



Lemvig Kommune

Vindmøller på Thyborøn Sydhavn

VVM-redegørelse og miljørapport
juni 2011



Forord

Lemvig Kommune har modtaget en ansøgning om opstilling af forsøgsvindmøller på Sydhavnen ved Thyborøn, hvor ansøgeren ønsker at opstille to vindmøller med en totalhøjde på op til 150 meter. Det er på nuværende tidspunkt uafklaret om en eller begge møller skal være til test- og demonstrationsformål.

VVM-proces og miljøvurdering

For vindmøller over 80 meter totalhøjde skal der udarbejdes en VVM-redegørelse. Redegørelsen skal påvise, beskrive og vurdere anlæggets direkte og indirekte virkninger på mennesker, fauna, flora, jordbund, vand, luft, klima, landskab, materielle goder og kulturarv, samt samspillet mellem disse faktorer. Lemvig Kommune er ansvarlig for, at denne VVM-redegørelse bliver udarbejdet.

VVM er et begreb for - og en forkortelse af - vurdering af virkning på miljøet. Dette hæfte er denne VVM-redegørelse for de nye møller på Thyborøn Sydhavn.

VVM-redegørelsen er udvidet, så den endvidere udgør en miljørapport, en MV-rapport, der opfylder lovgivningen om miljøvurdering af planer og programmer. Miljørapporten skal - ud over de emner som behandles i VVM-redegørelsen - gøre rede for påvirkningen af menneskers sundhed, og hvorledes kommunen overvåger, at hensynet til miljøet bliver varetaget.

Den kombinerede VVM-redegørelse og MV-rapport bliver ledsaget af et ikke teknisk resumé, hvori miljøvurderingens væsentligste pointer er gengivet. Det ikke tekniske resumé er ligeledes indsat som redegørelse for forslaget til kommuneplantillæg for vindmølleområdet.

Projektets miljøkonsekvenser omfatter både en reduktion af udledningerne fra konventionelle kraftværker og en nedsættelse af vandforbruget samt visuelle forandringer af landskabet plus støj og skyggekast ved naboboligerne.

Denne VVM beskriver, hvorvidt landskabet og miljøet i øvrigt taber eller vinder ved at opstille to store møller på Sydhavnen i Thyborøn. Desuden bliver konsekvenserne ved ikke at gennemføre projektet - det såkaldte 0-alternativ - beskrevet.

Lemvig Kommune har endvidere udarbejdet et forslag til kommuneplantillæg som denne VVM-redegørelse og miljørapport knytter sig til. Sluttelig har Lemvig Kommune udarbejdet et forslag til lokalplan.

Indhold

1 Indledning ■

- 1.1 Forslag og alternativer 4
- 1.2 Fokusområder 4
- 1.3 Rapportens opbygning 4
- 1.4 Lovgivning 5
- 1.5 Planlægning 9

2 Ikke teknisk resume ■

- 2.1 Indledning 10
- 2.2 Vindressourcerne 10
- 2.3 Miljøpåvirkninger i anlægsfasen 10
- 2.4 Aktiviteter i driftsfasen 10
- 2.5 Miljøpåvirkninger ved nedtagning 10
- 2.6 Sikkerhedsforhold 11
- 2.7 Landskabelige forhold 11
- 2.8 Naboforhold 12
- 2.9 Øvrige miljøkonsekvenser 12
- 2.10 Andre forhold 13
- 2.11 Sundhed og overvågning 13

3 Beskrivelse af anlægget ■

- 3.1 Anlægget 16
- 3.2 Aktiviteter i anlægsfasen 18
- 3.3 Aktiviteter i driftsfasen 19
- 3.4 Reetablering efter endt drift 19
- 3.5 Sikkerhedsforhold 20

4 Landskabelige forhold ■

- 4.1 Indledning 22
- 4.2 Eksisterende forhold 23
- 4.3 Visuelle forhold 26
- 4.4 Valg af visualiseringspunkter 27
- 4.5 Metode for visualisering 29
 - Visualiseringer i nærzone 31
 - Visualisering i mellemzone 46
 - Visualiseringer i fjernzone 47
- 4.6 Vurdering af vindmøllernes påvirkning af landskabet 52

5 Miljøkonsekvenser ved Thyborøn ■

- 5.1 Visuel påvirkning 54
- 5.2 Støjpåvirkning 55
 - Visualiseringer ved naboboliger 56
- 5.3 Skyggekast 61
- 5.4 Samlet vurdering af naboforhold 62

6 Øvrige miljøkonsekvenser ■

- 6.1 Luftforurening 64
- 6.2 Geologi og risiko for kemikalieforurening 64
- 6.3 Naturbeskyttelse 64
- 6.4 Ressourcer og affald 71
- 6.5 Andre miljømæssige forhold 71
- 6.6 Samlet vurdering af øvrige miljøkonsekvenser 71

7 Andre forhold ■

- 7.1 0-alternativet 73
- 7.2 Udtaget areal af landbrugsdrift 73
- 7.3 Forhold til lufttrafik 73
- 7.4 Radiokæder og ledningsanlæg 73
- 7.5 Ledningsanlæg 73
- 7.6 Socioøkonomiske forhold 73
- 7.7 Manglende viden 73

8 Sundhed og overvågning ■

- 8.1 Påvirkning af sundheden 74
- 8.2 Overvågning 75

9 Henvisninger ■

- 9.2 Anvendte forkortelser og begreber 76
- 9.3 Referenceliste 77
- 9.4 Yderligere litteratur 78

1 Indledning

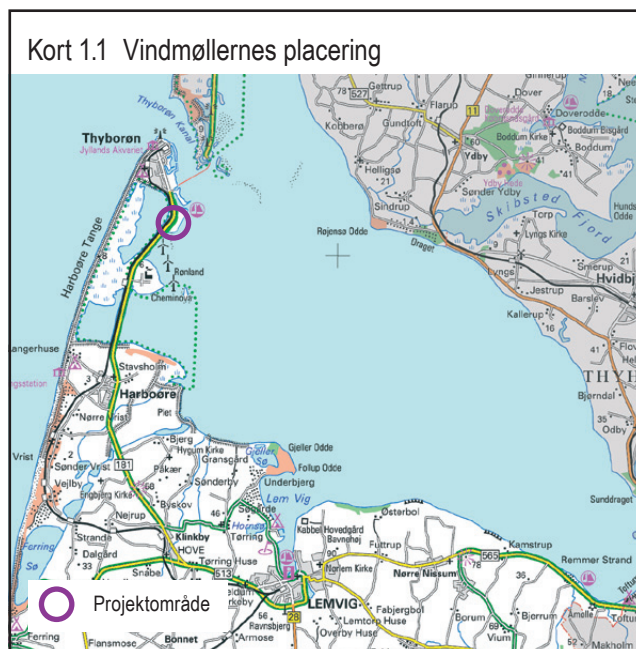
Lemvig Kommune har modtaget en ansøgning om opstilling af to forsøgsvindmøller med en totalhøjden på op til 150 meter på Sydhavnen ved Thyborøn.

Projektet har været i offentlig debatfase fra den 3. maj til den 17. maj 2011.

1.1 Forslag og alternativer

Projektforslag

Projektet består af to vindmøller, hvor en eller begge vindmøller opstilles som forsøgsmøller for udvikling af nye havmøller. Møllerne kan derfor have skiftende udseende og design, og møllerne vil sandsynligvis kun have to vinger. Vindmøllerne forventes at få en rotordiameter på 110 – 130 meter og navhøjde på 80 – 95 meter, og vil få en totalhøjde på op til 150 meter. I



VVM- redegørelsen tages der udgangspunkt i en projektmølle med en totalhøjde på 149 meter, hvor navhøjden er 85 meter og rotordiameteren er 128 meter. Således bliver den relative størrelse mellem navhøjde og rotordiameter på 1:1,51 og proportionerne ligger dermed uden for det interval, som vejledningen til vindmøllecirkulæret anbefaler.

I projektet opstilles de to møller med en indbyrdes afstand på ca. 510 meter.

0-alternativet

Ved 0-alternativet fortsætter de eksisterende forhold, og der vil ikke blive rejst vindmøller.

1.2 Fokusområder

Projektet rejser følgende hovedproblemer:

Påvirkning af Thyborøn og det nærliggende kystlandskab. Vindmøller, der er op til 150 m høje, er synlige på lang afstand og vil nogle steder være visuelt dominerende tekniske elementer i landskabet. For projektet på Thyborøn Sydhavn skal den visuelle påvirkning af Thyborøn by og det nærliggende kystlandskab vurderes, ligesom det skal vurderes, hvorledes vindmøllerne påvirker oplevelsen af landskabet fra udsigtspunkter og rekreative områder i kystområderne rundt om Nissum Bredning. Der er her særligt fokus på påvirkningen af boligområder i Thyborøn by.

Den totale påvirkning fra vindmøller. De nye vindmøller skal vurderes i samspil med de otte eksisterende vindmøller ved Rønland, der er 118 – 121,2 meter høje, samt vindmølleparken i Nissum Bredning, der er under planlægning.

Vindmøllernes udseende. Vindmøllerne på Thyborøn sydhavn er testmøller, der vil adskille sig fra traditionelle danske vindmøller primært ved rotorens design. Derfor bliver dette forhold vurderet i VVM-redegørelsen.

Påvirkning af Natura 2000-områder. Det skal vurderes, hvordan vindmøllerne påvirker de nærliggende Natura 2000-områder, specielt fuglelivet omkring Habøøre Tange og Nissum Bredning. VVM-redegørel-

sen skal vurdere påvirkningen af de beskyttede områder og arter.

Miljøkonsekvenser ved nærmeste beboelse. Det skal endvidere vurderes, om de nærtliggende omgivelser påvirkes af støj og skyggekast fra vindmøllerne. Påvirkningen fra både de planlagte vindmøller ved Nissum Bredning, eksisterende møller ved Rønland samt projektets møller på Sydhavnen bliver vurderet samlet.

1.3 Rapportens opbygning

Denne VVM-redegørelse og miljørapport er opdelt i ni kapitler:

Første kapitel, Indledning, redegør for valg af projektforslag samt for hovedproblemer, lov- og planlægningsmæssige forhold.

Andet kapitel, Ikke-teknisk resumé, er et resumé uden tekniske detaljer af både VVM-redegørelsen og miljørapporten.

Tredje kapitel, Beskrivelse af anlægget, redegør nærmere for projektet og for de aktiviteter, der er forbundet med anlægs- og driftsfasen, og med en senere nedtagning af møllerne.

Fjerde kapitel, Landskabelige forhold, beskriver, analyserer og vurderer landskabet og vindmøllernes påvirkning af landskabet. Analysen anvender blandt andet visualiseringer af møllerne i landskabet.

Femte kapitel, Miljøkonsekvenser ved Thyborøn, analyserer konsekvenserne ved naboboligerne i form af visuel påvirkning, støj og skyggekast.

Sjette kapitel, Øvrige miljøkonsekvenser, redegør for påvirkning af luft, grundvand, flora og fauna, geologi samt forbrug af ressourcer.

Syvende kapitel, Andre forhold, redegør for ledningsanlæg og telesignaler samt socioøkonomiske konsekvenser af projektet.

Ottende kapitel, Sundhed og overvågning, redegør for, hvorledes projektet påvirker helbredet, og hvorledes det sikres, at miljøkrav til møllerne bliver opfyldt i anlægs-, drifts- og nedtagningsfasen.

Niende kapitel, Henvisninger, indeholder en oversigt over figurer, kort og tabeller, en oversigt over anvendte

forkortelser og begreber, en referenceliste og henvisning til yderligere litteratur.

1.4 Lovgivning

En række love, bekendtgørelser og overordnede planer kan have indflydelse på, hvor det bliver tilladt at opstille vindmøller. Afsnit 1.4 gennemgår de, der specifikt berører projektet ved Thyborøn Sydhavn, og afsnittet redegør for, hvordan projektet forholder sig til dem.

Vindmøllecirkulæret

Cirkulære om planlægning for og landzonetilladelse til opstilling af vindmøller, cirkulære nr. 9295 af 22. maj 2009, er også kendt som vindmøllecirkulæret. Vindmøl-

lecirkulæret pålægger kommunerne at tage omfattende hensyn ikke alene til muligheden for at udnytte vindressourcen, men også til nabobeboelse, natur, landskab, kulturhistoriske værdier og jordbrugsmæssige interesser.

Ifølge cirkulæret kan der kun opstilles vindmøller på arealer, der er specifikt udpegede til formålet i en kommuneplan.

Området ved Thyborøn Sydhavn er ikke udlagt til vindmøller i Lemvig Kommunes Kommuneplan 2009-2021, og der skal derfor udarbejdes et tillæg til kommuneplanen for områdets anvendelse til vindmøller. Kommuneplantillægget vil blive udarbejdet parallelt med den øvrige planlægning for området.

