

BIRKNIELSEN LANDSKABSARKITEKTER
PLANLÆGGERE m.a.a

Serie 0-mølleparker ved Esbjerg og Harboøre Tange

*- en forundersøgelse af mulighederne for opstilling
og de landskabelige konsekvenser*



Titel

*Serie 0-mølleparker ved Esbjerg og Harboøre Tange
– en forundersøgelse af mulighederne for opstilling og de
landskabelige konsekvenser*

*bilag til rapport fra den tværministerielle arbejdsgruppe om
forsøgsmøller på land, 2007.*

Udarbejdet af

BIRK NIELSEN - landskabsarkitekter, planlæggere

ved

Frode Birk Nielsen, Landskabsarkitekt m.a.a.

Jens Pouplier, Landskabsarkitekt m.d.l

Christian Achermann, Civilingeniør Urban Design

Christian Dalmer, Civilingeniør Urban Design.

Udgivet af

Energistyrelsen

Kort

Copyright: Kort- og Matrikelstyrelsen

Januar 2007

Forord

Regeringen har i august 2006 nedsat en tværministeriel arbejdsgruppe, som skal udpege 3-4 egnede placeringer til opstilling af serie 0-møller på land. Serie 0-møller er de første serieproducerede møller.

Størrelsen af de fremtidige møller kan vanskeligt forudsiges, så arbejdsgruppen har valgt at arbejde ud fra en højdegrænse på 200 m.

Arbejdsgruppen har udpeget en række mulige områder til opstilling af serie 0-møller og denne undersøgelse er en forundersøgelse af de landskabelige konsekvenser ved opstilling ved Esbjerg og Harboøre Tange.

Rapporten redegør for møllernes visuelle påvirkning. Rapporten omfatter både en kort generel beskrivelse af serie 0-møller og de tilhørende anlæg, samt visualiseringer og beskrivelser af de konkrete landskabelige konsekvenser for de undersøgte opstillingsmuligheder ved henholdsvis Harboøre Tange og Esbjerg.

Indhold

3	Forord	13	Serie 0-møller ved Esbjerg	29	Forsøgsmøller ved Harboøre Tange
4	Indhold	13	Landskabsbeskrivelse	29	Landskabsbeskrivelse
5	Serie 0-møller og prøvepladser	14	Valg af standpunkter	30	Valg af standpunkter
6	Mølletyper	15	Opstilling 1	31	Opstilling 1
8	Prøvepladsernes øvrige anlæg	16	Visualiseringer	32	Visualiseringer
10	Anlægs- og driftsfasen	21	Landskabelig konsekvens	37	Landskabelig konsekvens
11	Konsekvenszoner	22	Opstilling 2	38	Opstilling 2
12	Visualiseringsteknik	23	Visualiseringer	39	Visualiseringer
		28	Landskabelig konsekvens	44	Landskabelig konsekvens
		28	Samlet vurdering	44	Samlet vurdering
				45	Sammenfatning
				46	Kilder

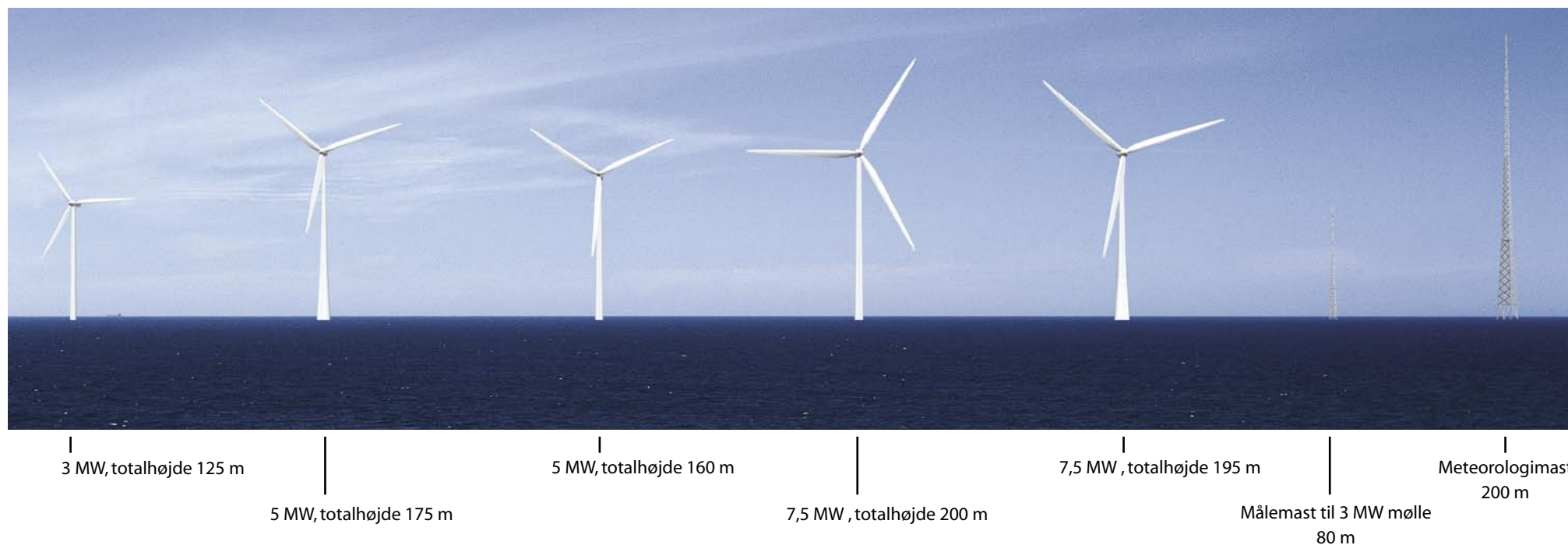
Serie 0-møller og prøvepladser

Et område med serie 0-møller adskiller sig fra en almindelig vindmøllepark, idet møllernes individuelle udseende og størrelse kan variere samt ved de særlige anlæg, som knytter sig til en prøveplads. Denne forskel påvirker den visuelle og æstetiske fremtræden i landskabet.

Beskrivelsen af serie 0-møllernes udseende baserer sig på antagelser, idet møllerne endnu ikke er udviklede. I denne undersøgelse antages det dog, at der ikke eksperimenteres med det grundlæg-

gende design, men at man i stedet vil se en videreudvikling af eksisterende mølletyper indenfor de kendte fabrikater. Møllerne forventes således fortsat at have en tre-vinget rotor og et slankt rørtårn, fremfor eksempelvis møller med to-vingede rotor.

Prøvepladser med serie 0-møller vil således bl.a. fremtræde som en mere vilkårlig sammensætning af vindmøller med forskellig størrelse



*Eksempler på anvendte møllemodeller og målemaster, afstand 1 km
(Visualisering: Birk Nielsen)*

Mølletyper

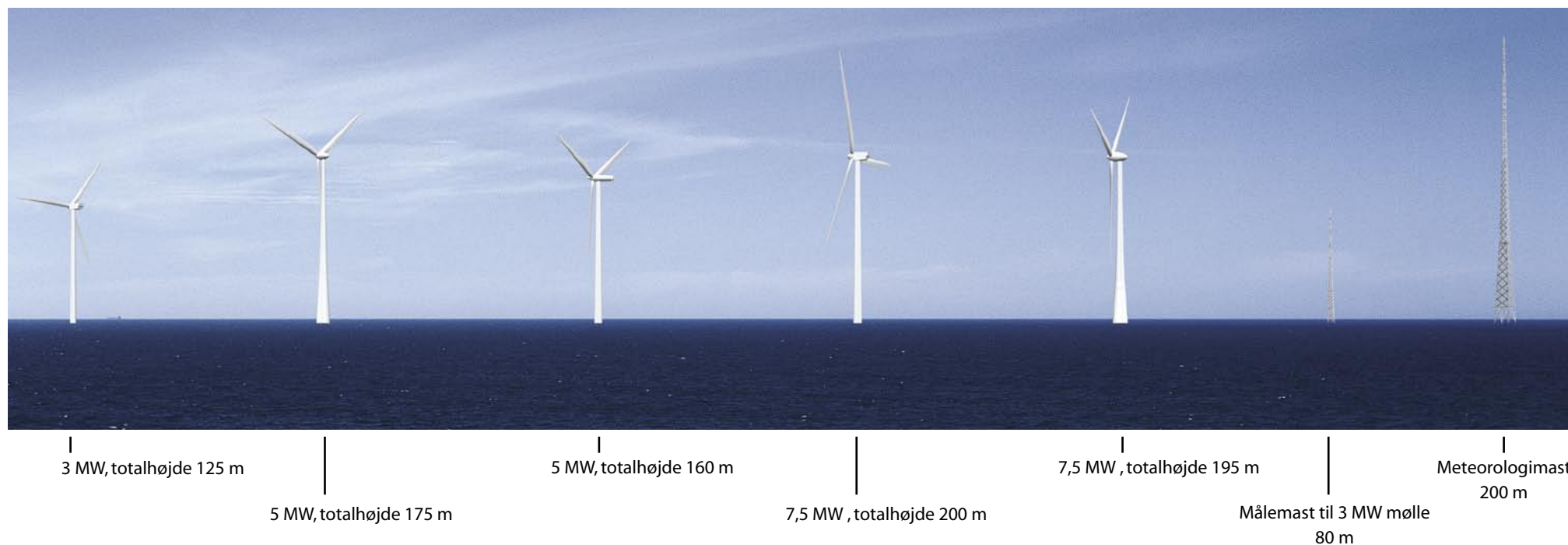
De viste eksempler på serie 0-møller i rapporten er digitalt konstruerede og baseret på kendte vindmøllefabrikater. Dimensionerne på vindmøllernes enkelte dele er skaleret op baseret på de hidtidige erfaringer med udvikling af større vindmøller. Til denne undersøgelse er der konstrueret tre møllestørrelser på henholdsvis 3 MW, 5 MW og 7,5 MW. Der er dog anvendt varierende rotorstørrelser for de forskellige mølletyper; rotordiameteren for de konstruerede serie 0-møller varierer således fra

90 til 170 m, og dermed får møllerne totalhøjder fra 125 til 200 m.

