark

	Nærzone	Mellemzone	Fjernzone
3 MW	9,6 km	15,8 km	35,9 km
10 MW	15,4 km	25,3 km	57,4 km

3. Visuel karakteristik af placeringsområdet

Farvandet

Farvandsområdet, hvor havmøllerne planlægges opstillet, ligger mellem Danmark, Sverige og Tyskland med nogenlunde samme afstand til de fleste punkter i de respektive lande. Møllerne kan under ideelle vejrforhold ses fra højt- og forholdsvis nærliggende punkter i alle lande.

Kystlandskaberne

Kystlandskaberne ud for Kriegers Flak er præget af klinter på den danske side. De visuelle påvirkninger fra vindmølleparken vil primært være knyttet til oplevelsesmulighederne i selve kystzonen. De visuelle påvirkninger vil kun i mindre omfang fortsætte dybere ind i landet.

Se også baggrundsrapporter landskabsanalyse Danmark og Sverige.

Kystlandskabernes anvendelse

I Energistyrelsens rapport 'Vindmøller i de danske farvande' peges der på sammenhænge mellem oplevelsen af de visuelle påvirkninger og kystlandskabernes anvendelse. Baggrunden er, at beskyttede naturområder og byområder, sommerhusområder, ferieområder mv. ofte er karakteriseret ved, at udsigten over havet har en særlig betydning for herlighedsværdien og kvaliteten i området. Der peges på, at det er sådanne områder, hvor den visuelle påvirkning fra nye anlæg nøje skal overvejes. I kommuneplanlægningen er det beskrivelser af hovedanvendelsen på kysten, der er brugt som grundlag for en vurdering af visuelle interesser set fra kysterne.

Se også baggrundsrapport landskabsanalyse Danmark og Sverige.

Visuelle interesseområder

Med udgangspunkt i kystlandskabets form og anvendelse er der særlige interesseområder for en visualisering af den kommende havmøllepark. Disse omfatter:

- Kystnære naturområder, hvor udsigten over havet er en væsentlig del af områdets karakter.
- Kystnære sommerhus- og ferieområder.
- Kystnære byområder, hvor udsigten over vandet kan være af væsentlig betydning for byens karakter.

På søterritoriet vurderes der ikke at være særlige interesseområder for visualiseringer.

Generelt er der ingen større tekniske anlæg på de relevante kyster i Danmark og Sverige.

Kysterne i Danmark fremstår som naturprægede domineret af klinter. Der er meget store rekreative interesser knyttet til udsigten fra kysterne.

Kysterne i Sverige er lavere, men der er store natumæssige og rekreative interesser knyttet til Skånes sydkyst.

Se også baggrundsrapport landskabsanalyse Danmark og Sverige.

Udvalgte visualiseringspunkter

Med udgangspunkt i den visuelle karakteristik er der på Sjællands sydøstkyst, Møns østkyst og Sveriges sydkyst udvalgt visualiseringspunkter, som på karakteristisk måde giver indtryk af anlæggets visuelle påvirkninger.

Se også baggrundsrapport landskabsanalyse Danmark og Sverige.

4. Visualisering - metode, muligheder og begrænsninger

Visualiseringerne af den kommende havmøllepark har som mål at skabe virkelighedstro illustrationer af, hvordan møllerne vil komme til at fremstå set fra de omliggende kyster. Illustrationen bygger på fotografier taget på stedet, hvor møllerne ved hjælp af en 3D-computermodel, der bl.a. tager hensyn til jordens krumning, er konstrueret og placeret, så de fremstår så naturtro som muligt. Det sker ved hjælp af et billedbehandlingsprogram, hvor den planlagte farve på møllerne, lysforholdene mv. danner grundlag for indarbejdningen. Alle fotos er taget med fullframe kamera for at få den bedst mulige billedkvalitet så tæt på den virkelige oplevelse som muligt.

Der er gennemført visualiseringer fra to standpunkter fra hhv. Danmark og Sverige. For hvert standpunkt er der vist:

- Foto af eksisterende forhold.
- Fotorealistisk gengivelse af fremtidige forhold på Kriegers Flak i forskellige vejrsituationer og om natten.

Billedvinkel og betragtningsafstand

Når billederne betragtes, er det vigtigt, at det ses i den afstand, der er angivet ved hvert enkelt billede. Baggrunden herfor er, at man skal genskabe den billedvinkel, som fotografiet er taget under. Det giver den samme opfattelse af landskabets og havets panorama og de størrelsesforhold, der vil kunne opleves på stedet. Ser man billederne i en større afstand end angivet, vil den visuelle påvirkning synes mindre. Ser man dem tættere på, forstærkes den. Den anbefalede betragtningsafstand fremgår af afsnit 5.

Foto og virkelighed

Selv med anvendelse af fotografisk udstyr og film af højeste kvalitet er det ikke muligt at opnå en virkelighedstro gengivelse af den synlighed, møllerne faktisk vil fremstå med på stedet. Billederne gengiver heller ikke den særlige virkning, som skyldes møllernes rotation, og at man selv bevæger sig igennem landskabet. Tilfælde, hvor særlige lysforhold påvirker synligheden, kan også være vanskelige at genskabe.

Alle fotos er taget på dage med meget klart vejr og lysforhold med sol som side- / medlys. I virkeligheden vil lysforholdene fremstå varierede afhængigt af de skiftende lysvirkninger.

Når billederne trykkes, sker der en teknisk forringelse af billedkvaliteten. Det har betydning også for nærværende rapports visualiseringer. Det er nødvendigt at justere kontrastforhold og farver på billederne, og de kan derfor ikke fuldt ud modsvare den virkelige oplevelse på stedet.

Panorama og fokusering

Menneskets øje har en evne til at opfatte på måder, som det med fotografiets hjælp kan være svært at gengive. Det skyldes, at øjet er i stand til på næsten samme tid at opfatte et stort, panoramalignende synsfelt, og i næste øjeblik stille helt skarpt på en lille afgrænset del af synsfeltet, som var det en kikkert med stor forstørrelse.

Ved fotograferingen benyttes konsekvent en let vidvinkel (35mm), som kommer tættest på at give opfattelsen af det store panorama, som man vil kunne opleve på stedet. Et teleobjektiv giver som en kikkert mulighed for at synliggøre en lille del af det store synsfelt - en evne øjet har. Det er dog ikke en realistisk måde at opleve havmølleparkerne på, så det er fravalgt at benytte teleobjektiv.

Visualiseringerne i afsnit 5, som vist på de følgende sider, giver indtryk af nogle af de oplevelser, man vil kunne få af møllerne på stedet - men langt fra dem alle. Lysforhold og sigtbarhed betyder meget for oplevelsen. Derudover er synsoplevelsen også underlagt subjektive forhold, som kan være præget af vindmøllerne - specielt set over store afstande - for nogle fremstår som reelt synlige - og for andre som svært erkendtbare, fordi de fremstår meget små i horisonten.

En subjektiv parameter, der kan spille ind i oplevelsen af møller er den oplevendes indstilling til alternativ energi som sådan og møller specielt. Hvis man på forhånd er positivt indstillet, kan de visuelle forhold hos mange vurderes mere positivt, end hvis man i forvejen er negativt indstillet.

Natvisualiseringer

Natvisualiseringer er meget svære at udføre, således at man opfatter forholdene som man selv ville gøre i denne situation, på stedet.

Natvisualiseringerne er fremstillet ved at "dæmpe belysningen" i billedmaterialet, sådan at det fremstår som man ville opfatte forholdene på en lys sommernat. Ellers ville man ikke kunne gengive visualiseringen, hverken på en computerskærm eller på tryk.

Rent teknisk er det muligt at gengive lysene på møllerne, men det drejer sig om meget store afstande og selve billedmaterialet giver begrænsninger i mindstestørrelsen af lysprikkerne ved det at billederne, selv om de er gengivet i meget høj opløsning, ikke giver mulighed for at vise lysprikker der har en størrelse under én pixel (originalbillederne her har en opløsning på 12.000 x 7.985 pixel og i tryk har billederne en opløsning på 4.488 x 2.480 pixel (300 dpi). Det menneskelige øje har en langt større opløsningsevne end selv det bedste kamera og især gengivelsen i det begrænsede format, som denne rapport har.

For at rette op på denne begrænsning er der på hver natvisualisering vist et udsnit af horisonten med en forstørrelse på 200 % i forhold til originalbilledet.

En anden mulighed er at se rapporten som originaldokument via en computerskærm. Her vil visualiseringerne fremstå langt mere som øjet opfatter den virkelige natsituation og samtidig med en højere opløsning. Grunden til at natvisualiseringerne fremtræder mere i overensstemmelse med virkeligheden er forskellen i gengivelsesmetode. Tryk på papir er en adaptiv proces, hvor lag af farve lægges på, mens skærmens visning er en såkaldt subtraktiv proces, hvor farveinformation sorteres fra ved at slukke gradvist for de tre pixels (C, M, Y) alt efter farveindholdet og lysstyrken.

5. Visualiseringerne

FOTOSTANDPUNKTER TIL VISUALISERING

Baggrund

Udsigten til Kriegers Flak Havmøllepark visualiseres fra to fotostandpunkter på land i Danmark. Det vurderes at møllerne står så langt fra land, at deres visuelle fremtoning ikke vil ændres væsentligt, når man bevæger sig langs kysten, hvorfor de to punkter vil repræsentere hele kyststrækningen, hvorfra møllerne vil kunne ses. Af samme grund vil det visuelle udtryk set fra et højere beliggende bagland ikke ændres væsentligt.