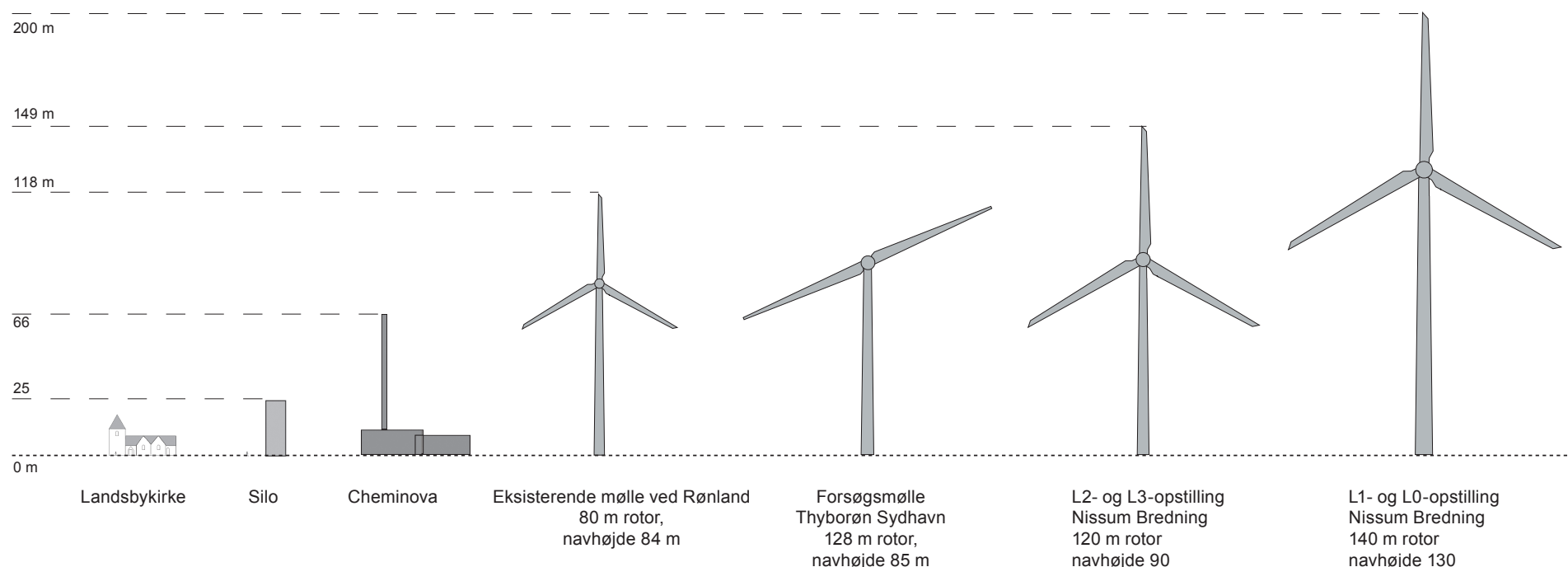
Vindmøllecirkulæret fastsætter en række krav til kvaliteten af vindmølleplanlægningen i relation til omgivelserne. Blandt andet, at vindmøller ikke må opstilles nærmere nabobeboelse end fire gange møllens totalhøjde.

Totalhøjden på projektets vindmøller er 149 m, og det medfører en mindsteafstand på 596 meter til nabobeboelse. Kravet er opfyldt for alle naboboliger. Nærmeste nabobeboelser ligger over 1,3 kilometer fra vindmøllerne. Se tabel 5.1 og tabel 5.2.

Vindmøllecirkulæret indeholder endvidere bestemmelser og vejledninger for blandt andet størrelsesforholdet mellem rotordiameter og navhøjde samt afstanden mellem vindmøllegrupper. I vejledningen er det tilrådet, at vindmøllens harmoniforhold vurderes i hvert projekt ud fra de lokale forhold. Som udgangspunkt vil et forhold på mellem 1:1,1 og 1:1,35 mellem navhøjden og rotordiameteren give den mest harmoniske vindmølle.

Endvidere er der fastlagt et krav om, at vindmøller, der står med mindre afstand end 28 gange totalhøjden skal vurderes, så det sikres, at det samlede udtryk ikke er visuelt betænkeligt. Ældre vindmøller, som vil bli-

Figur 1.1 Vindmøllestørrelser set i relation til andre lokale elementer



ve nedtaget inden for en overskuelig fremtid, kan man dog se bort fra.

Vindmøllestøjbekendtgørelsen

Støjbelastningen fra vindmøller er reguleret i Bekendtgørelse nr. 1518 af 14. december 2006. Bekendtgørelse om støj fra vindmøller. Her kaldet Vindmøllestøjbekendtgørelsen.

Det åbne land

Ifølge Vindmøllestøjbekendtgørelsen må støjbelastningen fra vindmøller i det mest støjbelastede punkt ved udendørs opholdsareal ved nabobeboelse i det åbne land ikke overstige 44 dB(A) ved en vindstyrke på 8 m/s og 42 dB(A) ved en vindstyrke på 6 m/s. Det mest støjbelastede punkt kan ligge op til 15 meter fra boligen.

Støjfølsomme arealer

Støjfølsomme arealer er områder, der i kommuneplanlægningen er udlagt til boliger, institutioner, sommerhuse, kolonihaver eller som rekreative områder og områder, der anvendes til støjfølsom anvendelse. Boligområderne i Thyborøn er et støjfølsomt område. I sådanne områder må der i det mest støjbelastede punkt maksimalt være en støjbelastning fra vindmøller på 39 dB(A) ved vindhastigheden 8 m/s og 37 dB(A) ved 6 m/s. Til sammenligning vil den naturlige baggrundsstøj, der er forårsaget af vindstøj i bevoksning og boliger, normalt ligge på 45 – 50 dB(A) ved vindstyrker på 8 m/s, der svarer til jævn til frisk vind.

Lemvig kommune har vurderet at lystbådehavnen ikke er støjfølsom arealanvendelse.

Lavfrekvent støj

I 2011 vil der blive indført en grænse for lavfrekvent støj fra vindmøller. Det forventes, at kravet vil blive på niveau med det skrappeste krav til industrien, natniveauet. Lavfrekvent lyd er toner under ca. 160 Herz.

Støjberegning før anlæg igangsættes

Når man ønsker at opføre vindmøller, skal man indsende en anmeldelse til kommunen. Anmeldelsen skal blandt

andet indeholde en rapport med godkendte målinger af støjudsendelsen fra et eller flere eksemplarer af den anmeldte vindmølletype. På baggrund af støjen i rapporten skal der foreligge en beregning af støjen ved nabobeboelser til det ansøgte projekt. For prototyper skal der foreligge målinger, der kan sandsynliggøre, at møllen vil kunne overholde støjgrænserne.

For at sikre, at lovens krav bliver overholdt, vil Lemvig Kommune kræve, at der efter den samlede idriftsættelse af vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn og vindmøllerne i Nisum Bredning bliver foretaget en støjmåling af vindmøllernes kildestøj med efterfølgende beregning af støjen fra vindmøllerne i beregningspunktet i Thyborøn. Målingen af vindmøllernes kildestøj vil skulle foretages ved vindhastighederne 5,5 – 6,5 m/s og 7,5 – 8,5 m/s.

Naturbeskyttelsesloven

International naturbeskyttelse

Natura 2000 er EU's overordnede direktiver til beskyttelse af naturen.

Udgangspunktet for Natura 2000 er, at medlemslandene skal opretholde en såkaldt gunstig bevaringsstatus for de arter og naturtyper, der ligger til grund for udpegningen af områderne. Det følger heraf, at aktiviteter, der negativt påvirker bevaringsstatus for disse arter og naturtyper, som hovedregel ikke kan tillades. Natura 2000 omfatter EF-habitatområder, EF-fuglebeskyttelsesområder og Ramsarområder.

Projektområde ved Thyborøn Sydhavn ligger delvist omgivet af tre internationalt beskyttede Natura 2000-områder: Fuglebeskyttelsesområde nr. 23: Agger Tange; Fuglebeskyttelsesområde nr. 39: Harboør Tange og Habitatområde nr. 28: Agger Tange, Nisum Bredning, Skibsted Fjord og Agerø. I VVM-redegørelsen vil det blive undersøgt, om de nye forsøgsmøller påvirker de beskyttede arter.

EF-fuglebeskyttelsesområde

Fuglebeskyttelsesområder er områder, hvor ynglefugle, som er sjældne, truede eller følsomme for ændringer af levesteder, beskyttes, og områder, hvor fugle, som re-

gelmæssigt gæster Danmark for at fælde fjer, raste under trækket eller overvintre, skal beskyttes.

EF-Habitatområder

Et EF-habitatområde er et internationalt naturbeskyttelsesområde som udpeges for at beskytte og bevare bestemte naturtyper og arter af dyr og planter, som har betydning for EU. For habitatområder indebærer gunstig bevaringsstatus typisk, at arealet med den pågældende habitatnaturtype skal være stabilt eller stigende, mens det for arter gælder, at såvel bestandene som arealerne af de levesteder, de er tilknyttet, skal være stabile eller stigende.

Medlemslandene skal i henhold til habitatdirektivets artikel 12 indføre en streng beskyttelse af en række dyre- og plantearter, uanset om de forekommer inden for et af de udpegede habitatområder eller udenfor. Disse arter fremgår af direktivets bilag IV. For dyrearter som fremgår af direktivets bilag IV forbydes blandt andet beskadigelse eller ødelæggelse af yngle- eller rasteområder.

VVM-redegørelsens kapitel 6, Øvrige miljøkonsekvenser, omfatter en undersøgelse af vindmøllernes betydning for de beskyttede arter og arealer, som ligger til grund for udpegningen.

National naturbeskyttelse

Lovbekendtgørelse nr. 933 af 24. september 2009, Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse, er kendt som Naturbeskyttelsesloven, der har til formål at værne om landets natur og miljø, så samfundsudviklingen kan ske på et bæredygtigt grundlag i respekt for menneskets livsvilkår og med bevarelse af dyre- og plantelivet. Loven regulerer i sine paragraffer betingelser for en lang række naturtyper og naturområder.

Beskyttelseslinjer

Strandbeskyttelseszone

Strandbeskyttelseszonen er som hovedregel 300 m udmålt fra landvegetationen langs kysten på det tidspunkt, hvor den blev fastlagt, jf. naturbeskyttelseslovens bestemmelser om beskyttelseszoner. I forbindelse med at arealerne til Thyborøn Sydhavn etableres, vil det ind-

vundne areal falde ind under strandbeskyttelseszonen, jævnfør naturbeskyttelseslovens § 15, stk. 1. Ved bygelse og vingeoverslag inden for beskyttelseszonen skal der ved vindmølleprojekter søges om dispensation for opførelse af anlægget.

Ifølge "Vejledning om 300 m strandbeskyttelses- og klitfredningszone, Administrationen af strandbeskyttelse og klitfredning", gør følgende sig gældende for vindmøller:

"Ved kystloven blev der indsat et nyt stk. 4 i naturbeskyttelseslovens § 65 (bliver stk. 5 med de nye beskyttelseslinjers ikrafttræden, jf. loven af 12. maj 1999). Efter denne bestemmelse kan miljø- og energiministeren gøre undtagelse fra strandbeskyttelsen og klitfredningen, når det er nødvendigt for at realisere en lokalplan om udbygning med vindmøller i overensstemmelse med region- og kommuneplanlægningen. Bestemmelsen omfatter lokalplaner til virkeliggørelse af både allerede gennemført og kommende region- og kommuneplanlægning. Dispensationsbeføjelsen er ikke delegeret til Skov- og Naturstyrelsen.

Bestemmelsen er indsat for at sikre muligheden for at realisere planlægningen på vindmølleområdet i overensstemmelse med vindkraftmålsætningen i energihandlingsplanen "Energi 2000".

Flere af de udpegede vindmølleområder er kystnære, og en mindre del involverer endvidere områder inden for de nye beskyttelseslinjer. Det er dog kun i ganske enkelte tilfælde en afgørende forudsætning for realisering af planen, at vindmøllerne bliver opført i beskyttelseszonerne.

I bemærkningerne til lovforslaget er det forudsat, at ministeren kun anvender dispensationsbeføjelsen i tilfælde, hvor udlæg af arealer til vindmøller ikke hensigtsmæssigt kan realiseres uden for beskyttelseszonerne." *Reference /I/*

Planloven og VVM-bekendtgørelsen

Lovbekendtgørelse nr. 937 af 24. september 2009, Bekendtgørelse af lov om planlægning, hedder populært Planloven.

Vurdering af virkning på miljøet

Anlæg, der må antages at påvirke miljøet væsentligt, må ifølge planloven ikke påbegyndes, før der er tilvejebragt retningslinjer i kommuneplanen om beliggenheden og udformningen af anlægget med tilhørende VVM-redegørelse. Samtidig er det fastsat i Bekendtgørelse nr. 1335 af 6. december 2006 om vurdering af visse offentlige og private anlægs virkning på miljøet (VVM) i medfør af lov om planlægning, at der ved planlægning for vindmøller med en totalhøjde over 80 m eller for mere end tre vindmøller i en gruppe skal udarbejdes en redegørelse, der indeholder en vurdering af projektets virkning på miljøet, en såkaldt VVM-redegørelse.

VVM-redegørelsen belyser projektets væsentlige miljømæssige konsekvenser og mulige gener for mennesker, natur og landskab, og har det dobbelte formål at give offentligheden mulighed for at vurdere det konkrete projekt samt forbedre kommunalbestyrelsens beslutningsgrundlag, før den tager endelig stilling til projektet.

VVM-bekendtgørelsens § 7 fastlægger, at VVM-redegørelsen på passende måde skal påvise, beskrive og vurdere vindmølleprojektets direkte og indirekte virkninger på mennesker, fauna og flora, jordbund, vand, luft, klima og landskab, materielle goder og kulturarv samt samspillet mellem disse faktorer.

VVM-redegørelsen sikrer således en detaljeret vurdering af vindmølleprojektet og dets omgivende miljø, både på kort og lang sigt. Ikke blot hovedprojektets konsekvenser, men også væsentlige alternativters konsekvenser, skal undersøges og beskrives på det foreliggende grundlag. Herunder skal VVM-redegørelsen belyse et 0-alternativ, som er konsekvensen af, at projektet ikke gennemføres. Det er ligeledes et krav, at VVM-redegørelsen beskriver de foranstaltninger, der tænkes anvendt med henblik på at undgå, nedbringe og om muligt neutralisere de skadelige virkninger på miljøet.

Lov om miljøvurdering

Den kommunale planlægning for vindmøllerne skal i henhold til Lovbekendtgørelse nr. 936 af 24. september 2009, Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af pla-

ner og programmer, være vurderet i en miljørapport. I henhold til loven har der været foretaget en høring af berørte myndigheder, hvor blandt andre Trafikstyrelsen, Luftfartshuset er blevet hørt. Luftfartshusets krav om, at møllerne på Thyborøn Sydhavn skal markeres med et konstant lysende, lavintensivt, rødt lys, behandles i VVM-rapporten i afsnit 7.

For at være fyldestgørende skal miljørapporten behandle "sundhed" og "overvågning af miljøkravene" foruden de emner, som VVM-redegørelsen indeholder en vurdering af. Dette hæfte udgør både en VVM-redegørelse og en miljørapport. Sundhed og overvågning er behandlet i kapitel 8.

Efter endelig vedtagelse af lokalplan og kommuneplantillæg for vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn vil Lemvig Kommune udarbejde en sammenfattende redegørelse for offentlighedens ønsker og krav, som de blev fremsat i de offentlige høringer. Den sammenfattende redegørelse vil ligeledes vise konsekvenserne af offentlighedens ønsker og krav. Endelig vil redegørelse oplyse miljøvurderingens konsekvenser for planens endelige udformning. Endvidere vil kommunen udarbejde en overvågningsplan, så det sikres, at de miljøkrav, som stilles i VVM-tilladelsen, bliver overholdt.