Det skal bemærkes, at med variable rotordiametre er angivelsen af vindmøllens forventede effekt kun vejledende.

Harmoniforhold

Det såkaldte harmoniforhold vedrører forholdet mellem tårnhøjde og rotordiameter. Ved opstilling af serie 0-møller kan det forventes, at der vil blive afprøvet mølletyper med forskellige harmoniforhold. Dette vil øge variationen mellem de individuelle møller i en opstilling og skal indgå i vurderingen af hvordan et område til serie 0-møller vil påvirke landskabet.



Eksempler på anvendte møllemodeller og målemaster, afstand 1 km
(Visualisering: Birk Nielsen)

Omløbshastighed

De varierende rotordiametre har også betydning for omdrejningshastigheden for den enkelte mølle. Større rotor drejer langsommere end mindre, og dette vil øge den visuelle forskel mellem møllestørrelserne. For en større samlet gruppe af møller kan forskellige omdrejningshastigheder opleves uden rytme og takt. Samlet vil det opleves som en tilfældig orden, uden at den individuelle mølle skiller sig ud.

Udseende og farve

Herhjemme er det i dag standard, at vindmøllerne er farvet ensartet grå med et lavt glanstal for at minimere deres synlighed på større afstand. I andre lande kan man til gengæld se eksempler på forskellige sammensætninger af farvede tårne og vingespids. For ikke yderligere at øge de visuelle forskelle mellem møllerne og begrænse møllernes synlighed på større afstand, anbefales det, at der stilles krav om at serie 0-møllerne, i det omfang det ikke har betydning for afprøvningen, har samme farve med lavt glanstal. Eksemplerne i visualiseringerne er derfor udført med ensartet møllefarve.

Opstillingsmønstre

På grund af serie 0-møllernes forskellige udseender og størrelser kan det være svært at opnå harmoniske opstillingsmønstre. Det er til en vis grad muligt at opnå særlige effekter som for eksempel falsk perspektiv ved at opstille trinvist varierende møllestørrelser på række, men det forudsætter, at man på forhånd kan angive retningslinier for møllernes højde for hver enkelt placering. Dette kan være et meget vanskeligt krav at stille. I stedet må man med det valgte opstillingsmønster forsøge at opnå en æstetisk orden med de redskaber, der ellers er til rådighed. I de viste eksempler er der derfor arbejdet med rækkeopstillinger med fast indbyrdes afstand mellem møllerne, svarende til minimumsafstanden for den største mølle.

Belysning

Ligesom almindelige vindmøller på land skal serie 0-møllerne udstyres med lysafmærkning af hensyn til flysikkerheden.

Møller med en totalhøjde på 100-150 m skal lysafmærkes med fast, lavintensivt rødt lys med en lysstyrke på minimum 10 candela. I særlige tilfæl-

de skal der herudover afmærkes med blinkende, middel intensivt hvidt lys med en lysstyrke på minimum 2000 candela (Statens Luftfartsvæsen, 2005).

Møller med en totalhøjde over 150 m skal lysafmærkes med fast, lavintensivt rødt lys. Derudover skal de afmærkes med blinkende høj intensivt hvidt lys, som eventuelt skal placeres både på møllehus og midt på tårnet (Statens Luftfartsvæsen, 2005).

Synligheden af belysningen afhænger af sigtbarhedsforhold. Det faste røde lys vil dog i praksis være svært at se på afstande længere end 3 km. Det blinkende hvide lys, som blandt andet kendes fra TV-2 masterne, vil derimod være væsentlig mere synligt. Er der tale om en opstilling med et større antal serie 0-møller vil sammensætning af forskellige lysstyrker og positioner skabe en kompleks blanding af blinkende lys, og dermed vil serie 0-mølleparken påvirke nær- og mellemzone og give karakter af teknisk landskab, selv om det mørkt.

Prøvepladsernes øvrige anlæg

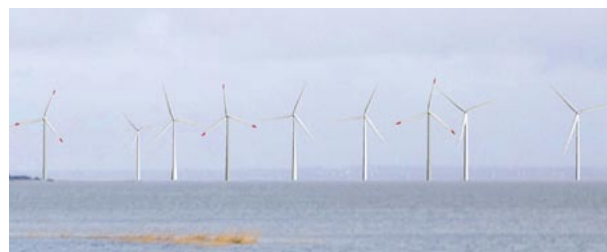
Til hver enkelt mølle hører fundamenter, kranplads og arbejdsareal, tilkørselsveje og eventuelt en målemast. Dertil kommer måske en enkelt meteorologimast for den samlede park, samt måler- og nettilslutningsanlæg.

Fundamenter

Vindmøllefundamentets dimensioner afhænger dels af den enkelte vindmølles størrelse, og dels af de geotekniske forhold. For både vand- og land-baserede møller gælder dog uanset udformning, at størstedelen af fundamentet befinder sig under overfladen og derfor ikke har nogen egentlig betydning for møllernes synlighed. Til fundamenter på havbund kan dog høre måleudstyr på for eksempel master og bøjler for at indsamle data om bølger, is og påvirkning af det maritime miljø, og disse kan have en mindre synlighed i nærområdet.



Mølleopstilling med måle- og meteorologimaster
(Foto og visualisering: Birk Nielsen)



Mølleopstilling uden måle- og meteorologimaster
(Foto og visualisering: Birk Nielsen)

Måle- og meteorologimaster

Målemasterne skal minimum kunne måle vinden i møllernes navnhøjde og derfor have en tilsvarende højde. Meteorologimaster skal kunne måle vinden i møllens fulde højde til tip. Afhængigt af møllens højde skal målemaster placeres i en afstand på 2-4xD foran møllen (150-800 m), og helst mod den fremherskende vindretning, altså typisk syd-vest for møllen. Antallet af målemaster behøver ikke at svare til antallet af serie 0-møller. Således kan to serie 0-møller evt. deles om en målemast, eller målemasten kan evt. helt undværes. (Risø, 2006).

Der kan også være behov for at opføre en meteorologimast, der er fælles for hele mølleparken. Denne skal i givet fald have en højde tilsvarende totalhøjden på den største mølle i parken, altså op mod 200 m. Meteorologimaster vil kun være relevante ved større anlæg.



Eksempel på bardunmast

Der kan blive tale om to forskellige typer master (VVM 1):

En bardunmast, som kendes fra TV-2 sendemastene. Bardunmasten er relativ spinkel og dermed mindre synlig, men bardunerne optager et ret stort areal og kan give gener i forhold til de omgivende områder.

En tresidet spids gittermast, som kendes fra højspændingsmaster. Denne mast er kraftigere i konstruktionen og dermed mere synlig

Målemasterne vil særligt i nærzonen være synlige og forstyrre møllernes opstillingsmønster. Da git-

termasten er den mest synlige, er denne brugt i visualiseringerne. På længere afstande (i mellem- og fjernzone (se nedenfor)) forventes masterne derimod at have meget lille visuel betydning.

Kranpladser og arbejdsarealer

Arbejdsarealet ved hver møllestand bruges som arbejds- og opbevaringsplads for kraner, maskiner og mølledele. Hertil kommer ekstra arealer, der kan bruges som vendeplads for store specialtransporter. Det forholdsvis store arealbehov til arbejdsarealer har betydning for mølleparkens påvirkning af landskabet på helt nært hold. Ved opstilling

af møllerne kan den øgede aktivitet og tilstedeværelsen af mølle- og maskinelementer særligt i nærzonen have en visuel indflydelse, mens der efterfølgende kun forventes et begrænset behov for ombygnings- og vedligeholdelsesaktivitet ved én eller flere af møllerne.

For møller på lavt vand må arbejdsarealerne organiseres anderledes, for eksempel kan det være nødvendigt at etablere dæmninger eller en ind- og udskibningsstation i nærheden af mølleområdet (Risø, 2006).