Ovenstående argumenter gælder også for visualisering fra Sverige.

Metode

Udvælgelsen af fotostandpunkter i Danmark er foretaget gennem en skrivebordsanalyse med relevante kortgrundlag samt oplysninger om kystnære, offentligt tilgængelige steder som f.eks. turistattraktioner. De anvendte kort er topografiske kort samt ortofoto.

I Sverige er der foretaget registrering af kyststrækningen og udarbejdet "Landskabsanalyse for Sverige". Den ligger som baggrundsrapport for denne visualiseringsrapport.

Udvælgelseskriterier

- Afstand. Der er udvalgt punkter på kysten, der ligger tæt på Kriegers Flak.
- Offentlighed. Der er udvalgt punkter, der er offentligt tilgængelige og hvor mange mennesker kommer.
- Følsomhed. Der er udvalgt punkter, hvor landskabet er følsomt over for påvirkningen af tekniske anlæg og hvor udsigten over havet er en attraktion.
- Terrænforhold. Der er udvalgt højtliggende steder i Danmark, da vindmølleparken vil være mere synlig fra højtliggende terræn end fra strandbredden. Fra Sverige er der udvalgt naturfølsomme steder på den lave kyst.

Fotostandpunkter

DK: Visualiseringspunkt 1, Møns Klint

Kysten ved Møns Klint ligger nærmest havmølleparken (minimum 15,475 km til nærmeste mølle i parken og 43,830 km til den fjerneste). Området er et særligt oplevelsesrigt skovlandskab, uforstyrret af tekniske anlæg og er et offentligt og meget besøgt turistmål. Terrænet stiger frem mod klinten fra Borre ca. 7 km inde i land, og området omkring klinten er det højeste på Møn (Dronningespiret 128 m.o.h.) Møns Klint udpeges derfor som fotostandpunkt.

DK: Visualiseringspunkt 2, Stevnfort

Afstanden til vindmølleparken er den korteste (minimum 35,900 km til nærmeste mølle i parken og 59,800 km til den fjerneste), der samtidig viser havmølleparken fra en markant anden vinkel end fra Møn. Fra Stevnfort ses havmølleparken fra nordvest, mens den fra Møn ses fra sydvest. Kysten ved Stevnfort er en klint, der rejser sig ml. 17 og 25 m.o.h.

Landskabet langs kysten er et åbent, let bølget landbrugslandskab med mange gode udsigter over havet. Inde i landet fortsætter landbrugsfladen med landsbyer beliggende højt i terræn, omkring 30 m.o.h.. Stevnfort er et offentligt turistmål og er højt beliggende i landskabet. Stevnfort er derfor udpeget som fotostandpunkt.

Sverige: Visualiseringspunkt 3, Falsterbonæsset

Falsterbonæssets sydkyst ligger nærmest havmølleparken (minimum 34,800 km til nærmeste mølle i parken og 51,500 km til den fjerneste). Naturområderne (strandområdet på forsiden af næsset ud mod Øresund og Skanörs lyng) på Falsterbonæsset er særligt værdifulde, delvis uforstyrrede landskaber og meget sårbare over for nye kulturtiltag, der udvikler områderne mere i retning mod kulturprægede områder frem for naturområder. Især Skanörs lyng er en unik naturlokalitet, som landskabeligt har karakter af et helt åbent, vidtstrakt område, hvor selv små forandringer vil være meget væsentlige i oplevelsen af stedet.

Klitområderne har i dag i overvejende grad karakter af kulturpåvirkede landskaber med områdernes mange spor af militære anlæg, fortidsminder og badehuse. Disse kyststrækninger er værdifulde som smalle korridorer for oplevelsen af det oprindelige kystlandskab. Den eneste værdi af selve klitlandskaberne er i den sammenhæng mere begrænset. Hovedparten af kultursporene ligger på bagsiden af klitten, hvilket gør, at forsiden ud mod havet er mest sårbar over for forandringer.

Falsterbonæsset er derfor udpeget som fotostandpunkt.

Sverige: Visualiseringspunkt 4, Smygehuk

Afstanden til havmølleparken er minimum 36,400 km til nærmeste mølle i parken og 53,250 km til den fjerneste. Efter det lille samfund Böste Läge og frem til Smygehamn findes et landskabskarakterområde med karakter af åben, lav kyst med det særligt værdifulde kulturmiljø Smygehuk. Smygehuk opleves som et unikt eksempel på et levende kulturmiljø, hvor landskab og brugen af stedet spiller sammen på fineste vis – med historisk bålhøj, fyr og havne, der er indrettet i den tidligere kalkgrav. Smygehuk er samtidig Sveriges sydligste punkt og har dermed formentlig glæde af en fast strøm af besøgende hvert år. Landskabskarakterområdet er særligt værdifuldt og har en lav kapacitet for indpasning af nye anlæg.

Smygehuk er derfor udpeget som fotostandpunkt.

Faktaboks

Betragtningsafstand: For at opnå det mest realistiske indtryk ved betragtning af visualiseringerne er det vigtigt at se dem i den rigtige afstand.

I dette tilfælde er 37 cm den korrekte betragtningsafstand ved gengivelse med en bredde på 38 cm ~ print i A3 helside.

Hvis visualiseringerne vises på computerskærm ved hjælp af Adobe Acrobat (PDF), er der mulighed for at se visualiseringerne som "overblændinger", visende forskellen mellem eksisterende forhold og de forskellige visualiseringssituationer.

At se visualiseringerne på computerskærmen kommer tættere på originalfilerne. Dette giver en væsentlig bedre billedkvalitet, end hvis der ses tryk af visualiseringerne.

Fotostandpunkter

Fig. 18. Herunder ses de udpegede standpunkter i Danmark og Sverige



Oversigt over visualiseringer

Danmark (DK)

1.1 Møns Klint, eksisterende forhold.....	s 13
V1.1.1 DK Møns Klint, meget klart vejr 3 MW.....	s 14
V1.1.2 DK Møns Klint, klart vejr 3 MW.....	s 15
V1.1.3 DK Møns Klint, diset vejr 3 MW.....	s 16
V1.1.4 DK Møns Klint, nat 3 MW.....	s 17

1.2 Møns Klint eksisterende forhold.....	s 18
V1.2.1 DK Møns Klint, meget klart vejr 10 MW.....	s 19
V1.2.2 DK Møns Klint, klart vejr 10 MW.....	s 20
V1.2.3 DK Møns Klint, diset vejr 10 MW.....	s 21
V1.2.4 DK Møns Klint, nat 10 MW.....	s 22

2.1 Stevnsfortet eksisterende forhold.....	s 23
V2.1.1 DK Stevnsfortet, meget klart vejr 3MW.....	s 24
V2.1.2 DK Stevnsfortet, klart vejr 3 MW.....	s 25
V2.1.3 DK Stevnsfortet, diset vejr 3 MW.....	s 26
V2.1.4 DK Stevnsfortet, nat 3 MW.....	s 27

2.2 Stevnsfortet, eksisterende forhold.....	s 28
V2.2.1 DK Stevnsfortet, meget klart vejr 10 MW.....	s 29
V2.2.2 DK Stevnsfortet, klart vejr 10 MW.....	s 30
V2.2.3 DK Stevnsfortet, diset vejr 10 MW.....	s 31
V2.2.4 DK Stevnsfortet, nat 10 MW.....	s 32

Sverige (S)

3.1 Falsterbonæsset, eksisterende forhold.....	s 33
V3.1.1 S Falsterbonæsset, meget klart vejr 3 MW.....	s 34
V3.1.2 S Falsterbonæsset, klart vejr 3 MW.....	s 35
V3.1.3 S Falsterbonæsset, diset vejr 3 MW.....	s 36
V3.1.4 S Falsterbonæsset, nat 3 MW.....	s 37

3.2 Falsterbonæsset, eksisterende forhold.....	s 38
V3.2.1 S Falsterbonæsset, meget klart vejr 10 MW.....	s 39
V3.2.2 S Falsterbonæsset, klart vejr 10 MW.....	s 40
V3.2.3 S Falsterbonæsset, diset vejr 10 MW.....	s 41
V3.2.4 S Falsterbonæsset, nat 10 MW.....	s 42

4.1 Smygehuk, eksisterende forhold.....	s 43
V4.1.1 S Smygehuk, meget klart vejr 3 MW.....	s 44
V4.1.2 S Smygehuk, klart vejr 3 MW.....	s 45
V4.1.3 S Smygehuk, diset vejr 3 MW.....	s 46
V4.1.4 S Smygehuk, nat 3 MW.....	s 47

4.2 Smygehuk, eksisterende forhold.....	s 48
V4.2.1 S Smygehuk, meget klart vejr 10 MW.....	s 49
V4.2.2 S Smygehuk, klart vejr 10 MW.....	s 50
V4.2.3 S Smygehuk, diset vejr 10 MW.....	s 51
V4.2.4 S Smygehuk, nat 10 MW.....	s 52

Vurdering af de visuelle forhold.....	s 53
---------------------------------------	------



Fig. 19. Oversigtskort over visualiseringspunkter med tilhørende billedvinkler (rød) og angivelse af den del af horisonten, der optages af havmøllerne (grøn). Udbredelsen af møllerne er uafhængig af møllernes størrelse. Her er vist 3 MW møllerne. 10 MW møllerne har samme udbredelse. Som det ses, optages en større del af horisonten set fra Sverige. Til gengæld ses flere møller liggende bag hinanden set fra Danmark.