Lov om fremme af vedvarende energi

Lov nr. 1392 af 27. december 2008 om fremme af vedvarende energi har som mål at fremme produktionen af vedvarende energi med henblik på at nedbringe afhængigheden af fossile brændstoffer, sikre forsyningssikkerheden og reducere udslippet af CO₂ og andre drivhusgasser.

Loven har ingen bestemmelser med krav til eller konsekvenser for udarbejdelse af VVM-redegørelser eller miljøvurderinger, men indeholder fire ordninger af betydning for opsætning af vindmøller, idet de skal fremme accepten af vindmøller i lokalbefolkningen.

De fire ordninger er:

1. *Værditabsordningen* pålægger vindmølleopstilleren at betale for værditab på ejendomme forårsaget af opførelsen af vindmøllerne. Mener en ejendomsbesidder at få værditab, kan ejeren søge vær-ditabet

betalt af vindmølleopstilleren.

Ansøgning sendes til Energinet.dk, der efter kommunens endelige vedtagelse af planerne nedsætter en kommission, som vurderer værditabet. Kommissionen besigtiger forholdene ved ansøgerboligerne, og vurderer værditabets omfang ud fra en analyse af påvirkningen fra vindmøllerne ved den enkelte ejendom.

Hvis værditabet er vurderet til 1% eller derunder af ejendomsværdien, bliver der ikke udbetalt erstatning. Ejeren af vindmøllerne er pligtig til at afholde et møde om værditabsordningen senest fire uger før udløbet af den offentlige høring af planerne, som normalt varer otte uger. Ejere af fast ejendom inden for en afstand af seks gange totalhøjden fra vindmøllerne kan gratis få vurderet eventuelt værditab, mens ejere i større afstand skal betale 4.000 kr for at få vurderet eventuelt værditab.

2. *Køberetsordningen* giver fastboende, myndige personer inden for en afstand af 4,5 km fra vindmøllerne ret til at købe andele i vindmøllerne. Vindmølleopstilleren er pligtig til at udbyde 20 % af produktionen i andele. Andelsprisen må kun indeholde de forholdsmæssige anlægsudgifter, så andelsprisen for opstilleren og andelshaverne er forholdsmæssigt ens. Bliver alle 20 % andele ikke solgt, kan de udbydes i hele kommunen.

Vindmølleopstilleren er pligtig til at udarbejde et udbudsmateriale for vindmølleandelene. Energinet.dk skal vurdere og godkende materialet.

Vindmølleopstilleren er endvidere forpligtiget til tydeligt at annoncere udbud af vindmølleandelene. Annonceringen skal foretages senest fire uger før fristen for køb af andele udløber. Køberetsordningen gælder dog ikke forsøgsmøller, som der er tale om på Thyborøn Sydhavn.

3. *Grøn ordning* fastlægger, at der for hver opført MW kapacitet på vindmøller i en kommune, henlægges 88.000 kr i en pulje for den pågældende kommune. Ved Thyborøn Sydhavn drejer det sig om 7,2 MW, i alt 633.600 kr. Puljen administreres af Energinet.dk.

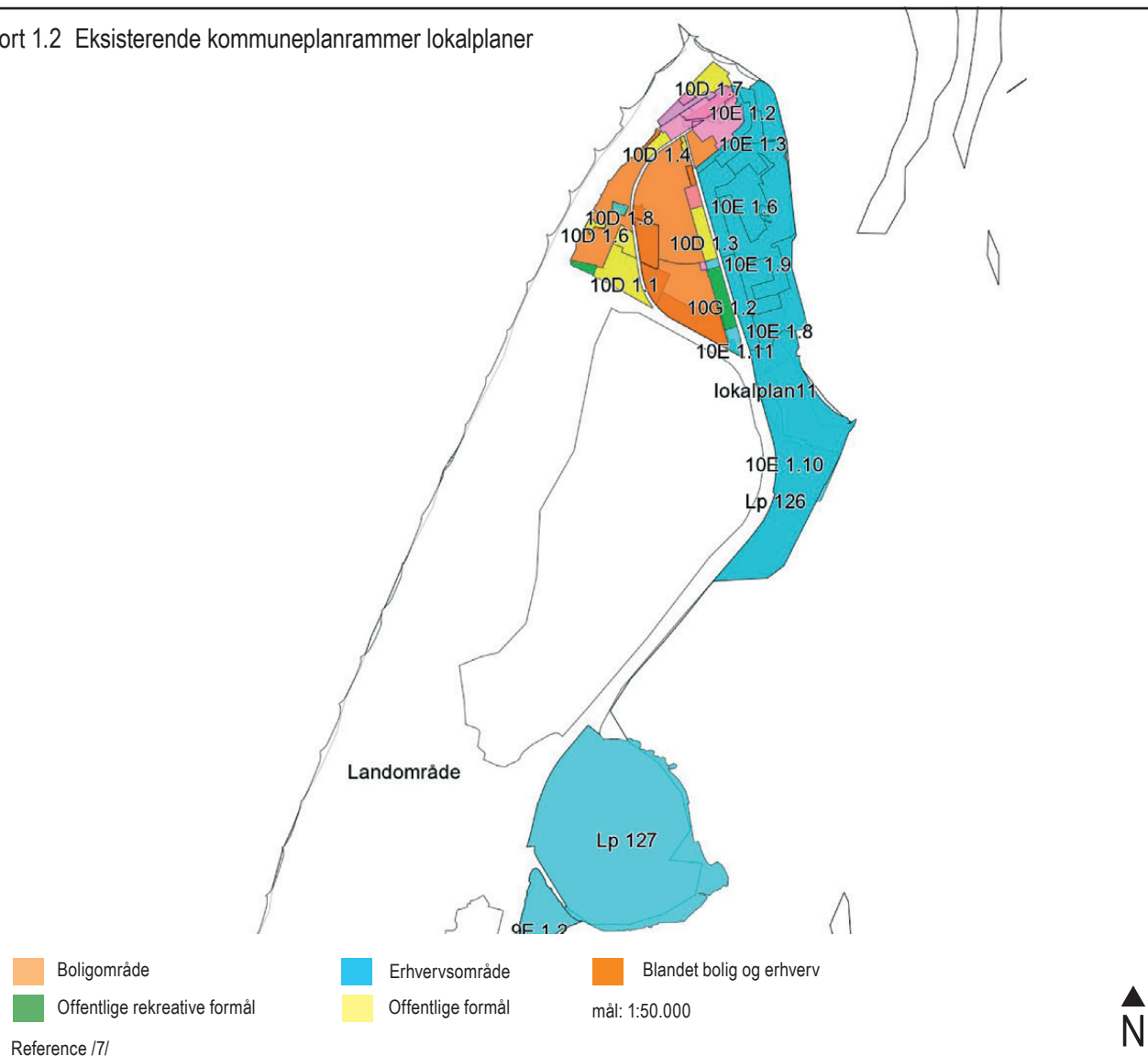
På baggrund af ansøgning kan Energinet.dk give til-

sagn om tilskud til udgifter, som kommunalbestyrelsen afholder til 1) anlægsarbejder til styrkelse af landskabelige og rekreative værdier i kommunen og 2) kulturelle og informative aktiviteter i lokale foreninger m.v. med henblik på at fremme accepten af

udnyttelsen af vedvarende energikilder i kommunen. Forsøgsmøller er også omfattet af grøn ordning.

4. *Garantiordning* giver vindmøllelaug med mindst 10 medlemmer en lånegaranti på 500.000 kr.

Kort 1.2 Eksisterende kommuneplanrammer lokalplaner



Lemvig Kommune vil efter planprocessen igangsætte en proces, der skal afklare, hvorledes Kommunen kan sikre den bedst mulige anvendelse af midlerne fra Grøn ordning.

1.5 Planlægning

Kommuneplan 2009-2021

Planlægning i det åbne land og herunder vindmølleplanlægningen for vindmøller med totalhøjde under 150 meter er overgået til kommunerne med strukturreformen, der nedlagde amterne i 2006. Med vedtagelsen af Lemvig Kommuneplan 2009-2021 er planlægningen for det åbne land i Regionplan 2005 afløst af retningslinjerne i Kommuneplan 2009-2021 for Lemvig Kommune. *Reference /2/*

Området, hvor der er ansøgt om tilladelse til opstilling af vindmøller, er ikke udlagt til vindmøller i Kommuneplan 2009-2021. For at gennemføre projektet skal der derfor udarbejdes et kommuneplantillæg, som ud over afgrænsningen af området også fastlægger bestemmelser for møllernes forventede maksimale antal og størrelse samt den afstand, der skal være mellem vindmøllerne af hensyn til en effektiv udnyttelse af vindenergien.

Kommuneplantillægget vil endvidere indeholde en udlægning af et støjkonsekvensområde, som skal sikre, at der ikke bliver opført nye boliger eller sker støjfølsom arealanvendelse så tæt på vindmøllerne, at støjgrænserne ikke kan overholdes.

VVM-tilladelse

Efter endelig vedtagelse af kommuneplantillægget og lokalplanen vil Lemvig Kommune udarbejde en VVM-tilladelse til vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn. Tilladelsen kan blandt andet rumme miljøkrav om eksempelvis skyggekast, højde og belysning.

2 Ikke teknisk resume

2.1 Indledning

Lemvig Kommune har modtaget en ansøgning om opstilling af to forsøgsvindmøller med en totalhøjden på op til 150 meter på Sydhavnen ved Thyborøn.

Projektet har været i offentlig debatfase fra den 3. maj til den 17. maj 2011.

Projektforslaget

Projektet består af to vindmøller, hvor en eller begge vindmøller opstilles som forsøgsmøller for udvikling af nye havmøller.

Møllerne kan derfor have skiftende udseende og design, og møllerne vil sandsynligvis kun have to vinger. Vindmøllerne forventes at få en rotordiameter på 110 – 130 meter og navhøjde på 80 – 95 meter, og vil få en totalhøjde på op til 150 meter. I VVM- redegørelsen tages der udgangspunkt i en projektmølle med en totalhøjde på 149 meter, hvor navhøjden er 85 meter og rotordiameteren er 128 meter. Vindmøllerne har hver især en kapacitet på 3,6 MW, og den samlede kapacitet er således 7,2 MW.

Til måling af vindforhold og andre metrologiske forhold vil der vest for vindmøllerne blive opstillet en 85 meter høj målemast.

Endvidere vil der til brug for test og afprøvning af forsøgsmøllerne blive opstillet arbejdsbygninger med kontorpladser til overvågning m.v. og eventuelt mindre værksteder. Arbejdsbygningerne vil blive opført som midlertidigt modulbyggeri i nærheden af en eller begge møller. Der vil formentlig blive placeret to – tre 20-fods og 40-fods containere i området.

0-alternativet

Ved 0-alternativet fortsætter de eksisterende forhold, og der vil ikke blive rejst vindmøller.

2.2 Vindressourcerne

Vindressourcerne hører til de bedste i Danmark. Der er beregnet en middelvindhastighed på 9,7 meter pr sekund i navhøjde 85 meter over terræn. Det svarer til et energiindhold på 4.734 kWh/m²/år.

Produktionen fra de to forsøgsmøller på Thyborøn Sydhavn er således beregnet til cirka 34,3 millioner kWh årligt. Vindmøllernes elproduktion vil dermed kunne dække 9.900 husstandes årlige elforbrug til apparater og lys på 3.448 kWh.

De to vindmøller vil i deres tekniske levetid på 20 år producere 686 GWh.

2.3 Miljøpåvirkninger i anlægsfasen

Anlægsarbejder

Hele anlægsfasen forventes at ville strække sig over 14 – 16 uger, før alle aktiviteter er tilendebragt, dvs. fra adgangsveje er etableret, fundamenter er støbt, til vindmøllerne er stillet op, tilsluttet elnettet og sat i drift. Arbejdet omfatter nedenstående aktiviteter.

Arbejdsveje, pladser og fundamenter

Serviceveje til de to vindmøller bliver anlagt som korte stikveje i tilknytning til eksisterende havnevej. Servicevejene bliver etableret i fem til syv meters bredde med stabilt vejmateriale. I alt bliver der anlagt 100 meter vej.

I anlægsfasen bliver der ved hver mølleplads etableret et arbejdsareal på 1.500 m² til opstilling af vindmøllerne. Herudover omfatter anlægsarbejderne etablering af midlertidige arbejdsarealer til arbejdsstikure, P-pladser og kortvarig opbevaring af større vindmølledele. Midlertidige grusarealer, som ikke bliver anvendt i driftsfasen, bliver brudt op og bortkørt til genanvendelse.

Fundamenterne til de to vindmøller bliver etableret cirka en måned før vindmøllerne bliver stillet op. Til et enkelt vindmøllefundament bliver der normalt anvendt cirka 1.200 m³ armeret beton, hvilket omfatter cirka 150 lastbillæs beton og 2 – 3 lastbillæs med øvre fundamentsdele.

Opstilling af vindmøller

Opstilling af de to vindmøller på Thyborøn Sydhavn omfatter levering af vindmølledele transporteret på cirka 25 lastbillæs eller specialtransporter, i form af søtransport. Opstilling af en enkelt vindmølle strækker sig normalt over 4 – 5 dage og indebærer anvendelse af en til to kraner.

Tilslutning til el-nettet

For at forbinde vindmøllerne med elnettet bliver der fra vindmøllerne fremført jordkabler til et tilslutningspunkt, der er udpeget af forsyningsselskabet. Tilslutningspunktet bliver præciseret, når elforsyningsselskabet har behandlet en ansøgning om nettilslutning.

Ved opførelse af de store vindmøller kan der være behov for en teknikbygning og en koblingsstation med et samlet areal på op til 30 m².

2.4 Aktiviteter i driftsfasen

Driftsansvar

Den til enhver tid værende ejer af vindmøllerne har ansvaret for driften og sikkerheden på anlægget, herunder at de gældende støjkrav er overholdt.