Arbejdsareal omkring vindmølle
(Foto: LM Glasfiber)

Anlægs- og driftsfasen

Til- og frakørsel under anlægsfasen

Behovet for til- og frakørsel for store møller på land er stort, især under etablering og nedtagning af en vindmølle og de tilhørende anlæg. Antallet af lastvognstog afhænger af antallet og størrelsen af møllerne i den enkelte park.

For en 3,6 MW mølle kræves der

- omkring 60 læs beton til støbning af fundamentet,
- 2-3 lastbiler med fundamentsdele
- omkring 18 større lastvogne med vindmølledele

Med returkørsler giver det samlet omtrent 160 kørsler med lastvogn eller blokvogn for at etablere en relativt mindre mølle. Hertil kommer etablering af arbejdsplads og vejanlæg, samt evt. dæmning, hvilket kan øge anlægstrafikken betydeligt. For større møller kan særligt fundamentets størrelse betyde et øget behov for til- og frakørsel. Vægten har også betydning for den nødvendige infrastruktur. For en 2,3 MW vindmølle er transporten af møllehuset den tungeste specialtransport med en vægt på omkring 220 t (Siemens Wind Power, 2005).

For møller kystnært på vand kan mølledelene eventuelt transporteres med skibe frem til opstillingsområdet, men der er her behov for særlig planlægning i forhold til vanddybde, udskibningsfaciliteter og andre forhold.



Transport af store møllelementer som for eksempel en vinge stiller krav til vejanlæggene.
(Fotos: LM Glasfiber)

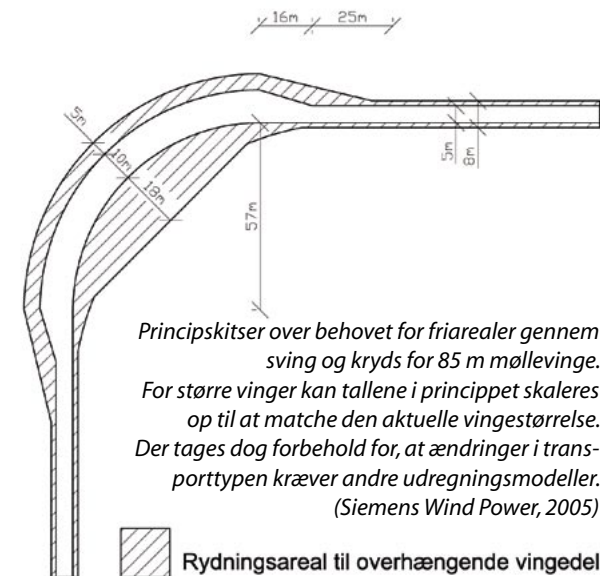
Eksempel på opstilling med blokvogn for transport af 52 m mølle.
(Siemens Wind Power, 2005)




Adgangsveje

Vægten og længden af transporterne og det store antal kørsler stiller særlige krav til adgangsvejene. Umiddelbart vurderes det, at pladserne til opstillingen af serie 0-møllerne er placeret på steder, hvor adgangsvejene i stor udstrækning er tilstrækkelige til at kunne klare dimensionerne og belastningen. Hvis dette ikke skulle være tilfældet, kan det omkring vejsving og -kryds være nødvendigt at udvide kørebanen. Dette forudsætter ikke nødvendigvis nyanlægning af vej, men det kræver, at underlaget kan klare vægten af transporten, for eksempel ved udlægning af køreplader.

Lange specialtransporter vil kræve store friarealer omkring kørebanen, da eksempelvis vinger vil



Principskitser over behovet for friarealer gennem sving og kryds for 85 m møllevinge. For større vinger kan tallene i princippet skaleres op til at matche den aktuelle vingestørrelse. Der tages dog forbehold for, at ændringer i transporttypen kræver andre udregningsmodeller.
(Siemens Wind Power, 2005)

 Rydningsareal til overhængende vingedel

hænge ud over selve kørebanen. Det kan derfor være nødvendigt at rydde elementer langs vejene som for eksempel træer, læhegn, skilte eller lygtepæle.

Nettilslutning

Det nærmere behov for evt. udvidelse af elnettet afhænger af den eksisterende infrastruktur og af kapaciteten af møllerne i den enkelte park. For de udvalgte områder til serie 0-møllerne forventes nettilslutning umiddelbart at kunne ske ved jordlagte kabler frem til det eksisterende net.

Konsekvenszoner

Store vindmøller har en stor visuel indflydelse på omgivelserne og kan ses på stor afstand. Vindmøllens påvirkning af landskabet aftager dog gradvist i forhold til afstanden. Konsekvenszoner er derfor et nyttigt redskab til at vurdere de landskabelige konsekvenser ved opstilling af store vindmøller.

Der findes ikke direkte anbefalede zonegrænser for møller på op mod 200 meter. De her anvendte zonegrænser er derfor baseret på anbefalinger for vindmøller på land (Birk Nielsen, 2007 A). Følgende konsekvenszoner er anvendt:

Nærzone: 0 – 6 km
Mellemzone: 6 – 14 km
Fjernzone: > 14 km

Nærzonen er defineret som det område, hvor vindmøllerne er det dominerende element i landskabsbilledet og deres proportioner tydeligt overgår andre landskabsselementer. Rotationen vil medvirke til at øge vindmøllernes synlighed.

Mellemzonen er defineret som det område, hvor vindmøllerne er fremtrædende elementer i landskabet, men der er en skalamæssig balance med de øvrige landskabsselementer. Møllernes tilstedeværelse transformerer omgivelserne til et møllelandskab, da møllernes størrelse fortsat tydeligt fornemmes, og rotationen af vingerne fortsat fanger opmærksomheden.

Fjernzonen er defineret som det område, hvor vindmøllerne fortsat er synlige i landskabet, men de er underlagt andre, mere dominerende landskabsselementer og påvirker ikke landskabsoplevelsen i væsentlig grad. Både mindre og større klynger af vindmøller fremstår som samlede enheder på denne afstand. I områder med mange vindmøller er de med til at sætte deres præg på det overordnede landskab, men uden at tage opmærksomheden fra andre mere fremtrædende landskabsselementer. På denne afstand har rotationen ikke længere nogen påvirkning af møllernes synlighed.

Da der opereres med meget store afstande, har sigtbarhedsforhold væsentlig betydning for synligheden af en møllepark. Densiteten af partikler i luften betyder, selv under de bedste forhold, en nedsat synlighed på store afstande.

For møller på land eller tæt på land vurderes det, at tilstedeværelsen af andre landskabsselementer i forgrund og mellemgrund og nedsat sigtbarhed på grund af luftfugtighed betyder, at møllerne stort set ikke er synlige på afstande udover 25 km. Møller, som betragtes over ubrudte vandflader kan dog være synlige på længere afstande; for eksempel vil en havmølle under optimale sigtbarhedsforhold være synlig på op til 55 km afstand (Haslov & Kjærsgaard, 1994). Ifølge sigtbarhedsstatistikkerne vil en sådan situation dog kun optræde uhyre sjældent, idet sigtbarheden kun få dage om året når op over 19 km (DMI, 2007), og jf. konsekvenszonedefinitionerne vil vindmøllerne på større afstande endvidere fremtræde små og ubetydelige (Birk Nielsen, 2007 A; Birk Nielsen, 2007 B).

Visualiseringsteknik

Visualiseringerne er foretaget digitalt med programmet WindPro/Visual (EMD). Dette program kan ved hjælp af bestemmelseskoordinater opstille vindmøller på præcise placeringer og herudfra genere visualiseringer på baggrund af fotos optaget i de pågældende områder.

Teknikken giver visualiseringerne et realistisk billede til at bedømme, hvordan møllernes størrelse og afstand fremtræder i landskabet.

For at visualiseringerne skal være sammenlignelige er alle fotos gengivet i samme forstørrelse. Alle fotografier til visualiseringerne er taget med normalobjektiv. Det betyder, at betragtningsafstanden til billederne bør være omkring 40 cm for, at visualiseringen kan opleves så virkelighedstro som muligt.



Eksempel på standpunktsfoto uden billedredigering
(Foto: Birk Nielsen)

Alle fotos er fotograferet med digitalt kamera. Koordinater for fotostandpunkter er fastlagt med GPS på stedet. Fotovinkler er fastlagt ved hjælp af kort og kompas og senere justeret ved hjælp af kendte kontrolpunkter i baggrundsbilledet.

Visualiseringerne skal betragtes som en efterligning af virkeligheden, som ikke forklarer alle forhold, der har indflydelse på vindmøllernes fremtræden på et givent sted. Ofte vil møllerne fremstå forholdsmeget tydeligere når man befinder sig på stedet, end når man betragter dem på et foto. Især på længere afstande kan møllerne 'forsvinde' på visualiseringerne, selv om de reelt er synlige i virkeligheden. Der kompenseres for dette ved at give møllernes fremtræden en vis overdrivelse på visualiseringerne, for eksempel ved at gøre dem lysere.