1.1 DK Møns Klint - eksisterende forhold - meget klart vejr



Eksisterende forhold set fra Møns Klint 128 m.o.h. mod Kriegers Flak i meget klart vejr. Horisonten opleves som ubrudt og ikke påvirket af indflydelse fra menneskeskabte objekter af nogen art. Der er udsigt til en ekstremt stor vandflade p.g.a. klintens højde.

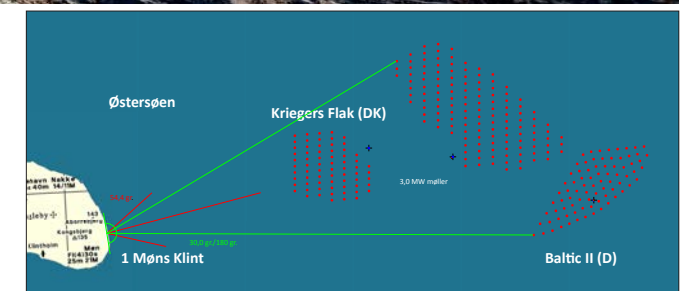
Betragtningsafstand 37 cm.

V 1.1.1 DK Møns Klint 3 MW møller - visualisering - meget klart vejr



V 1.1.1 DK: Visualisering fra Møns Klint 128,0 m.o.h. Stedet er det tætteste, man kommer havmølleparken på land i Danmark (15,5 km). At stedet samtidig er ekstremt højtliggende efter danske forhold og at det er en af Danmarks største naturbaserede attraktioner, gør det yderst følsomt over for påvirkninger fra en teknificering af landskabet (horisonten). Udsigten forandres fra naturpræget til teknificeret. Møllernes visuelle påvirkning ved Møns Klint er relativt stor. Selv om afstanden til havmølleparken er stor, påvirker møllerne en stor del af horisonten, hvor der før var frit udsyn til en ubrudt horisontlinje. Møllevingernes bevægelse er med til at synliggøre parken i forhold til de tidligere statiske forhold. Fra de fleste vinkler vil man ikke kunne opfatte et geometrisk bestemt mønster, da rækkerne ses forskudt i forhold til hinanden. Dette er med til at nedtone parkens kontrast til de naturlige elementer, der ellers præger stedet, hvilket er en fordel.

Betragtningsafstand 37 cm.

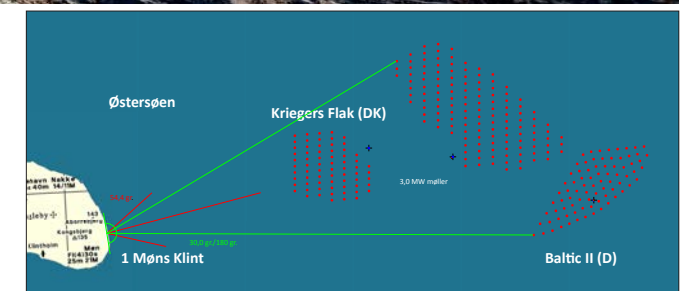


V 1.1.2 DK Møns Klint 3 MW møller - visualisering - klart vejr



V 1.1.2 DK: Visualisering fra Møns Klint 128,0 m.o.h. Møllernes visuelle påvirkning er en smule mindre end ved meget klart vejr, men de ses stadig tydeligt, hvilket er en stor kontrast til det helt åbne hav, der kunne opleves før opstillingen. Klart vejr i forhold til meget klart vejr betyder, at der er en større del dis i luften, således at møllernes lyse farve nedtones og ikke står i så skarp kontrast til den lidt lysere, mere grålige himmel. Denne type vejr opleves på stedet ca. halvdelen af årets timer.

Betragtningsafstand 37 cm.

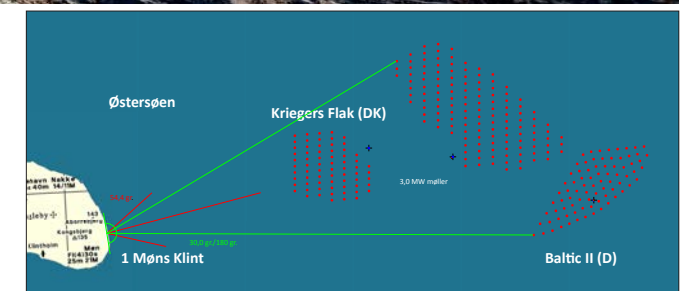


V 1.1.3 DK Møns Klint 3 MW møller - visualisering - diset vejr



V 1.1.3 DK: I diset vejr nedsættes den visuelle påvirkning væsentligt, hvilket er med til at nedtone både de statiske og dynamiske visuelle påvirkninger, men det er stadig muligt at opfatte, at horisonten ikke er upåvirket.

Betragtningsafstand 37 cm.



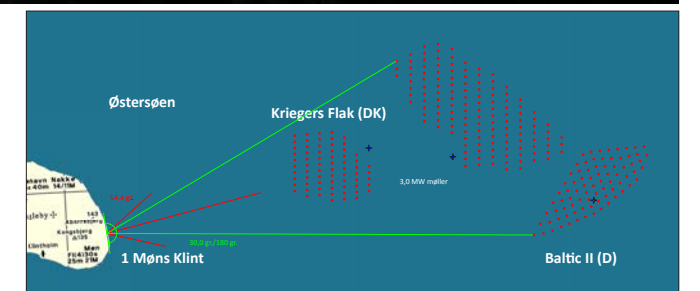
V 1.1.4 DK Møns Klint 3 MW møller - visualisering - nat



Udsnit 200% forstørrelse

V 1.1.4 DK: Fra samme standpunkt er vist en visualisering om natten. Søafmærkningen forventes at fremstå så svagt, at den ikke erkendes selv fra højtliggende standpunkter som dette. De røde lys vil kunne ses svagt, evt. svagere end her illustreret. Blinkende lys vil tilføre en uønsket dynamisk, skiftende lyssituation, især hvis lysene blinker i takt. Den effekt, der opstår ved at møllevinger passerer foran bagvedstående lys, vil være et yderligere dynamisk, skiftende indtryk, der dog har en mindre virkning end lys, der blinker i takt. P.g.a. tryktekniske forhold kan lyset ikke illustreres svagere, end det ses her. Et mere reelt indtryk af belsningen vil kunne opleves, hvis originalfilen til dette ses på en skærm med højopløsning. Evt. stærkt arbejdslys på de to platforme vil gøre dem synlige eller meget synlige alt efter lysniveau og retning af belsningen. Se også s. 10 ang. synlighed om natten.

Betragningsafstand 37 cm for hovedillustration og 74 cm for 200 % forstørrelse.



1.2 DK Møns Klint 10 MW møller - eksisterende forhold - meget klart vejr



1.2 DK. Kriegers Flak set fra Møns Klint i meget klart vejr.

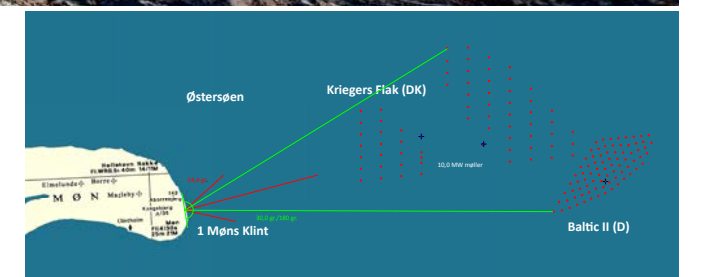
Betragtningsafstand 37 cm.

V 1.2.1 DK Møns Klint 10 MW møller - visualisering - meget klart vejr



V 1.2.1 DK. Visualisering fra Møns Klint 128,0 m.o.h. Stedet er det tætteste, man kommer havmølleparken på land i Danmark (15,5 km). At stedet samtidig er ekstremt højtliggende efter danske forhold og at det er en af Danmarks største naturbaserede attraktioner, gør det yderst følsomt over for påvirkninger fra en teknificering af landskabet (horisonten). Udsigten forandres fra naturpræget til teknificeret. Møllernes visuelle påvirkning ved Møns Klint er relativt stor. Selv om afstanden til havmølleparken er stor, påvirker møllerne en stor del af horisonten, hvor der før var frit udsyn til en ubrudt horisontlinje. Møllevingernes bevægelse er med til at synliggøre parken i forhold til de tidligere statiske forhold. Fra de fleste vinkler vil man ikke kunne opfatte et geometrisk bestemt mønster, da rækkerne ses forskudt i forhold til hinanden. Dette er med til at nedtone parkens kontrast til de naturlige elementer, der ellers præger stedet, hvilket er en fordel. I forhold til 3 MW møllerne er der her tale om meget højere møller, som derfor synes tættere på Møns Klint. Der er dog tale om færre møller, opstillet i et mindre tæt opstillingsmønster, hvilket tæller positivt rent visuelt. At møllerne synes at dreje langsommere end de mindre rotor på 3 MW møllerne, er ligeledes positivt, da de hermed synes mere "rolige".

Betragtningsafstand 37 cm.