Driftsaktiviteter

Aktiviteterne under drift vil typisk dreje sig om serviceeftersyn på vindmøllerne. Justering, målinger og test af vindmøllerne vil forekomme i større omfang de første år, ligesom der kan forventes udskiftning af mindre eller større dele af møllerne, specielt i de første fem år. Støjmålinger kan foretages for at sikre, at de gældende støjkrav bliver overholdt.

2.5 Miljøpåvirkninger ved nedtagning

Ved indstilling af driften er ejeren af vindmøllen på afviklingstidspunktet forpligtiget til at fjerne alle anlæg i et omfang, som svarer til de krav, som lokalplanen fastsætter. Det er vurderet at fjernelsen af henholdsvis vin-

ger, møllehat, tårn, fundament og veje ikke udgør nogen sikkerhedsrisiko eller væsentlig miljøbelastning.

2.6 Sikkerhedsforhold

Havari

Risiko for havari med vindmøller er minimale for afprøvede og godkendte vindmølletyper, som vil blive anvendt i alternativ 1. I Danmark er det et krav, at vindmøllerne typegodkendes i henhold til Energistyrelsens certificerings- og godkendelsesordning, inden de opstilles. Typegodkendelsen skal blandt andet sikre overensstemmelse med gældende krav til sikkerhedssystemer, mekanisk og strukturel sikkerhed, person-sikkerhed og elektrisk sikkerhed. For prototypemøller, som der her er tale om, vil der være en særlig tidsbegrænset godkendelse, som senere vil blive ændret til en egentlig typegodkendelse.

Efter et par spektakulære havarier i 2008 er kravene til service på vindmøller blevet skærpet yderligere. På baggrund af ovenstående og med de aktuelle afstande til henholdsvis naboejendomme og veje er det vurderet, at havari ikke udgør nogen væsentlig sikkerhedsrisiko.

Isnedfald

I frostvejr kan isslag under særlige forhold sætte sig på vingerne.

Da alle møller er placeret i god afstand fra offentlig vej og boliger, vil der ikke være risiko for isnedfald ved naboboliger eller offentlig vej, men mølleejeren bør i sådanne vejr-situationer gøre opmærksom på risiko for isnedfald med skiltning inden for 100 meters afstand fra møllerne på Thyborøn Sydhavn.

Brand

Brand i vindmøller er meget sjældne. Sker det, vil vindmøller med kabineinddækning af glasfiber kunne brænde, og store, lette dele vil kunne falde brændende til jorden. På baggrund af eksisterende erfaringer og med de aktuelle afstande til henholdsvis nabo-

ejendomme og veje er det vurderet, at brand ikke udgør nogen væsentlig sikkerhedsrisiko.

Trafik

I driftsfasen er den normale til- og frakørsel vurderet at være så lille, at den ikke udgør nogen væsentlig sikkerhedsrisiko. Såfremt det er nødvendigt med ekstraordinær kørsel med eksempelvis mobilkran eller blokvogne, vil trafiksikkerhedsmæssige foranstaltninger blive tilrettelagt i samarbejde med færdselspolitiet.

2.7 Landskabelige forhold

Projektområdet ligger sydøst for Thyborøn på den østligste del af et nyt havneområde ud mod Nissum Bredning. Nissum Bredning er mod vest afgrænset af Harboøre klittange og Agger klittange.

Vurderingen af vindmøllernes visuelle påvirkning af oplevelsen af landskabet er i VVM-redegørelsen inddeelt i tre zoner: Nærzonen indtil 4,5 km fra vindmøllerne, mellemzonen indtil 10 km fra vindmøllerne og fjernzonen i afstande over 10 km.

Nærzonen 0 - 4,5 km

I nærzonen er vindmøllerne meget markante og dominerende. Møllerne vil ses i relation til de eksisterende og planlagte vindmøller, Cheminova og havnebygninger i Thyborøn, hvilket vil understrege størrelsesforholdet. På de relativt korte afstande vil størrelsen opleves meget forskelligt alt efter, om vindmøllerne ses foran eller bag vindmøllerne, Cheminova og havneanlæggene i Thyborøn.

Mellemzonen 4,5 - 10 km

I mellemzonen vil vindmøllerne stadig være markante, men ikke dominerende. Sigtbarheden spiller en stor rolle, så der vil være mange dage, hvor disen vil sløre eller helt fjerne udsigten til vindmøllerne. Vindmøllernes design vil kun opleves overordnet. Beskuerens pla-

cering i forhold til kysten eller til bevoksning og bygninger er væsentlig.

Fjernzonen over 10 km

I fjernzonen er udsigten mest markant, hvor man ser over vandfladen eller fra bakker, hvor man kan se ud over vandfladen. Sigtbarheden spiller en afgørende rolle, og det vil være relativt få dage, hvor vindmøllerne vil stå tydeligt. Det vil være særlig vanskeligt at adskille de to vindmøller på havnen fra de planlagte vindmøller i Nissum Bredning, som optager en betydelig større del af udsigten. Oftest vil det være vanskeligt at se vingernes rotation, og dermed også at opfatte den visuelle konflikt mellem de tovingede og de trevingede vindmøller.

Generel vurdering af påvirkning af landskabet

Placering af to vindmøller på Thyborøn Sydhavn vil mest markant påvirke udsigten og landskabsoplevelsen i nærzonen inden for 4,5 km's afstand. Oplevelsen af de to nye vindmøller, der vil have to vinger i modsætning til alle eksisterende og planlagte vindmøller, vil i høj grad være betinget af, at de opleves sammen med de otte eksisterende vindmøller sydøst for Rønland og de 11 – 14 vindmøller sydøst for Thyborøn i Nissum Bredning.

Vindmøllerne vil primært påvirke udsigten fra Thyborøn, Harboøre Tange og Agger Tange samt vandet omkring tangerne.

Vindmøllerne vil være synlige i hele Nissum Bredning, men oplevelsen af de to nye vindmøller i samspil med de eksisterende og planlagte vindmøller vil variere afhængig af afstanden, vinklen man ser vindmøllerne i, og hvor højt man står i landskabet.

Da den fysiske størrelse og udstrækning af vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn er relativ beskeden set i forhold til de eksisterende vindmøller nord for Rønland og de planlagte i Nissum Bredning, er de nye vindmøller på sydhavnen vurderet ud fra samspillet med de øvrige vindmøller.

Vindmøllernes samlede påvirkning af landskabet

Opstilling af to vindmøller med to vinger ved Thyborøn Sydhavn vil generelt give et rodet indtryk fra nærzonen. Landskabet, som vindmøllerne opstilles i, er et teknisk landskab, der er domineret af Cheminova, havneanlæg, varmeværk, banedæmning, landevej, højspændingsledning og vindmøller. Fra boligområder i Thyborøn vil man på den nordlige del af Ærøvej opleve de mange tekniske anlæg og de forskellige vindmøller i et roderi. Her vil løsning L0 og L2 med den nordlige opstilling på Nisum Bredning give det mindst rodede billede.

Fra det vestlige dige og fra boligveje inde i boligkvartererne vil man kun se dele af vingerne over tagene, og her vil det ikke være muligt at skelne de to vindmøller på havnen fra de øvrige vindmøller.

I mellem- og fjernzonen vil de to vindmøller på sydhavnen stå bag og mellem de øvrige vindmøller og de øvrige tekniske anlæg, og generelt vil de ikke give en væsentlig øget visuel belastning. Fra enkelte vinkler mod sydøst, hvor man oplever opstillingsmønsteret klart ved Rønland og i Nisum Bredning, kan der i meget klart vejr være en forstyrrelse af oplevelsen.

Lysafmærkning på vindmøllerne på 149,9 meter vil ikke give væsentlige gener. Lyset vil bestå af hvidt middelintensivt blinkende lys, som skal være aktivt hele døgnet.

2.8 Naboforhold

Afstand og visuel påvirkning

Der ligger ingen nabobeboelser i det åbne land inden for en kilometer fra vindmøllerne. Den nærmeste boligbebyggelse ligger på Sprogøvej i Thyborøn i en afstand af godt 1,3 kilometer fra nærmeste vindmølle.

I vindmøllecirkulæret er det fastlagt, at afstanden mellem vindmøller og nærmeste nabobolig skal være minimum fire gange møllens totalhøjde. Det betyder, at afstanden til nærmeste boligbebyggelse for en vind-

mølle med en totalhøjde på 149 meter på Thyborøn Sydhavn skal være 596 meter. Det er opfyldt.

Boligerne i Thyborøn ligger i læ af diget, der løber rundt syd og vest om byen. De nærmeste boliger på Sprogøvej ligger tæt på diget og vil af den grund have et begrænset udsyn til Thyborøn Sydhavn og vindmøllerne. Andre boliger på vejen og i byen, som ligger længere væk fra diget, og hvor der er et åbent areal mellem bolig og dige, kan have udsigt til mere af vindmøllerne.

I den grad, som vindmøllerne overhovedet er synlige fra Thyborøn, vil indtrykket af vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn sammen med de eksisterende vindmøller og vindmøllerne i Nisum Bredning være rodet.

Vindmøllerne vil af hensyn til flysikkerheden få monteret to ens lamper med middelintensivt lys på toppen af møllehatten. Lyset vil være hvidt og blinke med en hyppighed på mellem 20-60/sekund. Lyset er afskærmet nedad og vil med en placering på havneområdet ikke opleves som generende ved Thyborøn by.

Støjpåvirkning

Støjbelastningen i scenariet med vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn sammen med de eksisterende vindmøller ligger langt under grænseværdierne. Støjbelastningen i scenariet med vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn sammen med de eksisterende vindmøller og vindmøllerne i Nisum Bredning kan kun komme ned på grænseværdierne, hvis vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn støjdæmpes, eller enkelte af vindmøllerne i Nisum Bredning støjdæmpes.

Lemvig Kommune vil derfor i det andet scenarium kræve en støjmåling, når møllerne er sat i drift. Hvis støjmålingen viser, at støjpåvirkningen ikke holder sig under grænseværdierne, skal møllerne støjdæmpes.

Skyggekast

Beregningen over indendørs værdier viser, at værdierne i begge scenarier ligger langt under det anbefalede maksimum.

2.9 Øvrige miljøkonsekvenser

Luftforurening

De to planlagte vindmøller på Thyborøn Sydhavn vil bidrage til at øge produktionen af vedvarende energi uden udledning af blandt andet kuldioxid (CO₂), svovldioxid (SO₂) og kvælstofoxider (NO_x), hvilket medvirker til at reducere luftforureningen og den globale opvarmning. De to planlagte vindmøller vil samlet reducere emissionen af CO₂ med cirka 24.000 ton pr. år, der svarer til knap 2 ‰ af Danmarks Kyotoforpligtigelse.

Geologi og risiko for kemikalieforurening

Møllerne opstilles på nyt, kunstigt skabt havneareal, som er ved at blive etableret sydøst for Thyborøn. Der er således ikke nogen problematik vedrørende grund- eller drikkevandsmæssige forhold.

Risikoen for spild eller udslip af olie eller diesel fra arbejdsmaskiner og kraner i anlægsfasen er lille og kan sammenlignes med den, der i øvrigt vil forekomme som følge af arbejdet med maskiner på havnearealet. Også i driftsfasen er risikoen for oliespild som følge af lækager fra møllernes smøre- og hydrauliksystemer ubetydelig.

Samlet set er der derfor minimal risiko for forurening med olie eller kemikalier som følge af aktiviteter i forbindelse med anlægs-, drifts- og nedtagningsfase.

Naturbeskyttelse

Internationale beskyttelsesinteresser

Vindmøllerne placeres ikke i et internationalt beskyttelsesområde. Men vest for vindmøllerne og hovedvejen findes Fuglebeskyttelsesområde nr. 23: Harbøre Tange. Nord for vindmøllerne ligger Fuglebeskyttelsesområde nr. 39: Agger Tange og øst for Nisum Bredning Habitatområde nr. 28: Agger Tange, Nisum Bredning, Skibsted Fjord og Agerø.

Beskyttede naturområder

Vindmøllerne placeres ikke i beskyttede naturområder. Lagunen, klitterne og strandengene vest for vindmøllerne er nærmeste beskyttede område, og det indgår i Fuglebeskyttelsesområdet Harboøre Tange.

Flora

Arealerne, hvor møllerne placeres, er havneområde uden et egentligt planteliv. Sådanne ruderalplanter vil dog med tiden givetvis kolonisere arealet, men ingen beskyttelseskrævende planter vil blive berørt af projektet.

Fugle og andre dyr

Det er vurderet, at vindmølleprojektet hverken i anlægs- eller driftsfasen vil få væsentlige negative konsekvenser for fugle- og dyrelivet i området. Projektet vil heller ikke påvirke nogen af habitatdirektivets Bilag IV-arter negativt.

For de tilstødende Fuglebeskyttelsesområder og de arter, der indgår i udpegningsgrundlaget, vurderes det samlet, at betydningen af det foreslåede vindmølleprojekt på Thyborøn Sydhavn vil være yderst beskeden for det stedlige fugleliv sammenlignet med det samlede trusselsbillede for Natura 2000-området.

Alle eventuelle påvirkninger vurderes at være tilknyttet driftsfasen, idet alle eventuelle påvirkninger i anlægsfasen vurderes at være begrænsede i såvel tid som rum og være uden væsentlig betydning for områdets ynglende og rastende fugle.

Det vurderes, at for ingen af arternes vedkommende er der med de to nye vindmøller tale om en grad af påvirkning, der truer Natura 2000-områdets integritet.

Klimaforandring

Det stadigt stigende CO₂-indhold i atmosfæren, som anvendelsen af fossile brændsler er årsag til, vil ifølge brede videnskabelige kredse med stor sandsynlighed give anledning til en række alvorlige klimaforandringer over hele kloden.

Forandringerne vil være af vidt forskellig karakter, alt efter hvor man befinder sig, og det er klart, at store forandringer også vil få mærkbare konsekvenser for plante- og dyrelivet i Danmark i bred forstand, både når det gælder ynglende arter og arter på træk eller midlertidigt ophold.

På grund af sit væsentlige bidrag til reduktion af CO₂-udledningen kan vindmølleprojektet derfor siges at bidrage positivt til at holde klimaforandringer i ave, om end det eksakte bidrag i den store globale sammenhæng er beskedent.