Eksempel på standpunktsfoto efter billedredigering
(Foto: Birk Nielsen)

De originale fotooptagelser er optimeret ved efterfølgende billedbehandling for at kompensere for nedsatte sigtbarhedsforhold under optagelserne. Baggrundselementerne kan således være fremhævet, så de fremtræder tydeligere på visualiseringerne. Ligeledes er de eksisterende vindmøller i enkelte tilfælde visualiseret digitalt efter bortretouchering af møllerne på originalfotoet, hvilket gør de eksisterende og nye vindmøller tydeligere og mere sammenlignelige.

Serie 0-møller ved Esbjerg

Landskabsbeskrivelse

Anlægsområdet ligger umiddelbart sydøst for Esbjerg i et større teknisk landskab domineret af vindmøller og industrianlæg. Umiddelbart mod vest ligger industrihavnen med flere enkeltanlæg på over 100 meters højde, herunder Esbjergværket med en skorsten på 250 meters højde. Det flade areal omkring området domineres af mange vindmøllegrupper og højspændingsanlæg, og nord for området ligger motorvejsanlæg, jernbane, losseplads, samt Esbjerg Affaldsforbrænding. På anlægsområdet står i dag flere vindmøllegrupper med i alt 16 møller med effekter på 200 kW, 600 kW og 750 kW. Arbejdsgruppen har som grundlag for områdets egnethed forudsat, at de eksisterende møller nedtages i takt med at de nedslides, samt at der kan være behov for at nedtage et mindre antal for at skabe plads til opstilling af 2-3 serie 0-møller.

Tæt på det udpegede område, ca. 1,5 km mod nordøst, står en anden møllegruppe med 8 stk. 500 og 600 kW møller. Møllerne har en totalhøjde på op til 66 m og er meget synlige i hele det flade område omkring de tekniske anlæg.

Udover de tekniske anlæg fremstår nærarealerne til serie 0-møllerne mod sydøst åbne og fri for bebyggelse i en afstand på op til 2,5 km fra prøvearealet. Mod nord og nordvest ligger Esbjergs bymæssige bebyggelse til gengæld i en afstand af ca. en kilometer til prøvearealet.



Esbjerg Havn

Det flade landskab omkring anlægsområdet er en del af marsken, som strækker sig fra Skallingen nordvest for Esbjerg og helt til den dansk-tyske grænse. Store dele af marsken fremstår som engarealer med væsentlige naturværdier, blandt andet som fourageringsarealer og hvilepladser for fugle. Marsken grænser længere inde i landet op til hedesletten, og overgangen mellem de to landskaber er flydende og utydelig, idet de begge er overvejende flade med svage terrænmæssige variationer. Mod syd ved Tjæreborg hæver en mindre bakke sig som det mest markante højdepunkt på 29 meter. Mens hedeslettens landskab længere

inde i landet er karakteriseret ved mange læhegn, ligger marskens engarealer meget åbne. Landskabets flade udstrækning og sparsomme beplantning gør, at der er særdeles åbent for udsyn. Kun de topografiske stigninger omkring bakkeøen med beplantninger samt enkelte bebyggelser reducerer det frie udsyn. Udover Esbjerg og de mindre byer Store Darum og Bramming ligger der et stort antal gårdsamfund, landsbyer samt fritliggende huse spredt udover landskabet. Vest-sydvest for anlægsområdet ligger Fanø i Vadehavet. Her er et unikt turistmiljø med store plantageområder samt store strand- og klitarealer. (VVM 3)

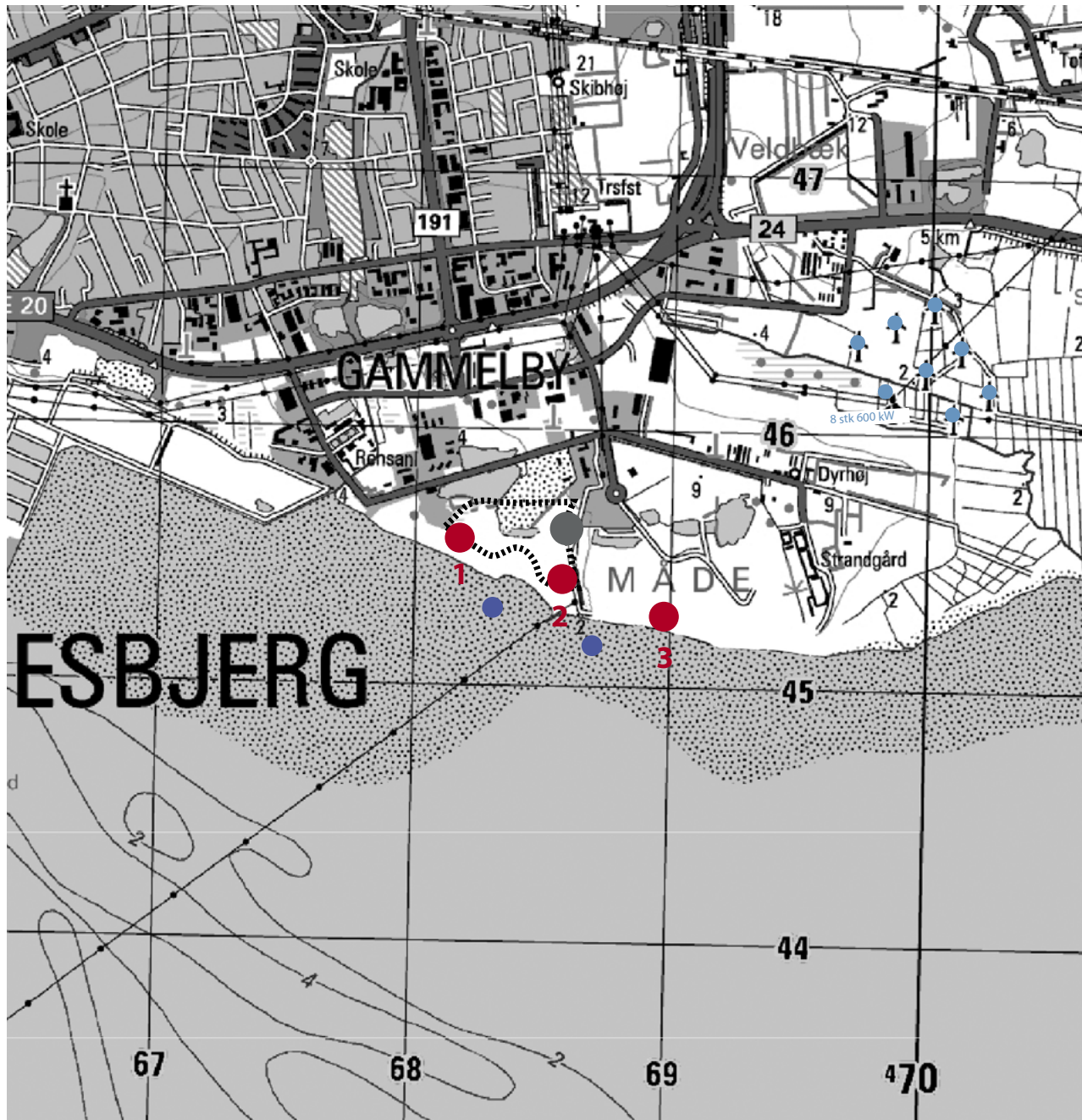
Valg af standpunkter

Visualiseringerne viser en række udvalgte landskabssituationer, som illustrerer nogle af de væsentlige problemstillinger i forhold til opstilling af op mod 200 meter høje møller ved Esbjerg. Udover de viste eksempler vil synligheden af møllerne have indflydelse på landskabet i store dele af de flade, forholdsvis åbne områder mod både nord og vest, især langs hovedfærdselsårene. Fra Fanø og det omkringliggende vadehavsområde vil møllerne også have en væsentlig synlighed, ligesom det kan forventes, at de vil markere sig i byens øvrige skyline fra betragtningsspunkter langs vandet i den vestlige del af Esbjerg og fra større færdselsårer inde i selve byen.



Standpunktskort 1:200.000

Opstilling 1



Opstilling med 3 serie 0-møller på række i kystnær placering og indbyrdes afstand på 425 m ($2,5 \times D$). Målemaster er placeret i vandet 200 m sydvest for møllerne, således at to møller deles om én målemast.