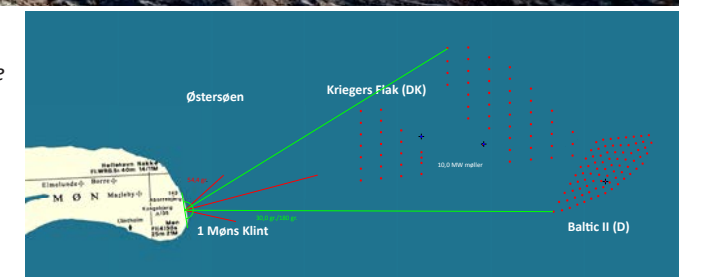


V 1.2.2 DK Møns Klint 10 MW møller - visualisering - klart vejr



V 1.2.2 DK: Kriegers Flak set fra Møns Klint i klart vejr. Klart vejr i forhold til meget klart vejr bevirker, at der er en større del dis i luften, således at møllernes lyse farve nedtones og ikke står i så skarp kontrast til den lidt lysere, mere grålige himmel. At kontrasten nedsættes betyder, at møllerne rent visuelt glider mere i baggrunden. Begge havmølleparker er dog stadig tydelige, men dominerer ikke horisonten i samme grad som i meget klart vejr. Denne type vejr opleves på stedet ca. halvdelen af årets timer. Rotorernes bevægelse vil stadig kunne opfattes.

Betragtningsafstand 37 cm.

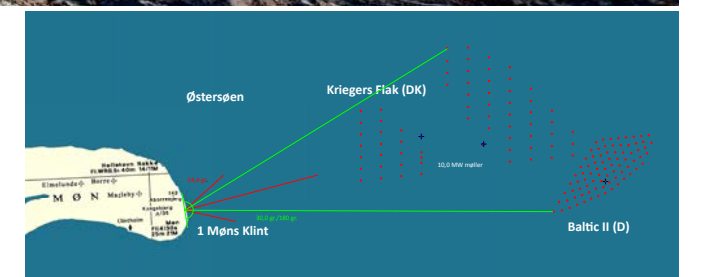


V 1.2.3 DK Møns Klint 10 MW møller - visualisering - diset vejr



V 1.2.3 DK: Kriegers Flak set fra Møns Klint i diset vejr. Det ses stadig, at horisonten er påvirket af "noget", men ikke nødvendigvis af hvad. Det dynamiske indtryk af rotorernes bevægelse er væsentligt reduceret. Kun en del af de danske møller vil kunne ses, og de bageste, tyske møller vil i mange situationer ikke kunne opfattes.

Betragtningsafstand 37 cm.



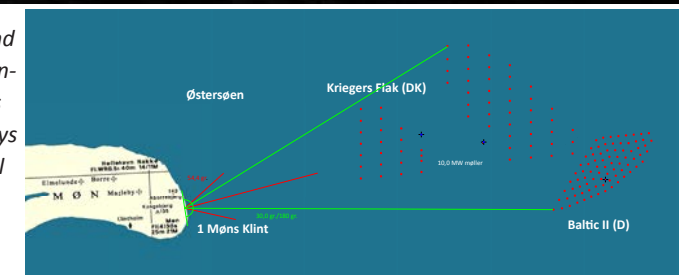
V 1.2.4 DK Møns Klint 10 MW møller - visualisering - nat



Udsnit 200% forstørrelse

V 1.2.4 DK: Kriegers Flak set fra Møns Klint i klart vejr om natten. Søafmærkningen forventes at fremstå så svagt, at den ikke erkendes selv fra højtliggende standpunkter som dette. De røde lys vil kunne ses svagt, evt. svagere end her illustreret. Blinkende lys vil tilføre en uønsket dynamisk, skiftende lyssituation, især hvis lysene blinker i takt. Den effekt, der opstår ved at møllevinger passerer foran bagvedstående lys, vil være et yderligere, dynamisk skiftende, indtryk der dog har en mindre virkning end lys, der blinker i takt. P.g.a. tryktekniske forhold kan lyset ikke illustreres svagere, end det ses her. Et mere reelt indtryk af belysningen vil kunne opleves, hvis originalfilen til dette ses på en skærm. Evt. stærkt arbejdslys på de to platforme vil gøre dem synlige eller meget synlige alt efter lysniveau og retning af belysningen. Se også s. 10 ang. synlighed om natten. I forhold til 3 MW møllerne vil der være færre lys og færre blinkende lys p.g.a. de færre rotorer, hvilket må siges at være en fordel rent visuelt, men lige som om dagen vil den højere placering gøre, at møllerne opfattes som tættere på og dermed havende en større negativ visuel effekt. At der i det hele taget er noget på havet i forhold til de eksisterende forhold, er en meget stor forandring på stedet.

Betragtningsafstand 37 cm for hovedillustration og 74 cm for 200 % forstørrelse.



2.1 DK Stevnsfortet 3 MW møller - eksisterende forhold - meget klart vejr



2.1 DK. Kriegers Flak set fra Stevnsfortet i meget klart vejr. Horisonten ud for kysten ses uberørt i hele sin udstrækning. Standpunktet her er forholdsvis lavt i forhold til Møns Klint (ca. 17,0 m.o.h.) og derfor dominerer landskabet i forhold til havfladen.

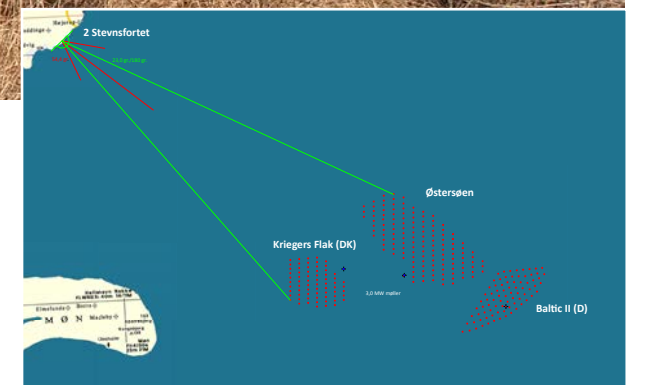
Betragtningsafstand 37 cm.

V 2.1.1 DK Stevnsfortet 3 MW møller - visualisering - meget klart vejr



V 2.1.1 DK: I meget klart vejr ses møllerne tydeligt, men som meget små strukturer der ikke forstyrrer opfattelsen af havet som en åben flade. Landskabet omkring Stevnsfortet er allerede ganske teknificeret og derfor står udsigten over havet til møllerne ikke i væsentlig kontrast til landskabets natur, men der ER tale om en ændring fra ubrudt horisont til en horisont, der over en stor del er præget af møllerne. Afstanden til møllerne er min. ca. 36,0 km. set herfra.

Betragtningsafstand 37 cm.

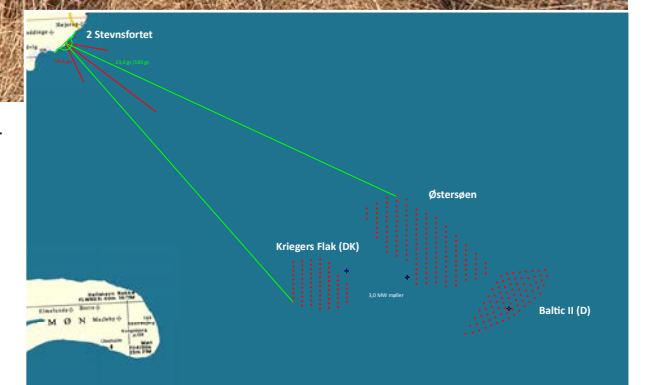


V 2.1.2 DK Stevnsfortet 3 MW møller - visualisering - klart vejr



V 2.1.2 DK. I klart vejr ses møllerne mindre tydeligt og som meget små strukturer. Møllerne forstyrrer næsten ikke opfattelsen af havet som en åben flade. Landskabet omkring Stevnsfortet er allerede ganske teknificeret og derfor står udsigten over havet til møllerne ikke i væsentlig kontrast til landskabets natur, men der ER stadig tale om en ændring fra ubrudt horisont, til en horisont der over en stor del er minimalt præget af møllerne.

Betragtningsafstand 37 cm.

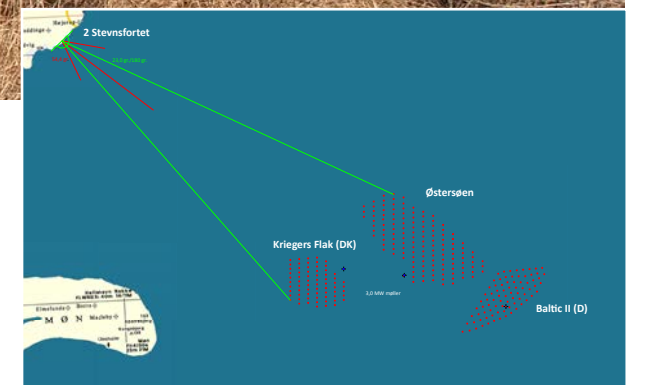


V 2.1.3 DK Stevnsfortet 3 MW møller - visualisering - diset vejr



V 2.1.3: DK. I diset vejr ses møllerne næsten ikke og derfor er der ingen væsentlig forskel til de nuværende forhold på stedet. En vejsituation som denne kan forventes i min. 20 % af året.

Betragtningsafstand 37 cm.