2.10 Andre forhold

Forhold til lufttrafik

Nærmeste flyveplads ligger syd for Lemvig, ca. 20 km sydøst for projektområdet og på den baggrund er det vurderet, at vindmøllerne ikke vil være i konflikt med lufttrafik i indflyvningszonerne.

Trafikstyrelsen har krævet, at vindmøllerne afmærkes med middelintensivt hvidt blinkende lys.

Lyset kan ses af flytrafikken, men vil ikke i væsentlig grad genere omgivelserne på jorden.

Radiokæder og ledningsanlæg

I forbindelse med udarbejdelse af nærværende VVM er der rettet forespørgsel til en lang række radiokædeoperatører og netoperatører om projektets mulige interferens med deres respektive signaler og net. Ingen af de kontaktede operatører har haft indvendinger mod projektet.

Socioøkonomiske forhold

I VVM-redegørelsen er det vurderet, at vindmølleprojektet på Thyborøn Sydhavn ikke vil medføre nogen negative socioøkonomiske påvirkninger af hverken turisme, råstofindvinding, landbrugsmæssige interesser eller jagt.

Eventuelle værditab på ejendomme er ikke et socioøkonomisk forhold og bliver ikke behandlet i en VVM-redegørelse og miljørapport.

Værditab på fast ejendom henhører under Lov om fremme af vedvarende energi, - lov nr. 1392 af 27. december 2008.

2.11 Sundhed og overvågning Sundhed

Vindmøller påvirker menneskers sundhed direkte og indirekte på en række områder. Blandt andet ved reduktion af emissioner fra kraftværker, ved støjpåvirkning og ved skyggekast ved naboboliger.

Udledningerne fra kraftværkerne belaster både klimaet, naturen, bygninger og folkesundheden. Elektricitet fra vindkraft sparer befolkningen for denne påvirkning i den grad, som el fra vindkraft erstatter el fra kraftværker.

Støjniveauet på maksimalt 39 dB(A) ved vindstyrker på 8 m/s ved nærmeste beboelse i Thyborøn skal ses i forhold til, at den naturlige baggrundsstøj, der er forårsaget af vindstøj i bevoksning og boliger, normalt ligger på 45 – 50 dB(A) ved vindstyrker på 8 m/s, der svarer til jævn til frisk vind. Støjen kan dog være generende for nogle mennesker, der er meget følsomme for støj. Støjen fra vindmøller på Thyborøn Sydhavn vil komme som et sus, der gentages ca. hvert andet sekund. Monotonien vil være en del af problemet ved påvirkningen, men støjen vil næppe kunne skelnes fra baggrundsstøjen fra bevoksning og bebyggelse med en vindhastighed over 8 – 12 m/s, der svarer til frisk til hård vind.

Sundhedsstyrelsen har offentliggjort et litteraturstudie af forskellige rapporter om gener fra vindmøller og deres indvirkning på helbredet i april 2011. Studiet konkluderer følgende: ”Det er vist, at vindmøllestøjens karakter ikke adskiller sig væsentligt fra så mange andre støjkloder i vores dagligdag. Lydtrykniveauerne er i den lave ende, set i forhold til de lydpåvirkninger vi normalt udsættes for, og det gælder også lavfrekvent støj. Hørbar infralyd forekommer ikke.

Støjgene er den væsentligste effekt af støj fra vindmøller. Støjgenen fra vindmøller er større end for vejtrafikstøj ved samme støjniveau. Ved støjgrænsen på 39 dB for støjfølsom arealanvendelse, må man for vindmøller regne med, at ca. 10 % er stærkt generede. Til sammenligning kan det nævnes, at den vejledende grænse for vejstøj ved boliger, $L_{den} = 58$ dB, svarer i gennemsnit til ca. 8 % stærkt generede.

Søvnforstyrrelser kan forekomme. Der er en brat stigning i procentdelen af søvnforstyrrelser lige over støjgrænserne.

Der er ikke fundet en direkte sammenhæng mellem stress og støjniveau. Derimod er der fundet signifikante

te sammenhænge mellem stresssymptomer og støjgene. I eksisterende undersøgelser er der ikke fundet signifikante sammenhænge med kroniske lidelser, diabetes, højt blodtryk og hjerte-kar sygdomme.

Der er i litteraturen rapporter om sygdomme fremkaldt af lyd og vibrationer, og om vindmøllesyndromet som giver sig i udslag i helbredsproblemer, som søvnbesvær, hovedpine, tinnitus, synsforstyrrelser, øresmerter, etc., uden at der dog er vist en sammenhæng mellem påvirkningens omfang og reaktionen, eller udført undersøgelser, hvor der er sammenlignet med kontrolgrupper. Disse fænomener anses ikke for reelle for møller.

På det foreliggende grundlag er der ikke vist direkte helbredseffekter pga. vindmøllestøj, dog er der konstateret sammenhæng imellem støjgener og stresssymptomer.

Skygger fra de roterende vinger er generende når det forekommer, men kan ikke fremkalde epileptiske anfald."

Overvågning

Kommunens miljøtilsyn skal sikre, at kravene i VVM-tilladelsen overholdes. Inden der udstedes ibrugtagningstilladelse, vil der normalt foregå en besigtigelse af forholdene. Endvidere sikrer kommunen sig, at eventuelle krav om støjmåling bliver overholdt, ved at kræve dokumentation for støjmålingen inden for en given tidsperiode.

Kommunen er forpligtet til at udarbejde en plan for overvågning af, at mølleejeren overholder miljøkravene. Heri kan både indgå måling ved idriftsættelse og målinger ved almindeligt tilsyn, dog højst en gang årligt.

Klage fra naboer kan også medføre, at kommunens miljøtilsyn pålægger ejeren af vindmøllen at få foretaget en støjmåling eller måling af skyggekastet, hvis miljøtilsynet vurderer, at der er grundlag for klagen. Kommunen kan herefter om fornødent pålægge ejer at dæmpe støjen eller stoppe vindmøllen, hvis kravene ikke er overholdt.

Vindmøllerne har indbygget et styre- og overvågningsprogram, som registrerer alle fejl og om fornødent stopper vindmøllen. Vindmøllens drift overvåges elektronisk af operatøren, der hurtigt kan gribe ind ved tekniske problemer. Eventuelle forandringer i vindmøllers støjniveau, udseende eller andre miljøpåvirkninger vil stort set altid være en konsekvens af tekniske problemer i vindmøllen.

Tabel 2.1 Projektet opsummeret

Antal møller	2
Effekt pr. mølle (MW)	3,6
Samlet kapacitet (MW)	7,2
Navhøjde (m)	85
Rotordiameter, (m)	128
Totalhøjde, maksimum (m)	149
Rotoromdrejninger pr minut, maksimum	14
Produktion pr. år, cirka (MWh)	34.300
Samlet produktion fra 2011 til møllerne er 20 år, cirka (MWh)	686.000
Støj, maksimal dB(A) ved nabobolig ved vindhastighed 6 m/s og 8 m/s - Scenarie 1*	32,3 og 36,8
Støj, maksimal dB(A) ved nabobolig ved vindhastighed 6 m/s og 8 m/s - Scenarie 2*	37 og 39
Skyggekast, maksimalt ved nabobolig om året, indendørs (timer:minutter) - Scenarie 1*	0:00
Skyggekast, maksimalt ved nabobolig om året, indendørs (timer:minutter) - Scenarie 2**	1:10
Sparet udledning til miljøet over møllernes tekniske levetid på 20 år (tons)	
Kuldioxid (CO ₂)	480.000
Svovldioxid (SO ₂)	80
Kvælstofoxider (NO _x)	650
Slagger og flyveaske	14.000

* Scenarie 1: Vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn sammen med de eksisterende vindmøller

** Scenarie 2: Vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn sammen med de eksisterende vindmøller og vindmøllerne i Nissum Bredning

3 Beskrivelse af anlægget

3.1 Anlægget

I dette kapitel er projektets vindmøller og tilhørende anlægsarbejder beskrevet, herunder hvordan vindmøllerne bliver tilsluttet el-nettet, og hvor de nødvendige vejforbindelser bliver anlagt.

Tabel 3.1 viser de faktuelle oplysninger for projektforslaget.

Vindmøller og målemast

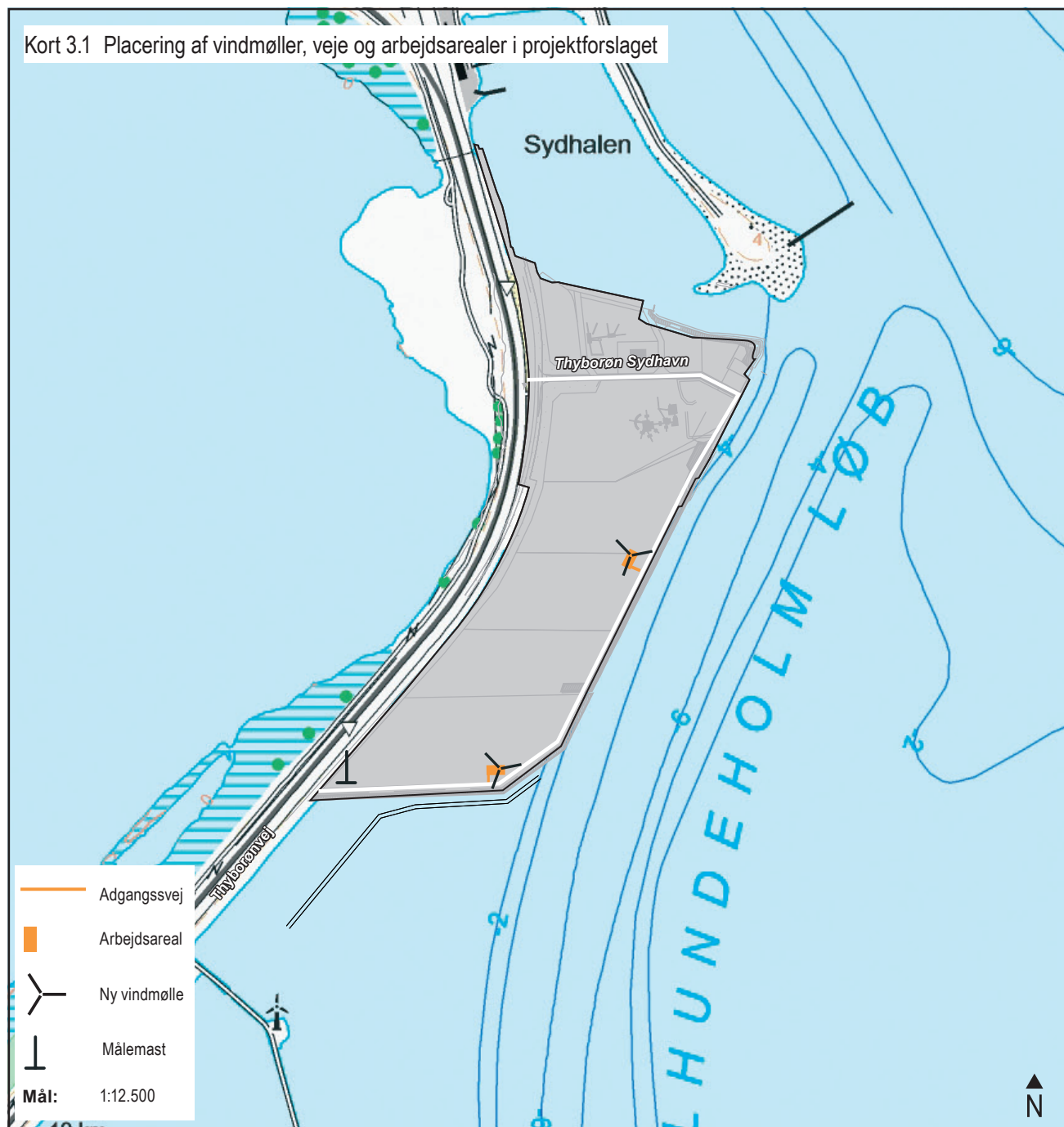
Projektforslag

Projektet omfatter to vindmøller med en totalhøjde på 149 meter målt fra terræn til vingespids i øverste position. Vindmøllerne vil have en navhøjde på 85 meter og en rotordiameter på 128 meter. En eller begge vindmøller opstilles som forsøgsmølle for udvikling af nye havmøller. Møllerne kan derfor have skiftende udseende og design, og møllerne vil sandsynligvis kun have to vinger. Dette møllekoncept er en pitchreguleret 2-vinget vindmølle med horisontal aksel. Den er uden gearkasse og med en permanent magnetgenerator.

Farven på alle vindmøllens dele er lys grå og vindmøllen er overfladebehandlet til et glanstal på maksimalt 30, så den fremstår med en mat overflade, der reducerer refleksioner fra vingerne. På toppen af møllehuset opsættes lysafmærkning. Lysafmærkningen vil bestå af hvidt middelintensivt blinkende lys, som skal være aktiveret hele døgnet.

Vindmøllerne placeres i nord – sydvestlig retning med en indbyrdes afstand på cirka 510 meter, der svarer til omtrent fire rotordiameter. Afstanden fra vindmøllerne til Thyborønvej vil være cirka 250 meter. Se kort 3.1.

Ved realisering af projektet kan det vise sig, at det er mere optimalt med en lidt anden vindmølle. Derfor kan vindmøllens design komme til at variere mellem en rotor på 110 til 130 meter og en navhøjde på 80 til 95 meter. Totalhøjden vil være under 150 meter og vil kun



ændres meget lidt. Variationerne vil først og fremmest betyde noget for harmoniforholdet og dermed for oplevelsen af vindmøllerne i landskabet. Harmoniforholdet er derfor belyst i kapitel 4 ved de visuelle forhold.

Målemast

Vest for den sydlige vindmølle bliver der opstillet en 85 meter høj målemast til måling af vindforhold med videre.

Målemasten opstilles, da der er tale om prototype-vindmøller, det vil sige vindmøller, der ikke serieproduceres, men er under fortsat udvikling. Målemasten vil som udgangspunkt stå i en begrænset tidsperiode.

Serviceveje, arbejdsarealer og fundamenter

Serviceveje

Adgang til vindmøllerne vil blive etableret med anlæg af serviceveje som angivet på kort. 3.1. I drifts- og anlægsperioden vil transport til vindmøllerne ske fra Thyborønvej og herfra videre til opstillingsområdet ad eksisterende vej på havnens område. Arbejds- og servicevejene anlægges herfra til hver af de nye vindmøller. Servicevejene er korte stikveje fra eksisterende vej på sydhavnen. Stikvejene bliver etableret med en bredde på 5 – 7 meter. Hvor der er behov for udvidede svingradier ved transport af de store mølled dele, vil svingene blive etableret som midlertidige udvidelser ved at udlægge jernplader på jorden, som vist på foto 3.1.