Mølle 1:

5 MW, navhøjde 100 m, totalhøjde 160 m (D: 120 m)

Mølle 2:

5 MW, navhøjde 100 m, totalhøjde 170 m (D: 140 m)

Mølle 3:

7,5 MW, navhøjde 115 m, totalhøjde 200 m (D: 170 m)

Målemast 1: højde 100 m

Målemast 2: højde 115 m

Meteorologimast: Højde 200 m



- Eksisterende møller
- Forsøgsmøller
- Målemaster
- Fælles meteorologimast



*Esbjerg, standpunkt 1. Afstand til nærmeste serie 0-mølle omkring 3,9 km.
Foto og visualisering: Birk Nielsen*

*Øverst: Eksisterende forhold
Nederst: 7,5 MW, 5 MW og 5 MW møller*



Esbjerg, standpunkt 2. Afstand til nærmeste serie 0-mølle omkring 1.7 km
Foto og visualisering: Birk Nielsen

Øverst: Eksisterende forhold
Nederst: 5 MW, 5 MW og 7,5 MW møller



*Esbjerg, standpunkt 3. Afstand til nærmeste serie 0-mølle omkring 6,8 km
Foto og visualisering: Birk Nielsen*

*Øverst: Eksisterende forhold
Nederst: 5 MW, 5 MW og 7,5 MW møller*



*Esbjerg, standpunkt 4. Afstand til nærmeste serie 0-mølle omkring 6,7 km
Foto og visualisering: Birk Nielsen*

*Øverst: Eksisterende forhold
Nederst: 7,5 MW, 5 MW og 5 MW møller*



*Esbjerg, standpunkt 5. Afstand til nærmeste serie 0-mølle omkring 12,3 km
Foto og visualisering: Birk Nielsen*

*Øverst: Eksisterende forhold
Nederst: 5 MW, 5 MW og 7,5 MW møller*

Opstilling 1

Landskabelig konsekvens

Standpunkt 1:

Området sydøst for Esbjerg by er et udpræget teknisk landskab, og en opstilling af serie 0-møller vil på den baggrund ikke opleves i så høj grad som et fremmedelement i landskabet, som de ville gøre i andre typer landskaber.

Serie 0-møllerne vil være markant større end de eksisterende vindmøller, og vil derfor opleves som et selvstændigt, samlet anlæg i forhold til disse.

Med deres størrelse vil vindmøllerne matche de andre større enkeltanlæg, såsom Esbjergværket og affaldsforbrændingsanlægget, og vil i forhold hertil kunne opfattes som et sammenhængende anlæg henover byens profil.

Standpunkt 2:

Udsigten fra Gammelby Ringvej, den primære færdselsåre for vestgående trafik fra Esbjerg by, er i forvejen domineret af de højspændingsledninger, vindmøller og skorstene i baggrunden, der blander sig med den mere bymæssige del af Esbjerg i forgrunden.

Store møller vil dog bryde skalaen væsentligt. Fra det konkrete standpunkt vil den nye opstilling ses i sammenhæng med højspændingsledningerne.

Standpunkt 3:

Langs kystarealerne mod sydøst står det åbne marsklandskab i forgrunden i en klar kontrast til de mange tekniske anlæg, som dominerer byens profil i baggrunden. Serie 0-møllerne vil fra dette standpunkt opleves som et markant nyt element, som kan matche Esbjergværket i skala, og som æstetisk og landskabeligt giver kraftværket modspil i god indbyrdes balance.

Standpunkt 4:

Serie 0-møllerne vil være synlige fra store dele af strækningen på Hovedvej 11 og 24 mod Ribe. Møllerne virker overordnet set i god balance med landskabet set herfra; primært fordi gruppen af vindmøller ved Tjæreborg skaber et visuelt modspil. I baggrunden er det kun Esbjergværket som skalamæssigt matcher møllerne. Dog fornemmes det at der er forskel imellem de enkelte serie 0-møller, både hvad størrelse og harmoniforhold angår.

Standpunkt 5:

Fra områderne vest for Esbjerg passer møllernes skala som udgangspunkt udmærket ind i byens profil af tekniske anlæg. Samspillet er mest vellykket, når møllernes rotor står helt fri af andre bygningselementer. Det er ikke tilfældet fra lige netop dette standpunkt, hvilket virker forstyrrende for helhedsindtrykket. Set fra denne afstand er det dog mindre problematisk, da vindmøllerne ikke påvirker landskabsoplevelsen væsentligt.

Opstilling 2

Opstilling med 2 møller i kystnær placering og indbyrdes afstand på 425 m ($2,5 \times D$). Målemaster er placeret indenfor det udpegede mølleområde med en afstand på 200 m til møllerne.

Mølle 1:

3 MW, navhøjde 80m, totalhøjde 130 m (D: 100 m)

Mølle 2:

5 MW, navhøjde 100m, totalhøjde 160 m (D: 120 m)

Målemast 1: højde 80 m

Målemast 2: højde 100 m

Meteorologimast: Højde 160 m



- Eksisterende møller
- Forsøgsmøller
- Målemaster
- Fælles meteorologimast



*Esbjerg, standpunkt 1. Afstand til nærmeste serie 0-mølle omkring 3.9 km
Foto og visualisering: Birk Nielsen*

*Øverst: Eksisterende forhold
Nederst: 5 MW og 3 MW mølle*



Esbjerg, standpunkt 2. Afstand til nærmeste serie 0-mølle omkring 1,7 km
Foto og visualisering: Birk Nielsen

Øverst: Eksisterende forhold
Nederst: 5 MW og 3 MW mølle



*Esbjerg, standpunkt 3. Afstand til nærmeste serie 0-mølle omkring 6,8 km
Foto og visualisering: Birk Nielsen*

*Øverst: Eksisterende forhold
Nederst: 5 MW og 3 MW mølle*



*Esbjerg, standpunkt 4. Afstand til nærmeste serie 0-mølle omkring 6,7 km
Foto og visualisering: Birk Nielsen*

*Øverst: Eksisterende forhold
Nederst: 5 MW og 3 MW mølle*



*Esbjerg, standpunkt 5. Afstand til nærmeste serie 0-mølle omkring 12,3 km
Foto og visualisering: Birk Nielsen*

*Øverst: Eksisterende forhold
Nederst: 5 MW og 3 MW mølle*

Landskabelig konsekvens ved opstilling 2

Fra standpunkt 1 vil de mindre møller i opstilling 2 være i større skalamæssig sammenhæng med de øvrige tekniske anlæg end de større møller i opstilling 1, men møllerne vil dog stadig virke væsentlig større end fleste øvrige anlæg. Fra standpunkt 2 ændrer de mindre møller ikke væsentligt ved oplevelsen af anlægget. Fra standpunkt 3 og 4 virker de mindre møller i opstilling 2 en anelse bedre i balance med de øvrige tekniske anlæg, bortset fra Esbjergværket, end i opstilling 1.

Samlet vurdering

Vindmøllernes skala betyder at det primært vil være samspillet med Esbjergværket som er afgørende for om opstillingen af serie 0-møllerne vil opleves som acceptabel. Dette samspil afhænger i høj grad af betragtningsvinklen og anlæggenes indbyrdes afstand. På den undersøgte lokalitet vurderes det, at samspillet fungerer tilfredsstillende fra de fleste betragtningsvinkler. Det anbefales at undersøge alternative placeringer på f.eks. dæmning eller moler i forbindelse med en forventet havneudvidelse.

Udover at tilføre området et nyt og markant element, vil den samlede oplevelse af det tekniske landskab dog ikke ændres væsentligt, uanset møllernes størrelse. Set i relation til, at der ved eventuel opstilling af 2-3 serie 0-møller nedtages nogle mindre møller, vil den gennemsnitlige landskabelige påvirkning ikke øges.

Serie 0-møller ved Harboøre Tange

Landskabsbeskrivelse

Anlægsområdet ligger i den vestlige del af Nissum Bredning på et kystnært, lavvandet areal ud for Harboøre Tange, nordøst for halvøen Rønland og sydøst for Thyborøn. På Rønland ligger industri-lægget Cheminova med op til 66 meter høje skor-stene, og mellem Cheminova og anlægsområdet står en række med 8 eksisterende 2,3 MW havmøl-ler med en totalhøjde på 121 meter. Nissum Bred-ning udgør den vestligste del af Limfjorden og for-bindtes gennem Thyborøn kanal til Vesterhavet.

Mellem Vesterhavet og Limfjorden ligger Harbo-øre og Agger Tange, som er dannet ved landhæv-ning siden stenalderen. Det maritime forland dæk-ker det meste af tangerne og strækker sig enkelte steder længere ind i Nissum Bredning ved Røjensø mod nord og Gjeller sø mod syd. Vestkysten er i dag sikret med adskillige høfter for at undgå dige-gennembrud, og tangerne fremstår som helt flade med en klitrække mod havet mod vest. Det barske klima med kraftig vind har påvirket landskabet, som er næsten nøgent med sparsom beplantning. Klitrækkerne langs vestkysten og de bagvedlig-gende rørskov, strandenge og græsklædte områ-der udgør tilsammen et værdifuldt naturområde med et rigt fugleliv, og har status af naturforvalt-ningsområde. Landskabeligt domineres Harboøre Tange dog af byerne Harboøre og Thyborøn, og særligt industrihavnen i Thyborøn, havvindmøller-ne og Cheminova giver tilsammen hele området et præg af teknisk landskab.