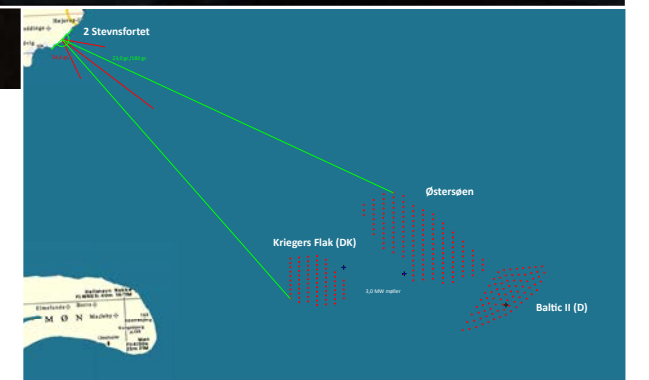
V 2.1.4 DK Stevnsfortet 3 MW møller - visualisering - nat



Udsnit 200 % forstørrelse

V 2.1.4 DK: Fra samme standpunkt er vist en visualisering om natten. Sø- og luftfartsafmærkningen forventes at fremstå meget svagt. Blinkende lys vil forstærke indtrykket af visuel forstyrrelse i forhold til den statiske gengivelse her. Havmølleparkens geometri kan ikke opfattes p.g.a. afstand og betragtningspunktets højde. Indtrykket kan nærmest sammenlignes med en fjerntliggende by. De røde lys vil kunne ses svagt, evt. svagere end her illustreret. P.g.a. tryk-tekniske forhold kan lyset dog ikke illustreres svagere. Evt. stærkt arbejdslys på de to platforme vil gøre dem synlige. Se også s. 10 ang. synlighed om natten.

Betragtningsafstand 37 cm hhv. 72 cm v. 200 % forstørrelse.

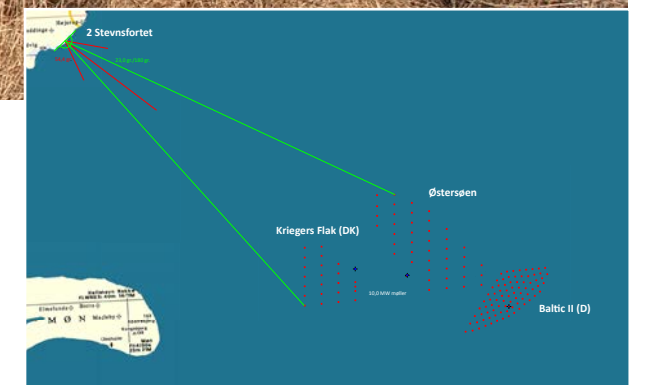


2.2 DK Stevnsfortet 10 MW møller - eksisterende forhold - meget klart vejr



2.2 DK: Kriegers Flak set fra Stevnsfortet i meget klart vejr. Horisonten ud for kysten ses uberørt i hele sin udstrækning. Standpunktet her er forholdsvis lavt i forhold til Møns Klint (ca. 17,0 m.o.h.) og derfor dominerer landskabet i forhold til havfladen.

Betragtningsafstand 37 cm.

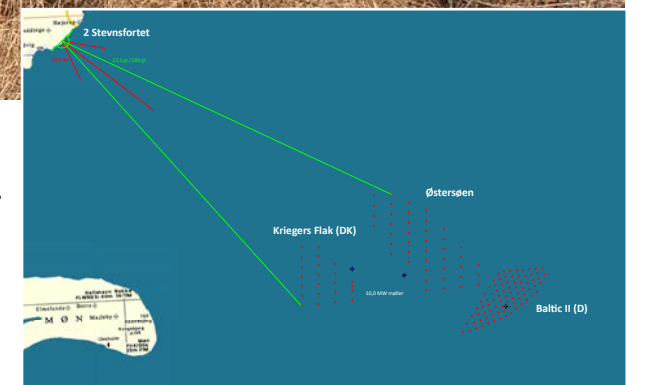


V 2.2.1 DK Stevnsfortet 10 MW møller - visualisering - meget klart vejr



V. 2.2.1 DK. I meget klart vejr ses møllerne tydeligt, men som små strukturer der ikke væsentligt forstyrrer opfattelsen af havet som en åben flade. Landskabet omkring Stevnsfortet er allerede ganske teknificeret og derfor står udsigten over havet til møllerne ikke i væsentlig kontrast til landskabets natur, men der ER tale om en ganske væsentlig ændring fra ubrudt horisont til en horisont, der over en stor del er præget af møllerne. At en del af møllerne ses stående i rækker forstærker indtrykket af det tekniske anlæg. Afstanden til møllerne er min. ca. 36,0 km. set herfra. I forhold til 3 MW møllerne opfattes de større møller mere som fritstående strukturer med meget luft imellem de enkelte elementer, og møllerne opfattes som stående tættere på, da det er svært at bedømme deres meget store størrelse i forhold til andre sammenlignelige strukturer i lokalområdet. Der ses tydelig adskillelse mellem de to dele af havmølleparken.

Betragtningsafstand 37 cm.

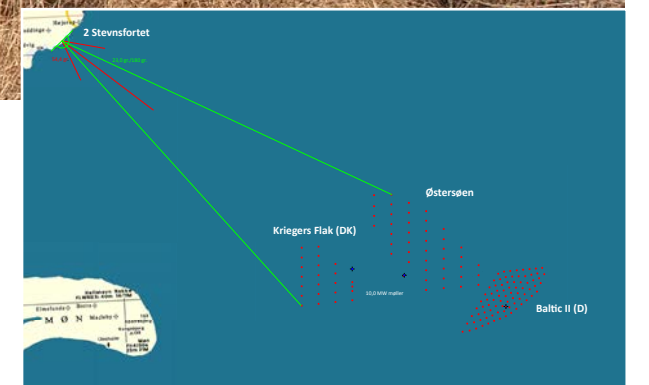


V 2.2.2 DK Stevnsfortet 10 MW møller - visualisering - klart vejr



V 2.2.2 DK. I klart vejr ses møllerne mindre tydeligt, men stadig som fritstående strukturer. Der ses færre af de bagvedstående møller. Møllerne forstyrrer næsten ikke opfattelsen af havet som en åben flade. Landskabet omkring Stevnsfortet er allerede ganske teknificeret og derfor står udsigten over havet til møllerne ikke i væsentlig kontrast til landskabets natur, men der ER stadig tale om en ændring fra ubrudt horisont til en horisont, der over en stor del er minimalt præget af møllerne.

Betragtningsafstand 37 cm.

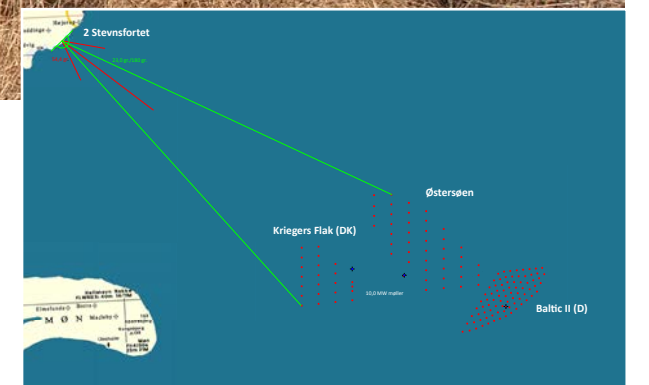


V 2.2.3 DK Stevnsfortet 10 MW møller - visualisering - diset vejr

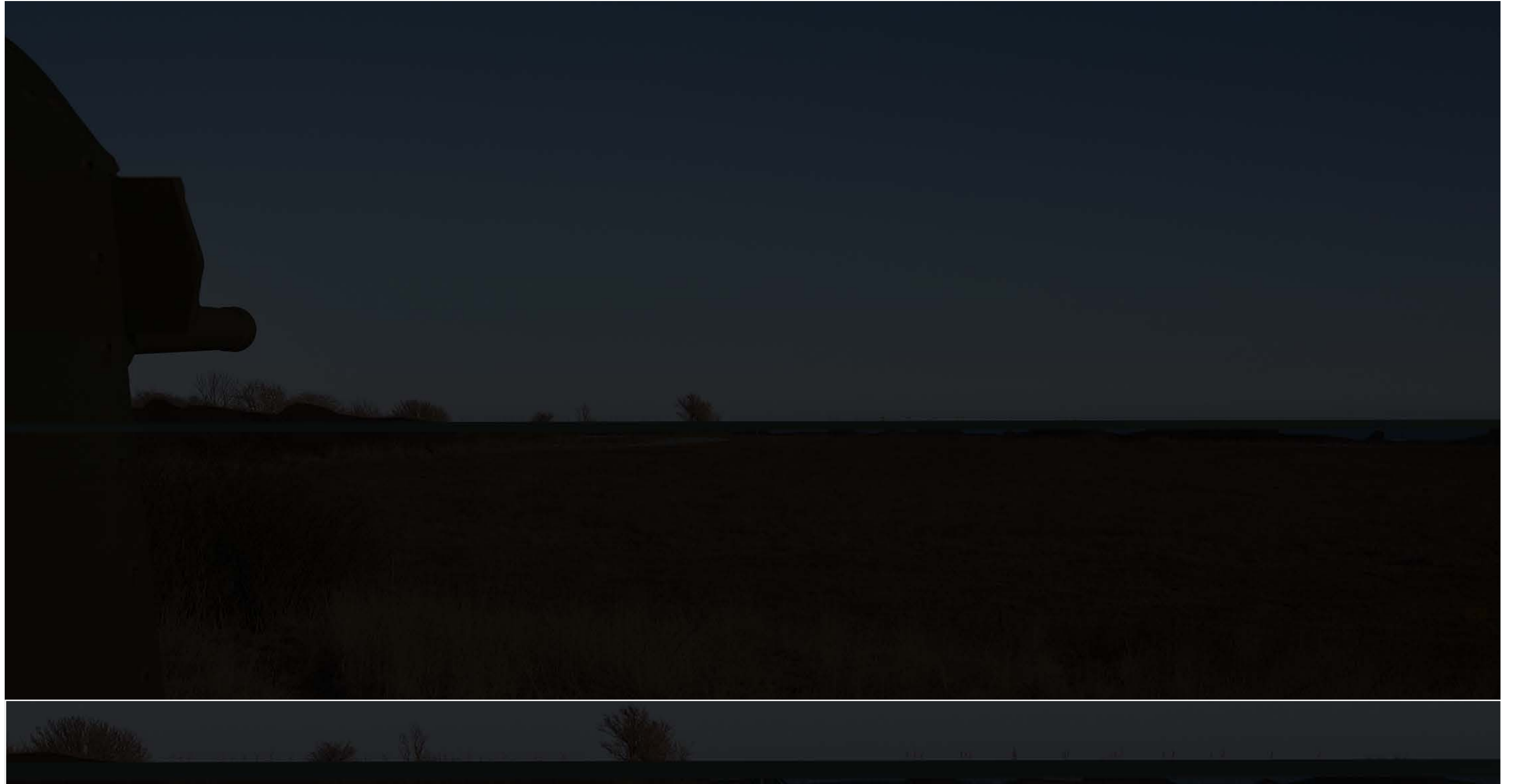


V 2.2.3 DK. I diset vejr ses de bageste af møllerne næsten ikke og de forreste ses kun diffust. Derfor er der ingen væsentlig forskel til de nuværende forhold på stedet. En vejsituation som denne kan forventes i min. 20 % af året.