Midlertidige transportveje og udvidede svingareler fjernes, når vindmøllerne er stillet op. Belægning på

servicevejene er stabilt grus eller andet godkendt vejmateriale.

Ved en realisering af projektet vil anlægget derfor kun omfatte ca. 100 meter ny vej.

Arbejdsareal

Til hver vindmølle bliver der etableret et permanent arbejdsareal på cirka 1.500 m² til brug ved serviceeftersyn og vedligeholdelse i vindmøllernes levetid. Arbejdsarealerne bliver etableret med samme belægning som servicevejene.

Fundament

Fundamenternes størrelse og udformning er afhængig af de lokale geotekniske forhold samt vindmøllernes størrelse. Med den planlagte vindmølle type bliver det sandsynligvis enten et bøttefundament eller et pladefundament. Pladefundamentet vil være på op til 20 meter i diameter med underkant i 3 – 4 meters dybde. Se figur 3.1. Størstedelen af fundamentet bliver tildækket igen med enten jord eller grus.

Overskudsjord

Eventuel overskudsjord i forbindelse med anlæg af ovenstående elementer bliver udjævnet på de omkringliggende arealer eller bliver kørt i godkendt depot efter anvisning fra Lemvig Kommune.

Nettilslutning

For at forbinde vindmøllerne med elnettet bliver der fra vindmøllerne fremført jordkabler til et tilslutnings-



Foto 3.1 Sving på arbejdsvej af jernplader.

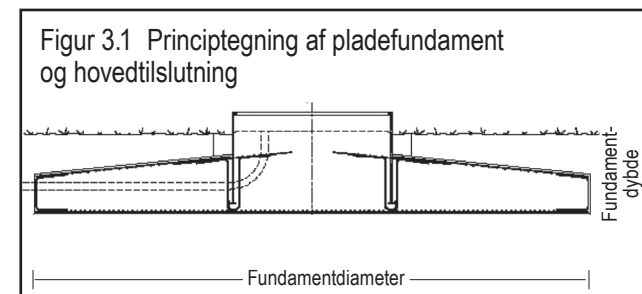
punkt, der er udpeget af forsyningsselskabet. Tilslutningspunktet bliver præciseret, når elforsyningsselskabet har behandlet en ansøgning om nettilslutning.

Ved opførelse af de store vindmøller kan der være behov for en teknikbygning og en koblingsstation med et samlet areal på op til 30 m².

Arbejdsbygninger

Til brug for test og afprøvning af forsøgsmøllerne vil der være behov for arbejdsbygninger med kontorplad-

	Antal vindmøller	Navhøjde meter	Rotordiameter meter	totalhøjde meter	Effekt pr. vindmølle MW	Årlig produktion 1.000 MWh	Vindmøllernes produktion over 20 år i 1.000 MWh
Projektforslag	2	85	128	149	3,6	34,3	686
0-alternativet	0	0	0	0	0	0	0



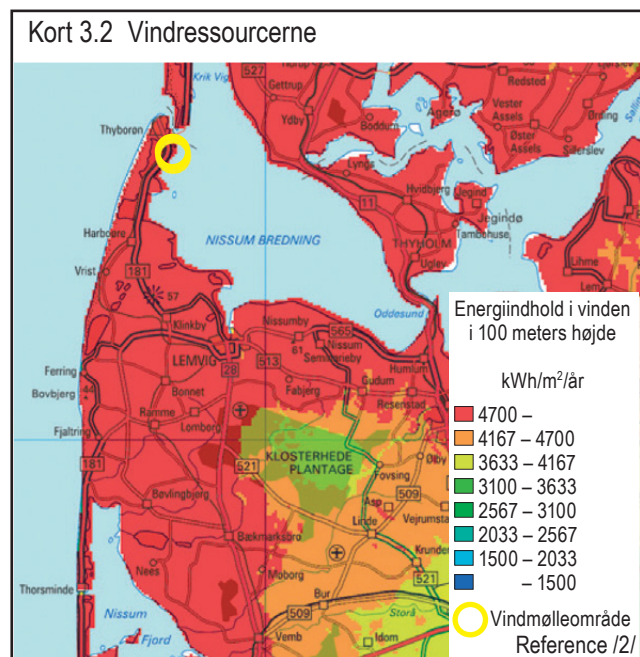
ser til overvågning m.v. og eventuelt mindre værksteder. Arbejdsbygningerne vil blive opført som midlertidigt modulbyggeri i nærheden af en eller begge møller. Der vil formentlig blive placeret to – tre 20-fods og 40-fods containere i området.

Vindressourcer og produktion

Vindressourcerne hører til de bedste i Danmark, som det fremgår af kort 3.2. Der er beregnet en middelvindhastighed på 9,7 meter pr sekund i navhøjde 85 meter over terræn. Det svarer til et energiindhold på 4.734 kWh/m²/år.

Produktionen fra de to forsøgsmøller på Thyborøn Sydhavn er således beregnet til cirka 34,3 millioner kWh årligt. Vindmøllernes elproduktion vil dermed kunne dække 9.900 husstandes årlige elforbrug til apparater og lys på 3.448 kWh. *Reference 1/*

De to vindmøller vil i deres tekniske levetid på 20 år producere 686 GWh.



Indholdsstoffer

I forbindelse med vindmøllernes drift bliver der typisk anvendt følgende kemikalier i hver vindmølle: Cirka 50 liter hydraulikolie til bremse. Transformer indeholder ca. 2.000 liter olie. Vindmøllens kølesystem indeholder ca. 350 liter kølevæske (33 % glycol).

Forsøgsvindmøllen har ikke gear og indeholder derfor ikke gearolie. Hvis der opstilles en mølle med gear vil der typisk være 1.170 l gearolie. Herudover anvendes mindre mængder af fedt og smøremidler samt rengøringsmidler mv.

3.2 Aktiviteter i anlægsfasen

Anlægperiode

Hele anlægsfasen vil formodentlig strække sig over 14–18 uger, før alle aktiviteter er tilendebragt, det vil sige, at adgangsveje er etableret, fundamenter støbt og vind-

møllerne stillet op, tilsluttet elnettet og sat i drift. Arbejdet omfatter nedenstående aktiviteter.

Transport- og serviceveje samt arbejdsarealer

De første tiltag i projektområdet er etablering af de nødvendige veje- og arbejdsarealer som er vist på kort 3.1. Transport af de store mølledeler og vejmaterialer foregår ad eksisterende havnevej med indkørsel fra Thyborønvej.

I anlægsfasen bliver der ved hver mølleplads etableret et arbejdsareal på 1.500 m² til opstilling af vindmøllerne. Herudover omfatter anlægsarbejderne etablering af midlertidige arbejdsarealer til arbejds-skure, P-pladser og til kortvarig opbevaring af større mølledeler. Midlertidige grusarealer, som ikke bliver anvendt i driftsfasen, bliver brudt op og bortkørt til genanvendelse.

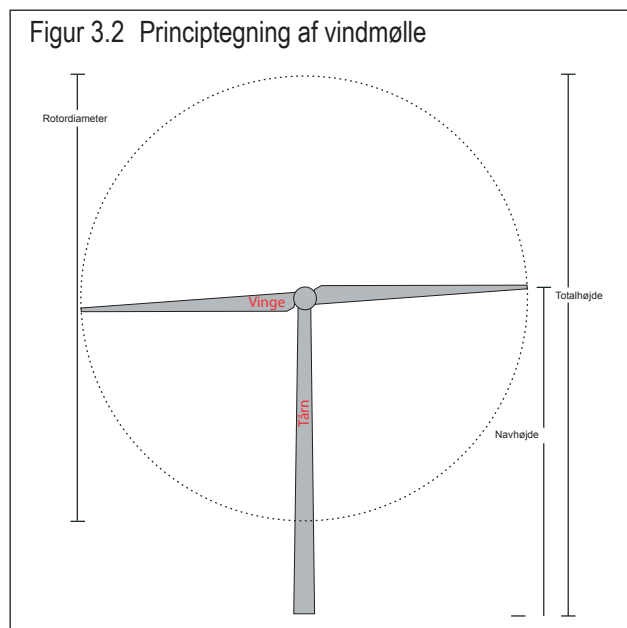
Etablering af veje og arbejdsarealer indebærer for hele projektet levering af cirka 900 m³ stabilt vejmateriale transporteret på cirka 115 lastbillæs.

Fundamenter

Fundamenterne til de to vindmøller bliver etableret cirka en måned før vindmøllerne bliver stillet op. Til et enkelt vindmøllefundament bliver der normalt anvendt cirka 1200 m³ armeret beton, hvilket omfatter cirka 150 læs beton og 2 – 3 vognlæs med øvrige fundamentsdele. Etablering af de to vindmøllefundamenter omfatter i alt levering af materialer, der bliver transporteret på cirka 310 lastbillæs.

Vindmøller

Opstilling af de to vindmøller på Thyborøn Sydhavn omfatter levering af mølledeler transporteret på cirka 25 lastbillæs eller specialtransporter, i form af søtransport. Opstilling af en enkelt vindmølle strækker sig normalt over 4 – 5 dage og indebærer anvendelse af en til to kraner.



Figur 3.2 - Principtegning af projektets forsøgsvindmølle.

Nettilslutning

I anlægsfasen bliver der etableret ledningsgrave for kabler til henholdsvis nettilslutning og fjernovervågning. Hver enkelt vindmølle bliver tilsluttet elnettet med kabel fra møllepladsen til koblingsstationen. Det lokale elforsyningselskab udfører og håndterer de deraf følgende opgaver, såsom udpegning af tracé og tinglysning af ledningerne.

Tilslutning til offentlig vej

I hele driftsfasen foregår tilkørsel til alle vindmøllerne fra Thyborønvej via eksisterende havneveje, som er beskrevet ovenfor.

Støj

Støj i anlægsfasen vil primært stamme fra lastbiltrafikken. Anden støj vil stamme fra kraner og arbejdet med etablering af de to fundamenter. I anlægsfasen er støjbelastningen fra projektområdet vurderet at være sammenlignelig med en mellemstor byggeplads.



Foto 3.2 Støbning af pladefundament.

3.3 Aktiviteter i driftsfasen

Driftsansvar

Den til enhver tid værende ejer af vindmøllerne har ansvaret for driften og sikkerheden på anlægget, herunder at de gældende støjkrav er overholdt.

Driftsaktiviteter

Aktiviteterne under drift vil typisk dreje sig om serviceeftersyn på vindmøllerne. Justering, målinger og test af vindmøllerne vil forekomme i større omfang de første år, ligesom der kan forventes udskiftning af mindre eller større dele af møllerne, specielt i de første fem år. Støjmålinger kan foretages for at sikre, at de gældende støjkrav bliver overholdt.

3.4 Reetablering efter endt drift

Ved ophør af driften er ejeren af vindmøllen forpligtiget til at fjerne alle anlæg i et omfang, som svarer til de krav, som lokalplanen fastsætter. Det er i dag teknisk muligt at genanvende cirka 80 % af vindmøllens dele, og inden for vindmøllernes påregnede levetid bliver det formodentlig muligt at genanvende alle materialer i vindmøllerne fuldt ud.

Demontering af vinger, møllehus og mølletårn foregår med samme antal kraner og køretøjer som ved opstilling i anlægsfasen. Fundamenterne til vindmøllerne bliver normalt fjernet ved knusning, hvor beton og armering bliver adskilt, og derefter bortskaffet til genanvendelse i henhold affaldsregulativet for Lemvig Kommune. Byggematerialer i serviceveje og arbejdsarealer bliver opgravet og genanvendt.

Kabler og øvrige nedgravede installationer bliver afkoblet fra netforbindelser og henligger spændingsløse eller bliver opgravet og bortskaffet hos godkendt modtager med genbrug for øje.

Demonteringen og reetablering vil formodentlig vare fire – seks måneder, og påvirkningen af miljø-



Foto 3.3 - Kranarbejde ved opstilling af vindmølletårn.



Foto 3.4 - Transport af vindmøllevinge.

et er vurderet at have nogenlunde samme karakter som i anlægsfasen.

3.5 Sikkerhedsforhold

Havari

Risiko for havari med vindmøller er minimale for afprøvede og godkendte vindmølletyper, som vil blive anvendt i alternativ 1. I Danmark er det et krav, at vindmøllerne typegodkendes i henhold til Energistyrelsens certificerings- og godkendelsesordning, inden de opstilles. Typegodkendelsen skal blandt andet sikre overensstemmelse med gældende krav til sikkerhedssystemer, mekanisk og strukturel sikkerhed, person-sikkerhed og elektrisk sikkerhed. For prototypemøller, som der her er tale om, vil der være en særlig tidsbegrænset godkendelse, som senere vil blive ændret til en egentlig typegodkendelse.

Der har i 2008 været et par større, spektakulære havarier af vindmøller omkring 600 kW i Danmark, formentlig på grund af mangelfuld service. Blandt andet var der et havari på en vindmølle ved Halling den 22. februar 2008. Det har medført, at kravene til service på vindmøllerne er blevet skærpet, så befolkningen kan være sikker på, at bremsesystemer og øvrigt sikkerhedsudstyr bliver holdt i orden. *Reference /2/*

Generelt er vindmøller meget sikre, og endnu er ingen mennesker blevet ramt af dele, som er faldet ned fra vindmøller, selvom der er rejst mere end 100.000 vindmøller i verden. *Reference /2/* For de tidligste, små vindmøller er der set vindmøller, hvor hele vingen på ti meter er blevet kastet af vindmøllen ved meget høje omdrejningstal under løbskkørsel og smidt op til 400 meter væk. Nye, større møller kører væsentlig langsommere rundt, og derfor vil en hel vinge, eller dele af en vinge, kastet fra en større mølle ikke kunne nå så langt ud.