Det øvrige landskab omkring Nissum Bredning er et meget bakket morænelandskab, som gennem-skæres af dybe tunneldale ned mod bredningens



Harboøre Tange med Thyborøn i forgrunden og de eksisterende vindmøller ved Rønland i baggrunden, set fra luften

kyster, hvor der for det meste ses stejle og erode-rede klinter. Morænelandskabet omkring bredning- er præget af landsbyer, småbebyggelser og spredte gårde, og arealerne bruges fortrinsvis til landbrug. Beplantningen er sparsom, og bakker-nes form fremstår derfor tydeligt. Nord for bred-ningen ligger enkelte større plantager, som bry-der det åbne land. Lemvig ligger som den eneste større by i bunden af Lem Vig i en tunneldal syd

for bredningen. Herudover ligger der en række sommerhusområder rundt langs Nissum Bred-ning, som markerer den mest direkte brug af selve kystlinien og udnytter den langstrakte udsigt på langs og på tværs af det åbne vand. (VVM 2; VVM 4)

Valg af standpunkter

Visualiseringerne viser en række udvalgte landskabssituationer, som illustrerer nogle af de væsentlige problemstillinger ved opstilling af en serie 0-møllepark med møller på op mod 200 m ved Harboøre Tange.

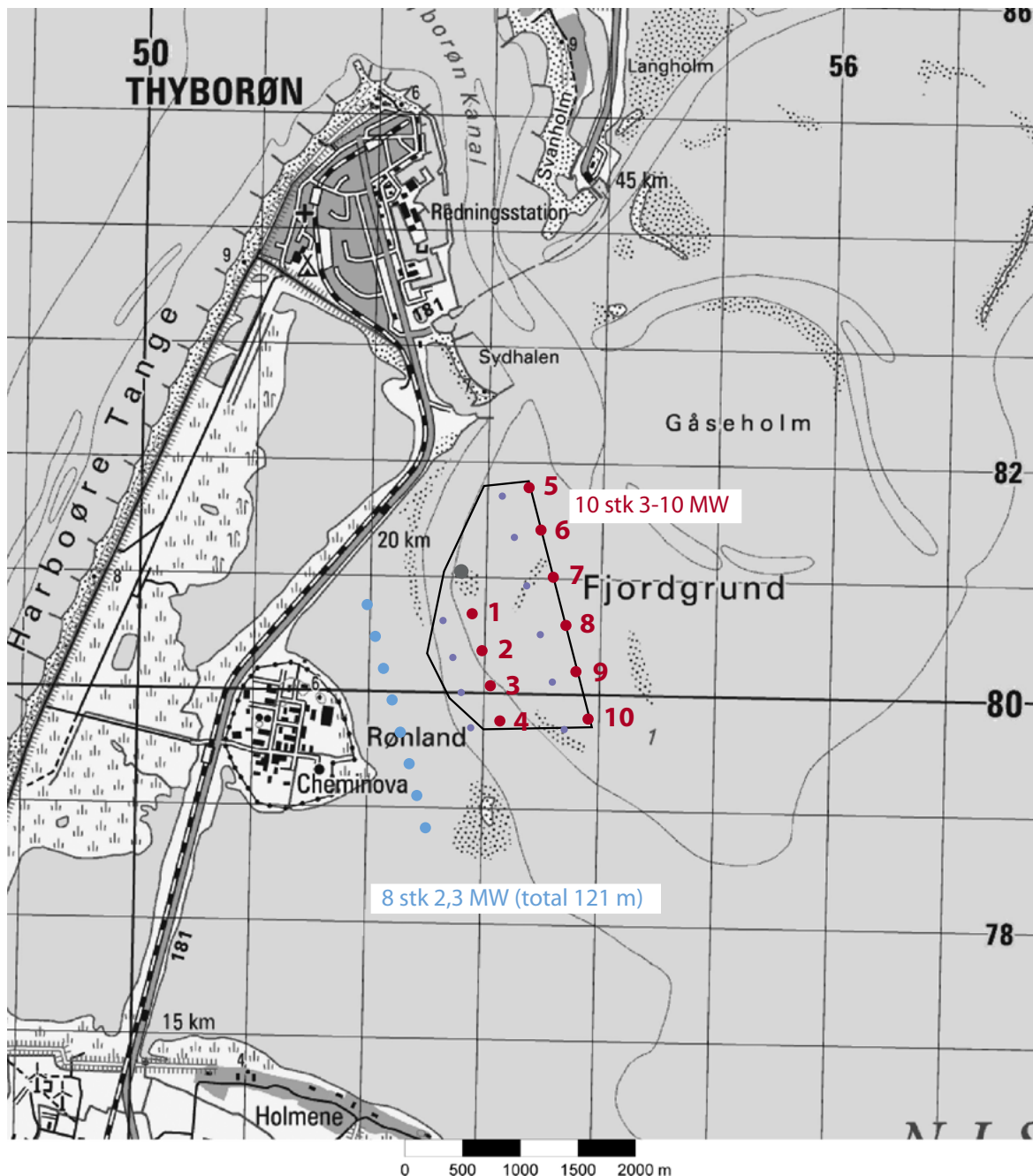
Der er ikke redegjort for synligheden fra alle områdetyper. Som det ses ved standpunkt 1 syd for opstillingen, vil møllerne være meget synlige fra hele det flade område mod nord omkring Thyborøn og videre op på den anden side af Agger Tange mod klitplantagerne i Thy. Det forventes, at møllerne mange steder vil være synlige fra klitterne langs Vestkysten mod syd. Der er ikke redegjort for den visuelle betydning for landskabet omkring de fjerne, åbne kyster omkring Nissum Bredning, særligt langs hovedvejene og ved Oddesund.



Den eksisterende havmøllepark ved Rønland
(Foto: Birk Nielsen)

Standpunktskort 1:200.000





Serie 0-møller ved Harboøre Tange

Opstilling 1

Opstilling i vandet med 10 serie 0-møller i to rækker med henholdsvis 4 og 6 møller og indbyrdes afstande på henholdsvis 300 m ($2,5 \times D$) og 425 m ($2,5 \times D$). Målemaster er placeret 200 m sydvest for møllerne.

Række 1:

Mølle 1: 3 MW, navhøjde 80 m, totalhøjde 125 m (D: 90 m).

Målemast: højde 80 m

Mølle 2: 3 MW, navhøjde 80 m, totalhøjde 130 m (D: 100 m).

Målemast: højde 80 m

Mølle 3: 5 MW, navhøjde 100 m, totalhøjde 160 m (D: 120 m).

Målemast: højde 100 m

Mølle 2: 5 MW, navhøjde 100 m, totalhøjde 160 m (D: 120 m).

Målemast: højde 100 m

Række 2:

Mølle 5: 5 MW, navhøjde 100 m, totalhøjde 170 m (D: 140 m).

Målemast: højde 100 m

Mølle 6: 5 MW, navhøjde 100 m, totalhøjde 160 m (D: 120 m).

Målemast: højde 100 m

Mølle 7: 5 MW, navhøjde 100 m, totalhøjde 160 m (D: 120 m).

Målemast: højde 100 m

Mølle 8: 7,5 MW, navhøjde 115 m, totalhøjde 190 m (D: 150 m).

Målemast: højde 115 m

Mølle 9: 7,5 MW, navhøjde 115 m, totalhøjde 200 m (D: 170 m).

Målemast: højde 115 m

Mølle 10: 7,5 MW, navhøjde 115 m, totalhøjde 200 m (D: 170 m).

Målemast: højde 115 m

Meteorologimast: Højde 200 m

- Eksisterende møller (Angivelse af mølleeffekt er baseret på navhøjde og kun vejledende)
- Forsøgsmøller
- Målemaster
- Fælles meteorologimast



Rønland - Harboøre Tange, standpunkt 1. Afstand til nærmeste serie 0-mølle omkring 4,5 km
Foto og visualisering: Birk Nielsen

Øverst: Eksisterende forhold (Cheminova og Rønland Havmøllepark, 8 stk 2,3 MW møller)
Nederst: Tilføjelse af 10 stk 3-7,5 MW serie 0-møller i to rækker med tilhørende målemaster



Rønland - Harboøre Tange, standpunkt 2. Afstand til nærmeste serie 0-mølle omkring 8,9 km
Foto og visualisering: Birk Nielsen

Øverst: Eksisterende forhold (Cheminova og Rønland Havmøllepark, 8 stk 2,3 MW møller)
Nederst: Tilføjelse af 10 stk 3-7,5 MW serie 0-møller i to rækker med tilhørende målemaster



Rønland - Harboøre Tange, standpunkt 3. Afstand til nærmeste serie 0-mølle omkring 9,1 km
Foto og visualisering: Birk Nielsen

Øverst: Eksisterende forhold (Cheminova og Rønland Havmøllepark, 8 stk 2,3 MW møller)
Nederst: Tilføjelse af 10 stk 3-7,5 MW serie 0-møller i to rækker med tilhørende målmaster



Rønland - Harboøre Tange, standpunkt 4. Afstand til nærmeste serie 0-mølle omkring 12,3 km
Foto og visualisering: Birk Nielsen

Øverst: Eksisterende forhold (Rønland Havmøllepark, 8 stk 2,3 MW møller)
Nederst: Tilføjelse af 10 stk 3-7,5 MW serie 0-møller i to rækker med tilhørende målemaster



Rønland - Harboøre Tange, standpunkt 5. Afstand til nærmeste serie 0-mølle omkring 7,2 km
Foto og visualisering: Birk Nielsen

Øverst: Eksisterende forhold (Cheminova og Rønland Havmøllepark, 8 stk 2,3 MW møller)
Nederst: Tilføjelse af 10 stk 3-7,5 MW serie 0-møller i to rækker med tilhørende målmaster

Opstilling 1

Landskabelig konsekvens

Standpunkt 1:

Fra den nordlige del af Harboøre og langs dæmningen mod Rønland vil serie 0-møllerne stå tydeligt frem bag Cheminova og den eksisterende havmøllepark ved Rønland.