Betragtningsafstand 37 cm.



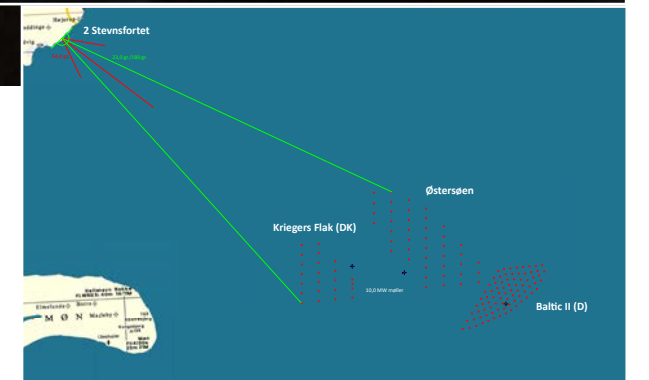
V 2.2.4 DK Stevnsfortet 10 MW møller visualisering nat



Udsnit 200 % forstørrelse

V 2.2.4 DK. Fra samme standpunkt er vist en visualisering om natten. Sø- og luftfartsafmærkningen forventes at fremstå relativt svagt, men dog højere placeret og dermed tydeligere end ved 3 MW møllerne. Til gengæld er der færre lys. Havmølleparkens geometri kan ikke opfattes p.g.a. afstand og betragtningspunktets højde. Indtrykket kan nærmest sammenlignes med en fjerntliggende by. De røde lys vil kunne ses svagt, evt. svagere end her illustreret. P.g.a. tryktekniske forhold kan lyset dog ikke illustreres svagere. Blinkende lys vil forstærke indtrykket af visuel forstyrrelse i forhold til den statiske gengivelse her. Evt. stærkt arbejdslys på de to platforme vil gøre dem synlige. Se også s. 10 ang. synlighed om natten.

Betragtningsafstand 37 cm hhv. 72 cm v. 200 % forstørrelse.



3.1 S Falsterbonæsset - eksisterende forhold - meget klart vejr



3.1 S. Falsterbonæsset er et beskyttet naturområde i Sverige og dermed så at sige uberørt af menneskehånd. Derfor opleves både landskabet og havfladen som fuldstændig uberørt før anlæggelsen af havmølleparken. Afstanden til den kommende havmøllepark er ca. 35 km - det samme som fra Stevnsfortet.

Betragtningsafstand 37 cm.

V 3.1.1 S Falsterbonæsset 3 MW møller - visualisering - meget klart vejr



V. 3.1.1 S. I meget klart vejr kan havmøllerne netop skimtes i horisonten. På grund af afstanden er den visuelle virkning af opstillingen meget begrænset.

Betragtningsafstand 37 cm.



V 3.1.2 S Falsterbonæsset 3 MW møller - visualisering - klart vejr



V. 3.1.2 S. I klart vejr kan havmøllerne lige akkurat skimtes som "noget" i horisonten. På grund af afstanden er den visuelle virkning af opstillingen meget begrænset og det er meget svært at opfatte de enkelte møller.

Betragtningsafstand 37 cm.



V 3.1.3 S Falsterbonæsset 3 MW møller - visualisering - diset vejr



V 3.1.3 S. I diset vejr kan havmøllerne under normale omstændigheder ikke ses. Denne vejrtype optræder ca. 20 % af året.

Betragtningsafstand 37 cm.



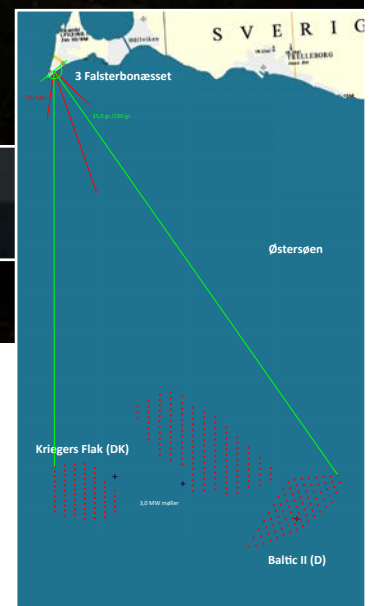
V 3.1.4 S Falsterbonæsset 3 MW møller - visualisering - nat



Udsnit 200 % forstørrelse

V 3.1.4 S. Fra samme standpunkt er vist en visualisering om natten. Den forholdsvis lavt placerede belysning set på stor afstand betyder, at det er meget svært at se havmølleparken om natten fra Falsterbonæsset. Hvis det skal sammenlignes med noget, vil det være som at se en meget fjerntliggende by. P.g.a. tryktekniske forhold kan lyset ikke illustreres svagere end her gengivet. Blinkende lys vil forstærke indtrykket af visuel forstyrrelse i forhold til den statiske gengivelse her. Ved den mindste form for nedsat sigt vil lyset ikke kunne ses herfra.

Betragtningsafstand 37 cm hhv. 72 cm v. 200 % forstørrelse.



3.2 S Falsterbonæsset - eksisterende forhold - meget klart vejr



3.2 S. Falsterbonæsset er et beskyttet naturområde i Sverige og dermed så at sige uberørt af menneskehånd. Derfor opleves både landskabet og havfladen som fuldstændig uberørt før anlæggelsen af havmølleparken. Afstanden til den kommende havmøllepark er ca. 35 km - det samme som fra Stevnsfortet.

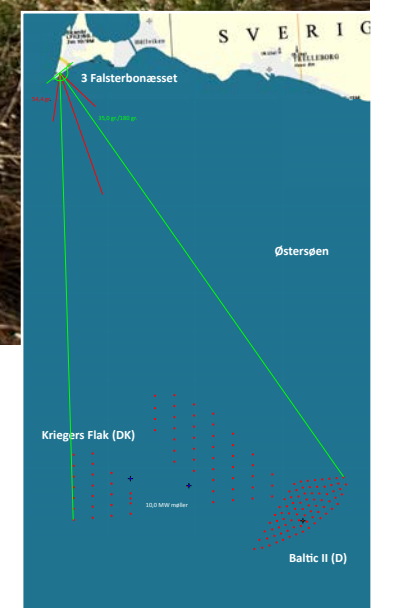
Betragtningsafstand 37 cm.

V 3.2.1 S Falsterbonæsset 10 MW møller - visualisering - meget klart vejr



V 3.2.1 S. I meget klart vejr kan havmøllerne netop skimtes i horisonten. På grund af afstanden er den visuelle virkning af opstillingen meget begrænset. Møllerne vil oftest ses i modlys, hvilket gør at de optræder forholdsvis mørkt mod den lyse himmel. På grund af møllernes størrelse vil de nærmeste enkelte møller kunne ses som individuelle strukturer.

Betragtningsafstand 37 cm.

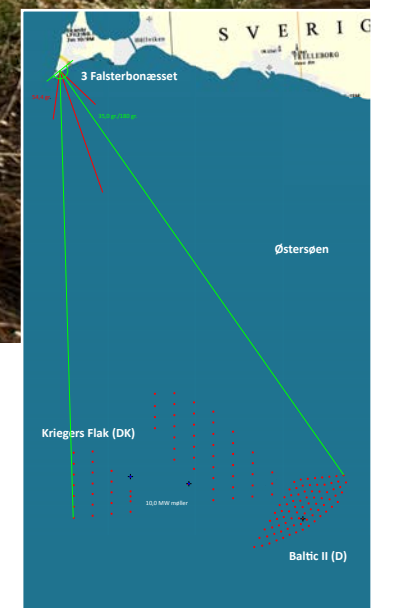


V 3.2.2 S Falsterbonæsset 10 MW møller - visualisering - klart vejr



V 3.2.2 S. I klart vejr kan de nærmest placerede havmøller lige akkurat skimtes. På grund af afstanden er den visuelle virkning af opstillingen meget begrænset og det er relativt svært at opfatte de enkelte møller.

Betragtningsafstand 37 cm.



V 3.2.3 S Falsterbonæsset 10 MW møller - visualisering - diset vejr



V 3.2.3 S. I diset vejr kan havmøllerne under normale omstændigheder ikke ses. Skiftende tæthed i disen kan dog betyde at enkelte af møllerne kan ses, evt. som strukturer der rager over lavtliggende dis. Denne vejrtype optræder ca. 20 % af året.

Betragtningsafstand 37 cm.