Der har også været vinger, der er knækket af ved normalt omdrejningstal, det vil sige normal drift, hvor

møllen har været i drift med generatoren tilsluttet. I denne situation falder vingen ned på jorden i en afstand fra møllen på 0 til 50 meter. Ved skaden på møllen ved Halling, der skete i meget stærk blæst, blev vingerne slået i stykker, og alle de store dele faldt ned mindre end 100 meter fra møllen, men nogle lettere dele med stort areal, der ville kunne skade en person, var i stand til at flyve længere væk. *Reference /2/*

Med eksisterende erfaringer, de skærpede krav til service og med afstanden til boligbebyggelse og offentlige veje ved projektet på Thyborøn Sydhavn udgør havari ikke nogen væsentlig risiko.

Isnedfald

Under særlige meteorologiske forhold kan is sætte sig på vindmøllens vinger. I sådanne situationer vil der også sætte sig is på vindmøllens meteorologiske instrumenter, vindmåler og vindretningsviser.

Vindmøllen har sikkerhedsfunktioner, som overvåger, at de meteorologiske instrumenter fungerer korrekt, og sikkerhedsfunktionerne stopper vindmøllen, hvis instrumenterne er overisede. Det er erfaringen, at vindmøller stopper ved overisning af de meteorologiske instrumenter, før der er afsat is på vindmøllens vinger, som kan give anledning til risiko under drift.

Når isen på de meteorologiske instrumenter igen er smeltet, genstarter vindmøllen, og isen på vingerne vil ryste af og falde til jorden. Isen vil således ikke blive slynget ud fra møllerne.

Mens møllen er stoppet for overisning, og når den genstarter, kan der teoretisk være en risiko for at blive ramt af nedfaldende is, hvis man bevæger sig ind under møllehuset eller vingerne, så mølleejeren bør i sådanne vejsituationer gøre opmærksom på risiko for isnedfald med skiltning inden for 100 meters afstand fra møllerne på Thyborøn Sydhavn.

I nogle situationer kan ganske tynde og små flager til tider opføre sig som papirark i vinden, uden de derfor på nogen måde udgør nogen væsentlig fare.

Der er ikke i den nyere vindkraftshistorie i Danmark registreret personskafe som følge af nedfaldende is fra vindmøller.



Foto 3.5 Transport af vindmøllevinge på offentlig vej.

Brand

Brande i vindmøller er meget sjældne. Sker det, vil vindmøller med kabineinddækning af glasfiber kunne brænde, og store, lette dele vil kunne falde brændende til jorden. *Reference /3/*

Trafik

I anlægsfasen vil trafikbelastningen primært forekomme i form af lastvognskørsel med byggematerialer og tung specialtransport på blokvogne med dele til fundamenter og vindmøller.

Af hensyn til trafiksikkerheden vil politiet blive orienteret om anlægsarbejdets start og omfang, så de nødvendige sikkerhedsforanstaltninger, som for eksempel skiltning, kan blive iværksat.

Specialtransport af møllekomponenter og øvrige materialeleverancer til og fra anlægsområdet vil foregå af ruter, som bliver afstemt med vejmyndighederne i kommunen, men herudover bliver der formentlig ikke behov for trafikforanstaltninger.

I driftsfasen bliver den normale til- og frakørsel minimal. Kørslen vurderes derfor ikke at udgøre nogen væsentlig sikkerhedsrisiko. Såfremt det er nødvendigt med ekstraordinær kørsel med blandt andet mobilkraner eller blokvogne, vil trafiksikkerheden blive varetaget på lignende måde som i anlægsfasen.

4 Landskabelige forhold

4.1 Indledning

Arbejdsmetode

Dette kapitel indeholder en registrering og en analyse af det eksisterende landskab samt en vurdering af den visuelle påvirkning fra de planlagte vindmøller.

Registreringen er udført på baggrund af kortmateriale, litteraturstudier og besigtigelser af landskabet omkring vindmølleområdet ved Thyborøn Sydhavn. Besigtigelsen er anvendt til at registrere forhold som ikke fremgår af kortmaterialet, herunder en afsøgning af mulige udsigtpunkter i Thyborøn by. Besigtigelserne ved Thyborøn er udført i maj 2011.

Landskabsanalysen indeholder en tematisk gennemgang af de registrerede elementer i landskabet, - herunder terræn, bevoksning, bebyggelse, tekniske anlæg, kulturhistoriske elementer og rekreative interesser. Elementerne er beskrevet og analyseret i særskilte afsnit, hvor analysearbejdet omfatter en vurdering af elementernes karakteristika og på den baggrund, om de enkelte elementer medfører, at landskabet er sårbart over for en visuel påvirkning fra de planlagte vindmøller.

Landskabsanalysen omfatter desuden en beskrivelse af de fremtidige forhold, såfremt mølleprojektet ved Thyborøn Sydhavn bliver realiseret. I den forbindelse er der foretaget en overordnet synlighedsanalyse forstået som en udpegning af de områder eller punkter, hvorfra de planlagte vindmøller vil være synlige og dermed påvirke oplevelsen af landskabet. Vindmøllernes design og opstillingsmønster er i den henseende afgørende faktorer, og disse forhold og deres betydning er derfor beskrevet og vurderet som en vigtig del af analysearbejdet.

Ved projektet på Thyborøn Sydhavn er der endvidere lagt stor vægt på det visuelle samspil med havmølleparken i Nissum Bredning, både med vindmøllernes design og opstillingsmønsteret.

Vurderingen af den visuelle påvirkning fra de planlagte vindmøller er udarbejdet på baggrund af visua-

liseringer og landskabsanalyse. Visualiseringerne viser, hvordan de ønskede vindmøller vil se ud i det eksisterende landskab, men med samspil med de planlagte vindmøller i Nissum Bredning. Vurderingerne beskriver, om vindmøllerne virker dominerende eller forstyrrende i forhold til landskabets karaktergivende elementer og skala, som tilsammen er et udtryk for landskabets sårbarhed.

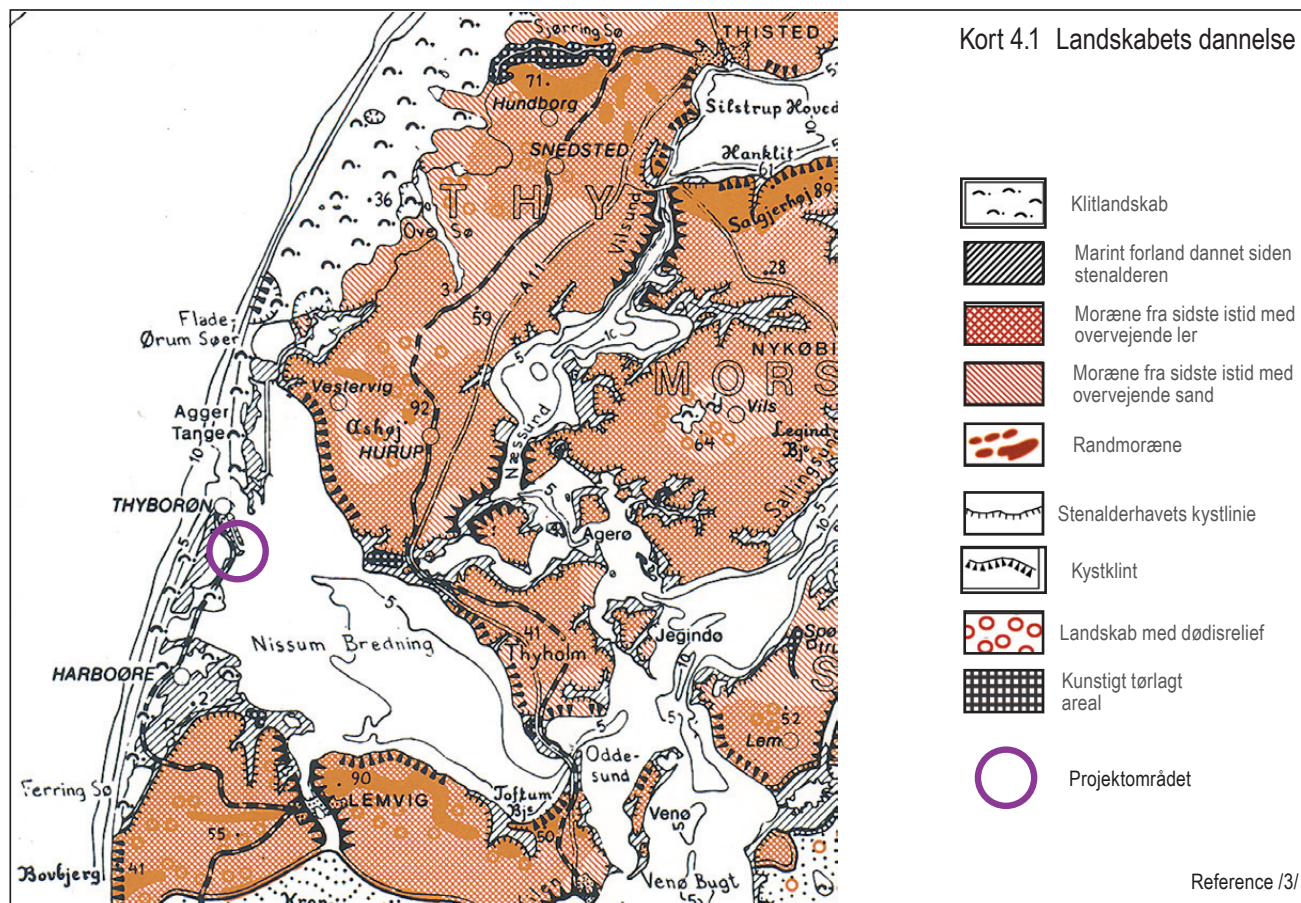
Påvirkningen af de udpegede fokusområder i kapitel 1 er vurderet i et særskilt og afsluttende afsnit, hvor der også redegøres for værdien af disse områder i forhold til den generelle oplevelse af landskabet omkring vindmølleområdet.

Afstandszoner

Projektets vindmøller med en totalhøjde op til 150 meter vil være synlige over store afstande. På baggrund af erfaringer med den visuelle virkning af andre store møller er området omkring projektområdet opdelt i tre afstandszoner:

Nærzonen 0 - 4,5 km

I nærzonen er vindmøllerne meget markante og dominerende. Vindmøllernes store dimensioner overstiger alle andre elementer bortset fra vandfladen. Detaljer ved vindmøllernes udformning og farve kan opfattes. Møl-



lerne vil ses i relation til de eksisterende og planlagte vindmøller, Cheminova og havnebygninger i Thyborøn, hvilket vil understrege størrelsesforholdet. På de relativt korte afstande vil størrelsen opleves meget forskelligt alt efter, om vindmøllerne ses foran eller bag vindmøllerne, Cheminova og havneanlæggene i Thyborøn.

Mellemzonen 4,5 - 10 km

I mellemzonen vil vindmøllerne stadig være markante, men ikke dominerende. Sigtbarheden spiller en stor rolle, så der vil være mange dage, hvor disen vil sløre eller helt fjerne udsigten til vindmøllerne. Vindmøllernes design vil kun opleves overordnet. Beskuerens placering i forhold til kysten eller til bevoksning og bygninger er væsentlig.

Fjernzonen over 10 km

I fjernzonen er udsigten mest markant, hvor man ser over vandfladen eller fra bakker, hvor man kan se ud over vandfladen. Sigtbarheden spiller en afgørende rolle, og det vil være relativt få dage, hvor vindmøllerne vil stå tydeligt. Det vil være særlig vanskeligt at adskille de to vindmøller på havnen fra de planlagte vindmøller i Nissum Bredning, som optager en betydelig større del af udsigten. Oftest vil det være vanskeligt at se vingernes rotation, og dermed også at opfatte den visuelle konflikt mellem de tovingede og de trevingede vindmøller.

4.2 Eksisterende forhold

Landskabets dannelse og terrænformer

Vindmølleparken ligger sydøst for Thyborøn på den østligste del af et nyt havneområde ud mod Nissum Bredning. Nissum Bredning er mod vest afgrænset af Harboøre klittange og Agger klittange.

Klitlandskabet fortsætter mod syd til Ferring og mod nord til Hanstholm, hvor det breder sig ud nord for Flade Sø og Ørum Sø. På østsiden af tangen er der siden stenalderen dannet nyt marint forland, der strækker sig fra Geller Odde i sydøst til Agger i nord. Syd og øst for det marine forland rejser stejle kystklinter sig ved

Hygum Bakker og Engbjerg og langs Sydthy og Thyholm, hvor morænebakkerne fra sidste istid møder Nissum Bredning. Mest markante er kysterne øst for Lemvig og ved Toftum Bjerger med de høje randmoræner fra sidste istid.

Det bakkede morænelandskab giver mange udsigter mod tangerne over vandet fra kysten og ofte flere kilometer ind i baglandet. Mest markant gælder det ved Hurup og ved Hygum Bakker. De høje kyster lukker samtidig for udsigten fra baglandet, når man kommer syd for Ramme og Fabjerg i Lemvig Kommune, øst for Hvidbjerg på Thyholm, og nord og nordøst for Hurup på Sydthy.

Det flade land mod vest, tangerne og Nissum Bredning giver landskabet en stor skala, som kan harmonere med de store vindmøller.

Bevoksning

Landskabet omkring Nissum Bredning bærer præg af den stærke blæst, der medfører at byerne langs kysten fremstår næsten helt nøgne uden bevoksning. Kun inde i de dybe dale, som ved Lemvig by og på østvendte kyster og bakker, kan bevoksningen få fat. Ved Ashøj vest for Hurup finder man dog en mindre plantage, men ellers er landskabet omkring bredningen præget af spredte læhegn. Mod nord finder man endvidere de store klitplantager, der stopper sandets flugt mod øst.

Bebyggelse

Den nærmeste by til projektområdet er Thyborøn, der ligger 1,5 - 2,0 km fra projektområdet ved Limfjordens udløb i Vesterhavet. Endvidere ligger Harboøre cirka fire km mod sydvest.

Thyborøn

Thyborøn ligger bag klitterne, omgivet af diger på alle sider. Mod øst ligger havnen med den ældste del mod nord og de nyeste havneanlæg, som stadig udbygges, mod syd.

Havnen er anlagt som statshavn i 1915 – 18 for at skaffe læ til fiskerflåden i Limfjorden. Adgangen til fjor-

den sker ad kanalen, der siden 1860 har været permanent. Havneområdet er præget af industri og rummer de højeste bygninger i byen. Mod vest ligger et større boligområde, der i den vestlige del er af ældre dato og i den østlige del består af nyere parcelhuse fra den sidste halvdel af det 20. århundrede. Husene er lave og på maksimalt to etager.