De tre rækker af møller opleves herfra som nogenlunde lige høje, og det er svært at fornemme de store indbyrdes forskelle i størrelse, fordi de største møller står bagerst og de mindste forrest. Samtidig passer møllernes skala godt til fabriksanlægget ved Cheminova.

Det samlede påvirkning af landskabet er dog øget ved opsætning af møllerne, så man får indtryk af en vindmøllepark i stedet for den velfungerende enkeltrække-opstilling der er i dag. Dette øger oplevelsen af et teknisk landskab, men virker ikke uacceptabelt fra dette standpunkt, da området i forvejen er domineret af tekniske anlæg. I forhold til disse virker samspillet med møllerne uproblematisk.

Standpunkt 2:

Fra den kraftigt markerede overgang til det bakkede morænelandskab står den eksisterende havmøllepark ved Rønland tydeligt frem som et centralt landskabselement udfor den flade tange.

De nye rækker af serie 0-møller vil opleves i et harmonisk samspil med den eksisterende række af vindmøller, hvor skalaen øges trinvist mod øst. Det resulterer i et falsk perspektiv, hvor de østligste møller opleves som værende nærmere end de vestligste. Skalamæssigt fungerer samspillet med industrianlæggene ved Cheminova således også, idet skorstenene matcher den trinvist formindskede skala mod vest. Landskabets tekniske karakter øges dog i forhold til den eksisterende opstilling.

Standpunkt 3:

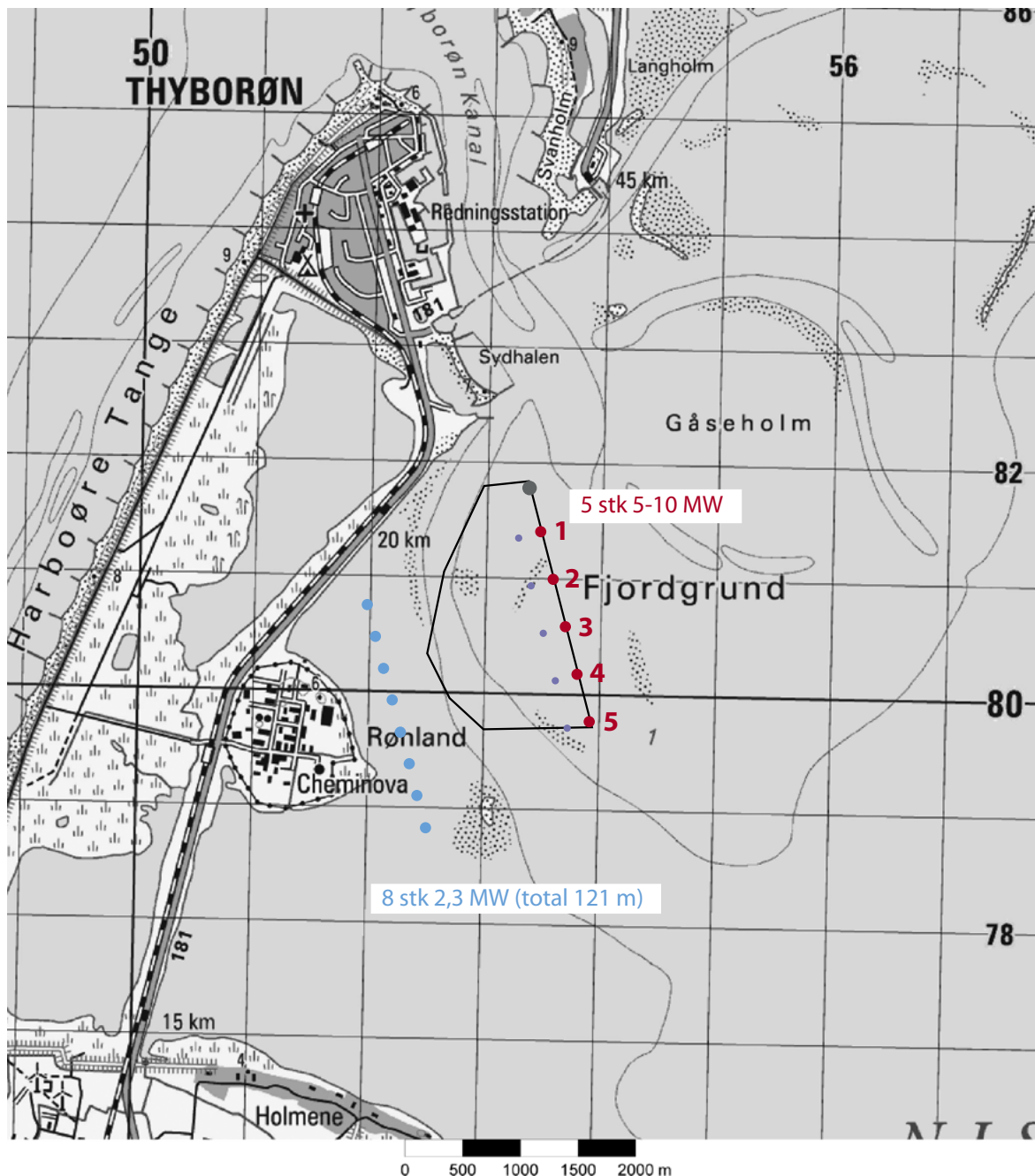
Fra sommerhusområderne vest for Lem Vig er der udsigt over hele det maritime forland i forgrunden og det åbne vand ved bredningen i baggrunden. Også herfra fremstår den eksisterende havmøllepark i samspil med Cheminova som et centralt element. Betragtningensvinklen betyder, at opstillingen af serie 0-møller opleves som to separate møllegrupper adskilt fra den eksisterende gruppe. Dette minimerer i nogen grad det ulige samspil mellem de tekniske elementer. Samspillet med de eksisterende vindmøller fungerer således godt, og vil få såvel eksisterende vindmøller som serie 0-møller til at fremtræde som en samlet vindmøllepark. Fra dette standpunkt vil oplevelsen af teknisk landskab ikke blive øget væsentligt.

Standpunkt 4:

Fra de nordlige boligkvarterer i Lemvig og fra store dele af det åbne land nord for byen er der frit udsyn mod Harboøre Tange. Selv om betragtningensvinklen er anderledes og afstanden større, kan oplevelsen af den visuelle påvirkning herfra sammenlignes med standpunkt 3.

Standpunkt 5:

I det bakkede, åbne landskab nord for bredningen er der mange udsigtspunkter ud over vandet. Selv om der fra dette standpunkt er forholdsvis langt til Rønland (omkring 10km), vil opstillingen af serie 0-møller få det samlede tekniske anlæg til at virke tæt på. De største møller står nærmest beskueren, og de vil derfor udfylde det meste af synsfeltet og virke dominerende i forhold til den landskabelige oplevelse. Herfra vil der atter være en oplevelse af falsk perspektiv, nu blot svarende til at vende kikkerten, så de bagerste møller virker endnu længere borte. I forhold til de eksisterende vindmøller opleves de tre rækker af vindmøller samlet set som en mere ustruktureret sammenblanding af vindmøller, og dette indtryk forstærkes i nogen grad af de indbyrdes forskelle mellem serie 0-møllerne, samt det varierende antal møller i hver enkelt række.



Serie 0-møller ved Harboøre Tange

Opstilling 2

Opstilling i vandet med 5 serie 0-møller på række med en indbyrdes afstand på 425 m (2,5xD). Målemaster er placeret 200 m sydvest for møllerne.

Mølle 1:

3 MW, navhøjde 80 m, totalhøjde 125 m (D: 90 m).

Målemast: højde 80 m

Mølle 2:

5 MW, navhøjde 100 m, totalhøjde 160 m (D: 120 m).

Målemast: højde 100 m

Mølle 3:

5 MW, navhøjde 100 m, totalhøjde 170 m (D: 140 m).

Målemast: højde 100 m

Mølle 4:

7,5 MW, navhøjde 100 m, totalhøjde 190 m (D: 150 m).