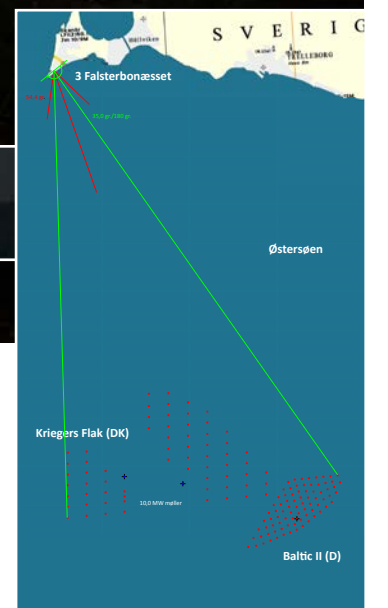
V 3.2.4 S Falsterbonæsset 10 MW møller - visualisering - nat



Udsnit 200% forstørrelse

V 3.2.4 S: Fra samme standpunkt er vist en visualisering om natten. Den forholdsvis højt placerede belysning set på stor afstand betyder, at det er muligt at se havmølleparken om natten fra Falsterbonæsset. Hvis det skal sammenlignes med noget vil det være som at se en meget fjerntliggende by. Det nuværende nattemørke ændres fra uberørt til noget, hvor et menneskeskabt element præger horisonten. P.g.a. tryktekniske forhold kan lyset ikke illustreres svagere end her gengivet. Blinkende lys vil forstærke indtrykket af visuel forstyrrelse i forhold til den statiske gengivelse her. Ved den mindste form for nedsat sigt vil det være svært at se belysningen herfra.

Betragtningsafstand 37 cm hhv. 72 cm v. 200% forstørrelse.



4.1 S Smygehuk - eksisterende forhold - meget klart vejr



4.1 S. Smygehuk er en lille, gammel havn på den svenske sydkyst, Sveriges sydligste punkt. Havnen er meget benyttet til rekreative formål om sommeren. I øjeblikket fremstår horisonten og vandfladen ud for havnen som ubrudt, mens landarealerne er præget af de strukturer, der hører en mindre havn til. Afstanden til den kommende vindmøllepark er ca. 36,4 km.

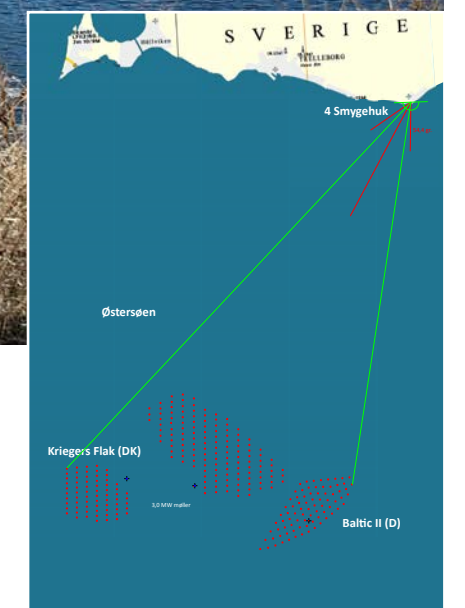
Betragtningsafstand 37 cm.

V 4.1.1 S Smygehuk 3 MW møller - visualisering - meget klart vejr



V 4.1.1 S. 3 MW møllerne ses som små strukturer på horisonten. Da møllerne opfattes som meget små set på denne afstand, er den visuelle virkning på stedet begrænset, men der er tale om en ændring fra en helt åben flade og horisont til en horisont med et vist tilslag af menneskeskabte strukturer.

Betragtningsafstand 37 cm.

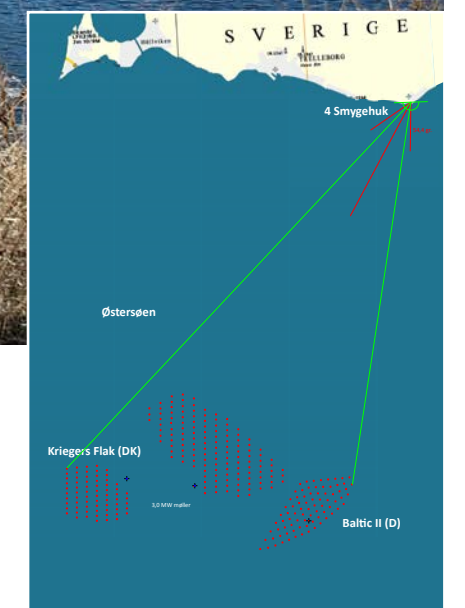


V 4.1.2 S Smygehuk 3 MW møller - visualisering - klart vejr



V 4.1.2 S. I klart vejr ses 3 MW møllerne næsten ikke. I de tilfælde, hvor møllerne kan skimtes, opfattes de som meget små. Set på denne afstand er den visuelle virkning på stedet ubetydelig.

Betragtningsafstand 37 cm.

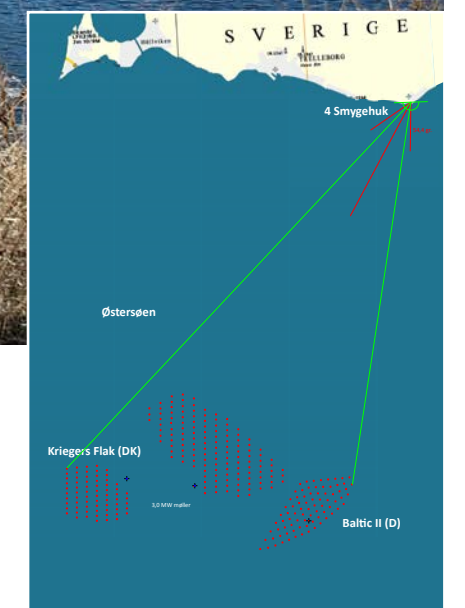


V 4.1.3 S Smygehuk 3 MW møller - visualisering - diset vejr

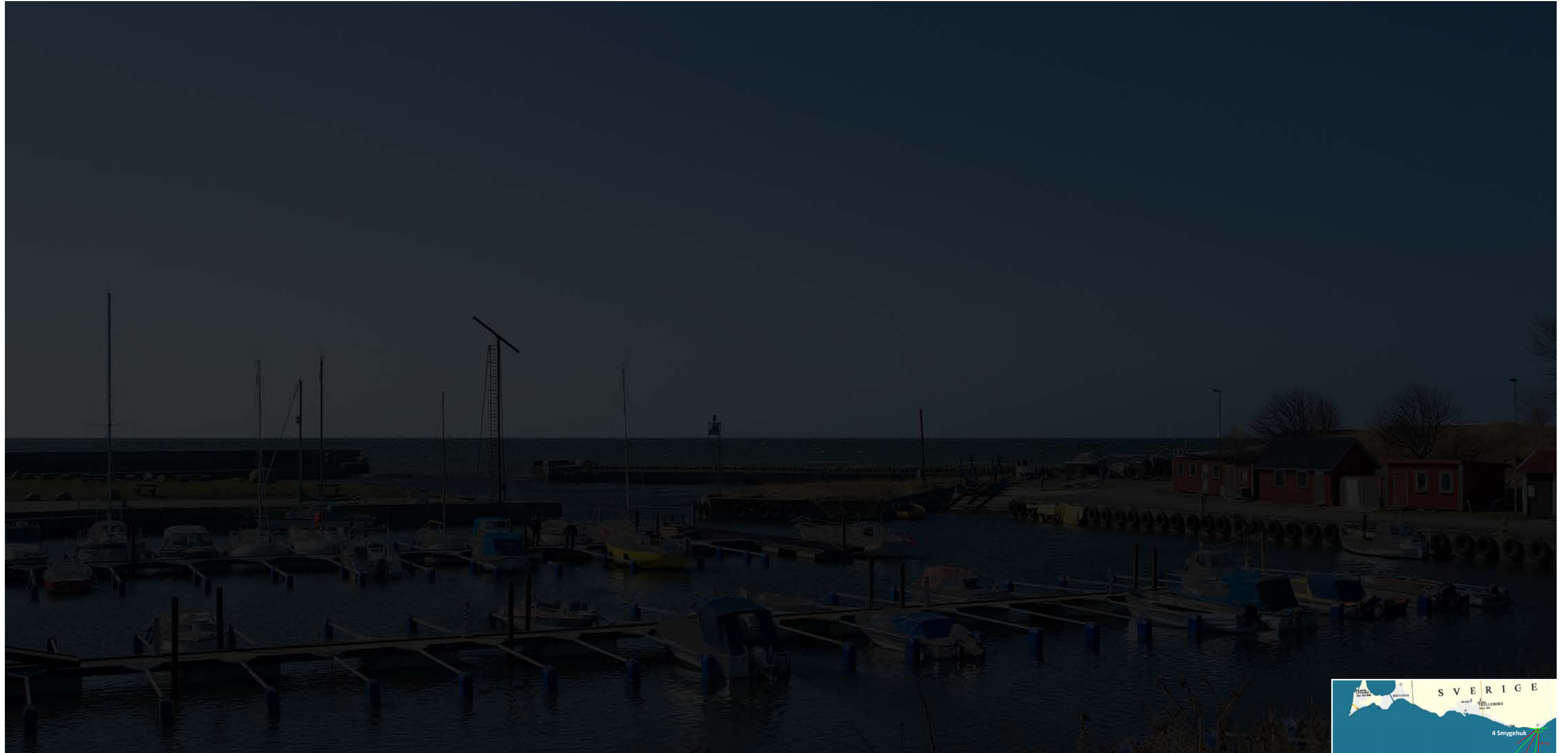


V 4.1.3 S. I diset vejr ses 3 MW møllerne ikke. Der opleves derfor ingen forskel fra nuværende situation til efter opstillingen af havmøllerne. Denne situation opstår min. 20 % af året.

Betragtningsafstand 37 cm.



V 4.1.4 S Smygehuk 3 MW møller - visualisering - nat



Udsnit 200 % forstørrelse

V 4.1.4 S. Fra samme standpunkt er vist en visualisering om natten uden lys på havnen. Søafmærkningen forventes at fremstå svagt og i alle tilfælde, hvor der er objekter og flader på havnen, der er oplyst, vil møllernes belysning ikke kunne ses herfra. Havnens belysning vil blokere for opfattelsen af møllernes belysning. Hvis man ser havmølleparken fra strandlinjen ud over det mørke hav, vil man se møllernes forholdsvis lavt placerede lys i meget klart og klart vejr. Ved enhver sigtforringelse i forhold til klart vejr vil belysningen ikke kunne ses. P.g.a. tryktekniske forhold kan lyset ikke illustreres svagere end her gengivet. Blinkende lys vil forstærke indtrykket af visuel forstyrrelse i forhold til den statiske gengivelse her.

Betragtningsafstand 37 cm hhv. 72 cm v. 200% forstørrelse.



4.2 S Smygehuk - eksisterende forhold - meget klart vejr



4.2 S: Smygehuk er en lille, gammel havn på den svenske sydkyst, Sveriges sydligste punkt. Havnen er meget benyttet til rekreative formål om sommeren. I øjeblikket fremstår horisonten og vandfladen ud for havnen ubrudt, mens landarealerne er præget af de strukturer der hører en mindre havn til. Afstanden til den kommende vindmøllepark er ca. 36,4 km.

Betragtningsafstand 37 cm.

V 4.2.1 S Smygehuk 10 MW møller - visualisering - meget klart vejr



V 4.2.1 S. 10 MW møllerne ses helt tydeligt som enkeltstrukturer på horisonten på grund af deres størrelse. Møllerne er så store, at rotorernes bevægelse vil kunne ses tydeligt herfra. Selvom møllerne opfattes som relativt små set på denne afstand, er den visuelle virkning på stedet betydelig - en ændring fra en helt åben flade og horisont til en horisont med et væsentligt tilslag af menneskeskabte strukturer.

Betragtningsafstand 37 cm.

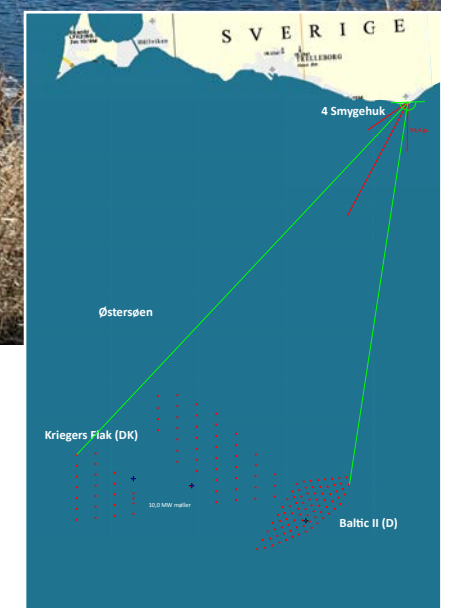


V 4.2.2 S Smygehuk 10 MW møller - visualisering - klart vejr



V 4.2.2 S. 10 MW møllerne ses ret tydeligt som enkeltstrukturer på horisonten på grund af deres størrelse, dog dæmpet af den lette dis. Møllerne er så store, at rotorernes bevægelse vil kunne ses tydeligt herfra, selv med denne nedsatte sigt i forhold til meget klart vejr. Selv om møllerne opfattes som relativt små set på denne afstand, er den visuelle virkning på stedet mærkbar - en ændring fra en helt åben flade og horisont til en horisont med et tilslag af menneskeskabte strukturer.

Betragtningsafstand 37 cm.



V 4.2.3 S Smygehuk 10 MW møller - visualisering - diset vejr

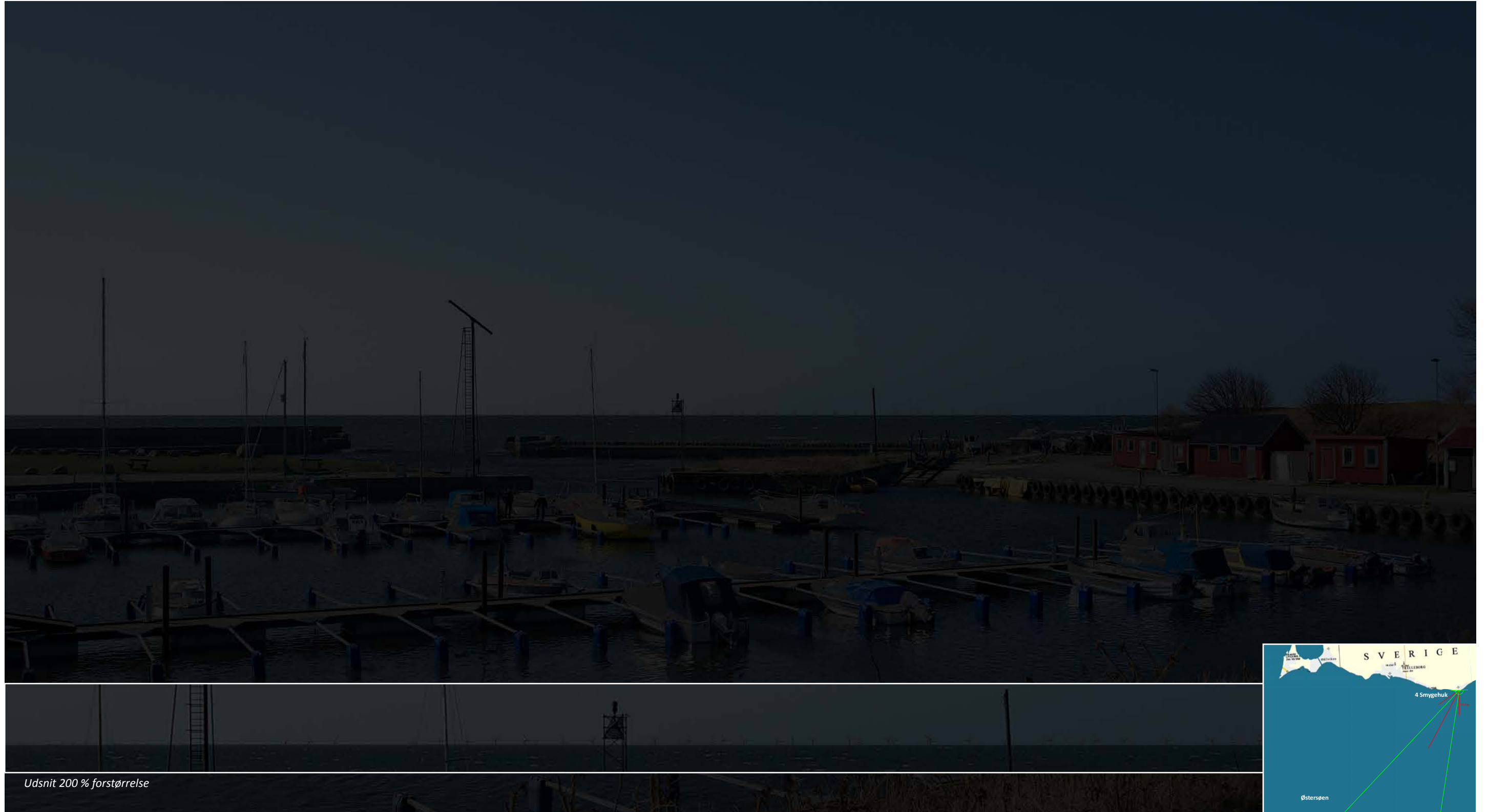


V 4.2.3. Møllerne ses ikke særligt tydeligt i horisonten, dæmpet af disen. Rotorernes bevægelse vil i visse situationer kunne opfattes set herfra selv med den nedsatte sigt i forhold til klart vejr, hvis disen ligger lavt og rotorerne rager over denne. Møllerne opfattes som relativt små og ikke tydelige set på denne afstand, og derfor er den visuelle virkning på stedet ikke særlig mærkbar i denne vejr-situation.

Betragtningsafstand 37 cm.



V 4.2.4 S Smygehuk 10 MW møller - visualisering - nat



Udsnit 200 % forstørrelse

V 4.2.4: Her er vist en visualisering om natten uden lys på havnen. Søafmærkningen forventes at fremstå svagt, og i alle tilfælde, hvor der er objekter og flader på havnen, der er oplyst, vil møllernes belysning ikke kunne ses herfra. Havnens belysning vil blokere for opfattelsen af møllernes belysning. Hvis man ser havmølleparken fra strandlinjen ud over det mørke hav, vil man se møllernes forholdsvis højt placerede lys i meget klart og klart vejr. Ved enhver sigtforringelse i forhold til klart vejr vil belysningen ikke kunne ses. P.g.a. tryktekniske forhold kan lyset ikke illustreres svagere end her gengivet. I forhold til 3 MW møllerne vil lysene i mange situationer kunne ses tydeligere, da de er højere placeret, men til gengæld er der færre af dem. Blinkende lys vil forstærke indtrykket af visuel forstyrrelse i forhold til den statiske gengivelse her.

Betragtningsafstand 37 cm hhv. 72 cm v. 200% forstørrelse.