Målemast: højde 115 m

Mølle 5:

5 MW, navhøjde 100 m, totalhøjde 160 m (D: 120 m).

Målemast: højde 100 m

Meteorologimast: Højde 190 m

(Angivelse af mølleeffekt er baseret på navhøjde og kun vejledende)

- Eksisterende møller
- Forsøgsmøller
- Målemaster
- Fælles meteorologimast



Rønland - Harboøre Tange, standpunkt 1. Afstand til nærmeste serie 0-mølle omkring 4,5 km
Foto og visualisering: Birk Nielsen

Øverst: Eksisterende forhold (Cheminova og Rønland Havmøllepark, 8 stk 2,3 MW møller)
Nederst: Tilføjelse af 5 stk 3-7,5 MW serie 0-møller med tilhørende målemaster



Rønland - Harboøre Tange, standpunkt 2. Afstand til nærmeste serie 0-mølle omkring 8,9 km
Foto og visualisering: Birk Nielsen

Øverst: Eksisterende forhold (Cheminova og Rønland Havmøllepark, 8 stk 2,3 MW møller)
Nederst: Tilføjelse af 5 stk 3-7,5 MW serie 0-møller med tilhørende målemaster



Rønland - Harboøre Tange, standpunkt 3. Afstand til nærmeste serie 0-mølle omkring 9,1 km
Foto og visualisering: Birk Nielsen

Øverst: Eksisterende forhold (Cheminova og Rønland Havmøllepark, 8 stk 2,3 MW møller)
Nederst: Tilføjelse af 5 stk 3-7,5 MW serie 0-møller med tilhørende målemaster



Rønland - Harboøre Tange, standpunkt 4. Afstand til nærmeste serie 0-mølle omkring 12,3 km
Foto og visualisering: Birk Nielsen

Øverst: Eksisterende forhold (Rønland Havmøllepark, 8 stk 2,3 MW møller)
Nederst: Tilføjelse af 5 stk 3-7,5 MW serie 0-møller med tilhørende målemaster



Rønland - Harboøre Tange, standpunkt 5. Afstand til nærmeste serie 0-mølle omkring 7,2 km
Foto og visualisering: Birk Nielsen

Øverst: Eksisterende forhold (Cheminova og Rønland Havmøllepark, 8 stk 2,3 MW møller)
Nederst: Tilføjelse af 5 stk 3-7,5 MW serie 0-møller med tilhørende målemaster

Landskabelig konsekvens ved opstilling 2

Fra standpunkt 1 vil den visuelle oplevelse af en opstilling med en enkelt række af serie 0-møller ikke være væsentligt forskellig fra en opstilling med to rækker. Det færre antal møller vil reducere tætheden og dermed dominansen af vindmøller i synsfeltet.

Fra standpunkt 2 er det i højere grad muligt at fornemme det samlede anlæg af vindmøller som adskilte grupper i to rækker end ved opstilling 2. Fra standpunkterne 3 og 4 betyder en opstilling af serie 0-møller med kun en række, at møllerne vil virke mindre dominerende i landskabet, da antallet af møllerækker er reduceret, og afstanden mellem grupperne er større. Set fra standpunkt 5 virker en enkelt række ikke væsentligt forskellig fra to rækker, bortset fra at det samlede indtryk er lidt mindre komplekst.

Samlet vurdering

Den eksisterende vindmøllepark ved Rønland harmonerer fint med industrianlæggene ved Cheminova og Thyborøn, og skalamæssigt binder de også serie 0-møllerne sammen med industrianlæggene, set fra nærzonen. Det overordnede geometriske princip med vindmøller af nogenlunde ens størrelse i samme række fungerer godt fra de fleste standpunkter.

Flere rækker af vindmøller, både eksisterende og serie 0-møller, vil dog forstærke stedets karakter af vindmøllepark og større teknisk landskab. Da landskabet i forvejen har et teknisk præg, vil forskellen dog primært opleves på lidt større afstande. Det visuelt acceptable samspil mellem de enkelte vindmøllerækker, såvel med eksisterende som med serie 0-møller, afhænger til en vis grad af betragtningsstandpunktet. Fra standpunkter hvor vindmøllerne opleves på tværs af rækkerne opleves rækkerne som et samlet anlæg.

Sammenfatning

Generelle forhold

Serie 0-mølleparker er landskabeligt vanskelige at placere, idet sammensætningen af meget forskellige vindmøllestørrelser og -modeller gør det svært at opnå i en sammenhængende æstetisk orden. Serie 0-møllerne bør derfor opstilles i de mest robuste landskaber, og så vidt muligt ved større tekniske anlæg for at skæmme landskabet mindst muligt.

Placeringen ved andre tekniske anlæg kræver omtanke i forhold til opstillingsmønster, møllestørrelse og antal for at skæmme den samlede landskabelige oplevelse mindst muligt. Er serie 0-møllerne ude af skala med de eksisterende tekniske anlæg, har samspillet med disse begrænset betydning for den samlede landskabelige oplevelse, og serie 0-møllerne vil dominere det samlede indtryk.

Serie 0-møller vil i et vist omfang kræve en række sideordnede anlæg samt i begrænset omfang vedligeholdelses- og ombygningsaktiviteter af enkelte møller, hvilket er med til at øge de landskabelige påvirkninger for omgivelserne. Disse aktiviteter kan dog omvendt tilføre anlægget en dynamik, der kan opleves som en attraktion. Transporten af store vinger og mølledele stiller desuden særlige krav til vejanlæg i større afstand fra selve opstillingspladserne, og det anbefales at inddrage ruteplanlægning i forhold til landskabelige konsekvenser, som en væsentlig del af planlægningen for store serie 0-møller.

Esbjerg

Vindmøllernes skala betyder at det primært vil være samspillet med Esbjergværket som er afgørende for om opstillingen af serie 0-møllerne vil opleves som acceptabel. Dette samspil afhænger i høj grad af betragtningsvinklen og anlæggenes indbyrdes afstand. På den undersøgte lokalitet vurderes det, at samspillet fungerer tilfredsstillende fra de fleste betragtningsvinkler. Det anbefales at undersøge for alternative placeringer på f.eks. dæmning eller moler i forbindelse med en forventet havneudvidelse.

Udover at tilføre området et nyt og markant element, vil den samlede oplevelse af teknisk landskab dog ikke ændres væsentligt, uanset serie 0-møllernes størrelse. Set i relation til, at der ved eventuel opstilling af 2-3 serie 0-møller forventes nedtaget et antal mindre møller, vil den samlede landskabelige påvirkning ikke øges væsentligt.

Harboøre Tange

Industrianlæggene ved Cheminova og Thyborøn fungerer i fin balance med den eksisterende vindmøllepark ved Rønland, og de eksisterende vindmøller fungerer endvidere skalaformidlende mellem industrianlæggene og serie 0-møllerne set fra nærzonen. Det overordnede geometriske princip med vindmøller af nogenlunde ens størrelse på række fungerer godt, set fra de fleste standpunkter.

Flere rækker af vindmøller, både eksisterende og serie 0-møller, vil dog betyde at det samlede anlæg vil få en markant karakter af vindmøllepark og større teknisk landskab. Da landskabet i forvejen har et teknisk præg, vil forskellen dog primært opleves på lidt større afstande. Det visuelt acceptable samspil mellem de enkelte vindmøllerækker, såvel med eksisterende som med serie 0-møller, afhænger til en vis grad af betragtningsstandpunktet. Fra standpunkter hvor vindmøllerne ses på tværs af rækkerne, opleves rækkerne som et samlet anlæg.

Kilder

Litteratur

Birk Nielsens Tegnestue (1995): Vindmøller og landskab - arkitektur og æstetik. Birk Nielsens Tegnestue og Energistyrelsen

Birk Nielsen (2007) A: Placering af høje vindmøller på land – vurdering af de landskabelige konsekvenser, rapportudkast for Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, Landsplanområdet

Birk Nielsen (2007) B: Fremtidens Havvindmøller – en vurdering af de landskabelige konsekvenser, rapportudkast for Transport- og Energiministeriet, Energistyrelsen

DMI (Danmarks Meteorologiske Institut) (2007): Sigtbarhedsstatistik 1996-2006, rapport til Energistyrelsen.

IALA (International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities) (2004): IALA Recommendation O-117 On The Marking of Offshore Wind Farms, 2. udgave. IALA

Risø (2006): Kriterier for placering af serie 0-møller og valg af afprøvningspladser, notat til Energistyrelsen.

Siemens Wind Power (2005): 3,6 MW – GR-3600-00 rev 03 – General Requirements, Site Infrastructure Layout. Siemens Wind Power A/S

Statens Luftfartsvæsen (2005): Retningslinier for afmærkning af vindmøller. Transport- og Energiministeriet

VVM-redegørelser:

1: Store vindmøller ved Kappel - Æstetisk vurdering og visualisering, Delrapport til VVM-redegørelse. Energi E2 og SJ Consult, 2006

2: Vindmøller ved Rønland - VVM, Ringkøbing Amt, 2001

3: Vindmøllepark ved Tjæreborg – Landskabelig og visuel vurdering. Elsam og Birk Nielsens Tegnestue, 2001

4: National prøvestation for store vindmøller - Æstetisk vurdering og visualisering, Delrapport til VVM-redegørelse. Miljøministeriet – Landsplanafdelingen og Møller & Grønborg, 2000

Øvrige:

EMD (Energi- og Miljødata)

Forskningscenter Risø

LM Glasfiber

Siemens Wind Power