De seneste år har der været en turistmæssig udvikling i byen, dels ved salg af ældre byhuse til sommerboliger, dels ved aktiviteter på Kystcentret Thyborøn, der er et oplevelses- og formidlingscenter, der på nationalt niveau formidler viden om kyster og de processer, der former og omformer kystlandet Danmark. Desuden huser centret JyllandsAkvariet, der rummer fisk fra Vesterhavet og Limfjorden.

Harboøre

Harboøre er en ældre fiskerby, der havde sin storhedstid, før statshavnen blev bygget ved Thyborøn. Harboøre ligger ligeledes beskyttet af diger mod Vesterhavet og Limfjorden. Byen er præget af boligbyggeri med de nyeste dele mod sydøst. Ligesom i Thyborøn er bevoksningen meget begrænset. Kun omkring kirken er der lidt kraftigere bevoksning, ligesom der er et kraftigt læhegn mellem de nyere boligområder og hovedvej 181.

Agger og Krik

Nord for projektområdet, i den nordlige ende af Agger Tange, finder man den lille by Agger med feriecenter og sommerhuse, og øst for Agger ligger Krik.

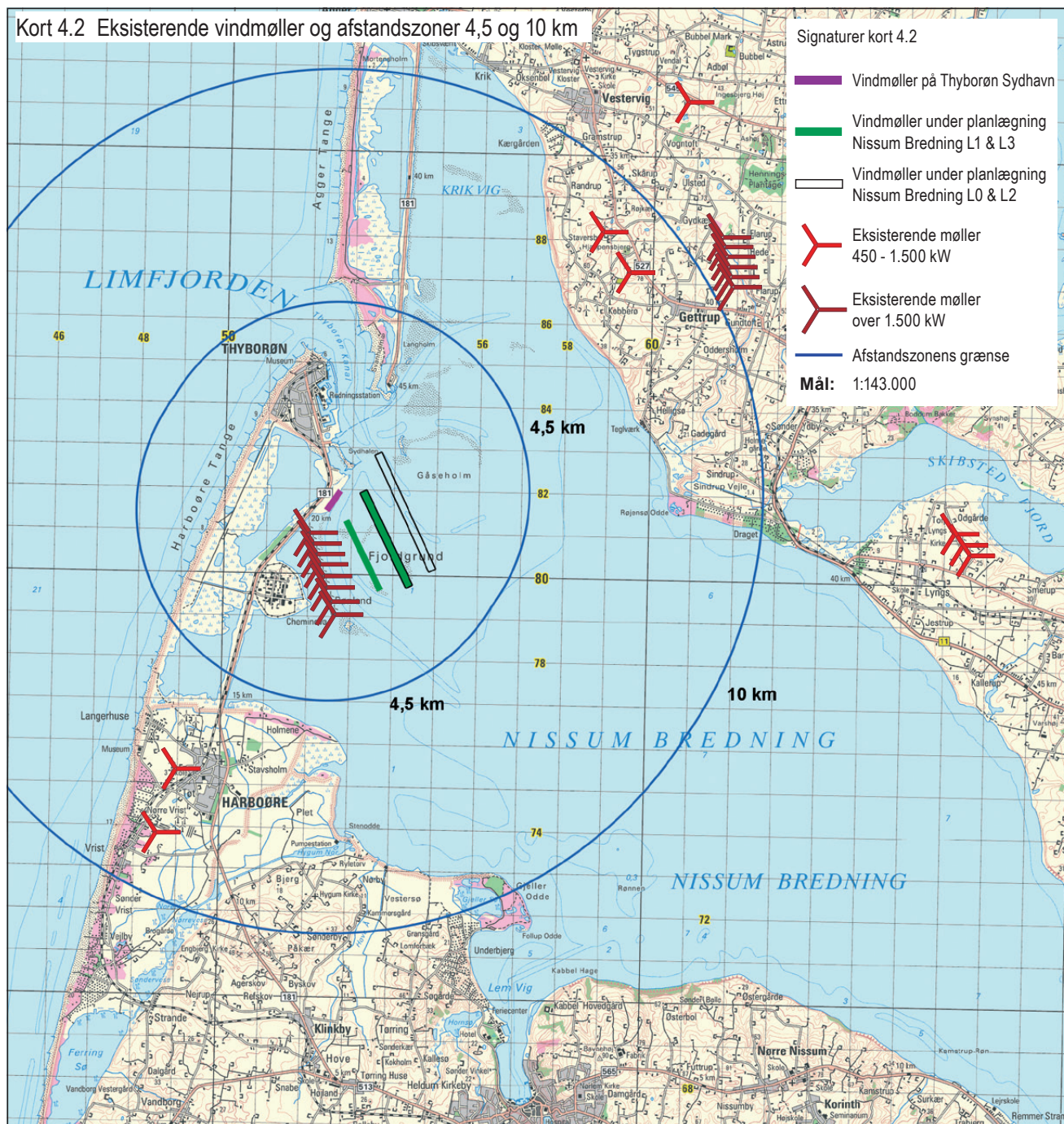
Byer bag kysten

Byerne ved Nissum Brednings kyster er fåtallige. Bag kysterne og i bunden af Lem Vig finder man Vestervig, Gettrup, Ydby, Hurup, Hvidbjerg, Toftum, Nissum og Lemvig. Fra byerne er der ikke direkte udsigt til projektområdet, men der kan være det fra højdedrag i nærheden af byerne.

Sommerhusområder

Langs kysterne ligger der flere sommerhusområder og feriecentre. De største ligger ved Draget og Gjeller Odde samt Toftum Bjerger i den sydøstlige bund af Nis-

Kort 4.2 Eksisterende vindmøller og afstandszoner 4,5 og 10 km



sum Bredning. Desuden ligger der sommerhusområder langs vestkysten fra Langerhuse over Vrist til Ferriing. Et mindre sommerhusområde ligger syd for Vestervig ved Kærgården.

Tekniske anlæg

Oplevelsen af landskabet omkring det planlagte vindmølleområde på Thyborøn Sydhavn er på hele Harboøre Tange præget kraftigt af tekniske anlæg fra både havneanlæg og varmeværk i Thyborøn og fra Cheminova.

Cheminova

Midt mellem Thyborøn og Harboøre ligger den kemiske fabrik Cheminova på Rønland. Fabrikken markerer sig ligesom Thyborøn Havn overalt fra kysterne langs Nissum Bredning med høje skorstene og store industribygninger.

Eksisterende og planlagte vindmøller

Umiddelbart syd for projektområdet, 680 m fra den sydligste vindmølle, står otte eksisterende cirka 120 meter høje vindmøller. I Sydthy ved Gettrup står seks vindmøller, der er 107 meter høje. De to parker er de eneste større vindmøller i en afstand på op til 12 km fra projektområdet. Der er ikke planlagt nye store vindmøller langs kysten i nogen af de omgivende kommuner.

Der står stadig en del mindre vindmøller på den nordvestlige del af Sydthy samt nogle enkelte nord for Harboøre. Ingen af disse vindmøller kan udskiftes. Inden for en kortere årrække vil de eksisterende vindmøller rundt om Nissum Bredning således være reduceret til vindmøllerne sydøst for Thyborøn og de seks vindmøller ved Gettrup.

Øst for projektområdet i Nissum Bredning er der en større vindmøllepark under planlægning. Parken består af to rækker vindmøller, der placeres parallelt med den eksisterende række nord for Rønland. Der er tale om to forskellige placeringer af de to rækker mod nord eller mod syd. Den sydlige række i det nordlige alternativ vil således være sammenfaldende med den nordlige række i det sydlige alternativ. Vindmøllerne vil have et traditionelt dansk udseende og kan i begge alternative placeringer

ger enten være knap 150 meter eller 190 meter høje. Det er ikke afklaret, hvilket alternativ der vil blive opført, men der er udarbejdet en VVM-redegørelse for projektet. Der er et stort visuelt samspil mellem vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn og vindmøllerne i Nissum Bredning. Således står den nærmeste vindmølle ved det sydlige alternativ 512 meter fra den sydlige vindmølle på havnen og det nordlige alternativ står 580 meter fra den nordlige vindmølle på havnen. Det er således særligt vurderet i VVM-rapporten, hvorledes samspillet med de eksisterende vindmøller ved Rønland og de planlagte vindmøller ved Nissum Bredning vil være.

Infrastruktur

Vest for projektområdet passerer landevej 181 fra Lemvig til Agger via færge over Thyborøn Kanal. Vejen løber på et dige fra Harboøre til Thyborøn og ligeledes på et dige på Agger Tange.

Parallelt med vejen løber jernbanen fra Harboøre til Thyborøn.

De øvrige veje ligger hovedsageligt bag kysten, bortset fra rute II fra Toftum til Sydthy, der på nogle strækninger ligger tæt på den vestlige kyst af Thyholm. Der er således få vejstrækninger øst for tangerne, hvor der er udsigt til projektområdet.

Ledningsanlæg

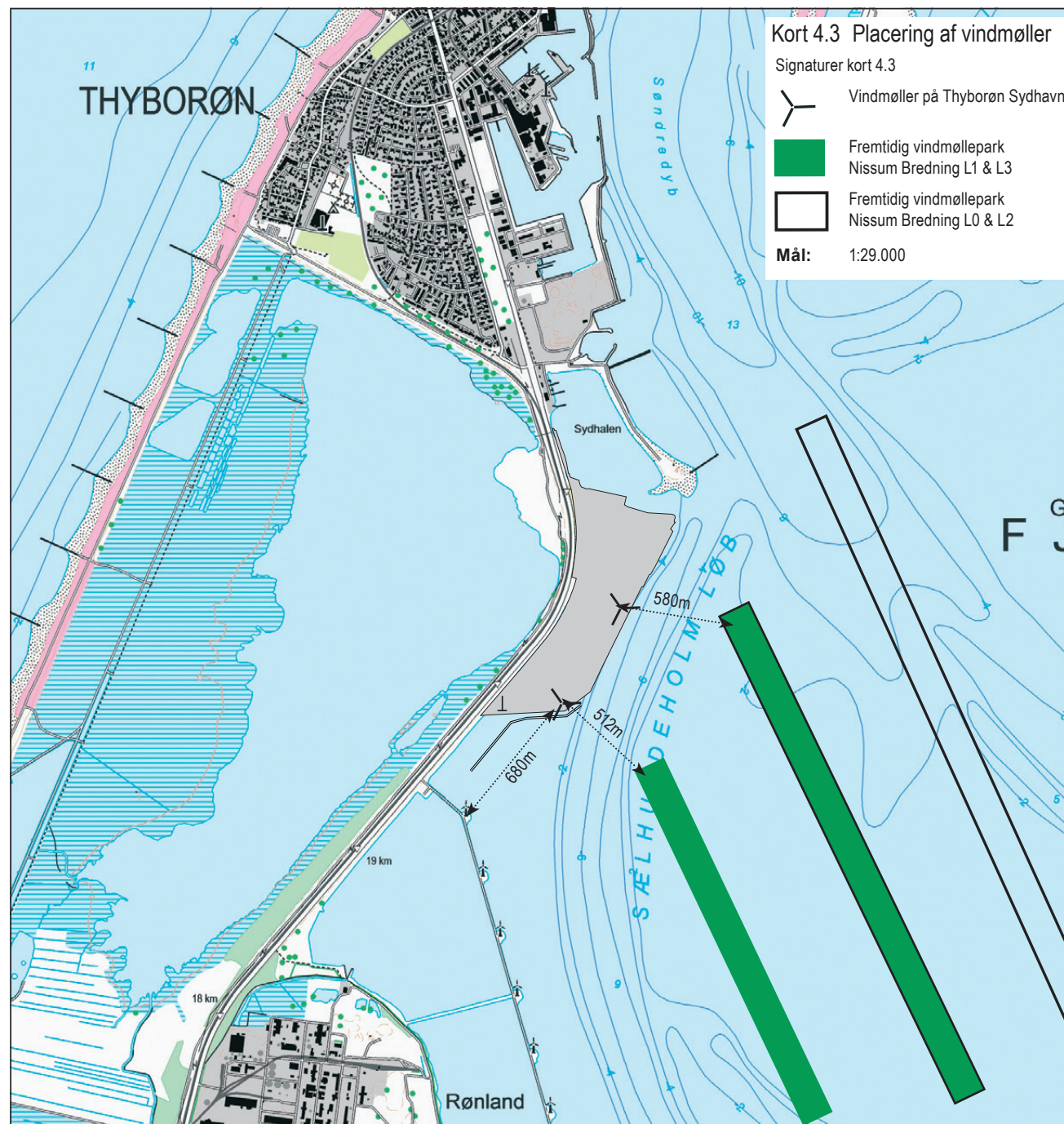
Langs jernbanen og landevej 181 passerer en dobbelt 60 kV-ledning, som er med til at give strækningen mellem Harboøre og Thyborøn et teknisk præg.

Konklusion

Det er vurderet, at landskabet omkring Thyborøn Sydhavn fra Harboøre til Agger Tange er præget af tekniske anlæg i form af havneanlæg, fabriksanlæg, varmeværk, eksisterende vindmøller, højspændingsledning, togbane og landevej 181.

Kulturlandskabet

Kulturlandskabselementer, der kan blive påvirket af vindmøllerne, findes primært ved sommerhusområder



og havne for lystbåde og joller langs kysten samt ved de nærmeste kirker.

Kirkerne

De to nærmeste kirker ligger i Thyborøn og Harboøre.

Thyborøn kirke ligger i den sydvestlige del af byen, omgivet af byhuse. Fra diget vest for byen vil man se de eksisterende vindmøller og vindmøllerne ved sydhavnen samt den sydlige placering i Nissum Bredning dels ved siden af, dels over kirken. Se foto 1.

Harboøre kirke ligger i den nordøstlige del af Harboøre med høj bevoksning mod nordøst mod projektområdet. Der er cirka seks km til projektområdet. Vindmøllerne vil næppe påvirke oplevelsen af kirken, der oprindeligt er fra middelalderen, men kun den nederste del af tårnet på middelalderkirken er tilbage efter en renovering i 1910.

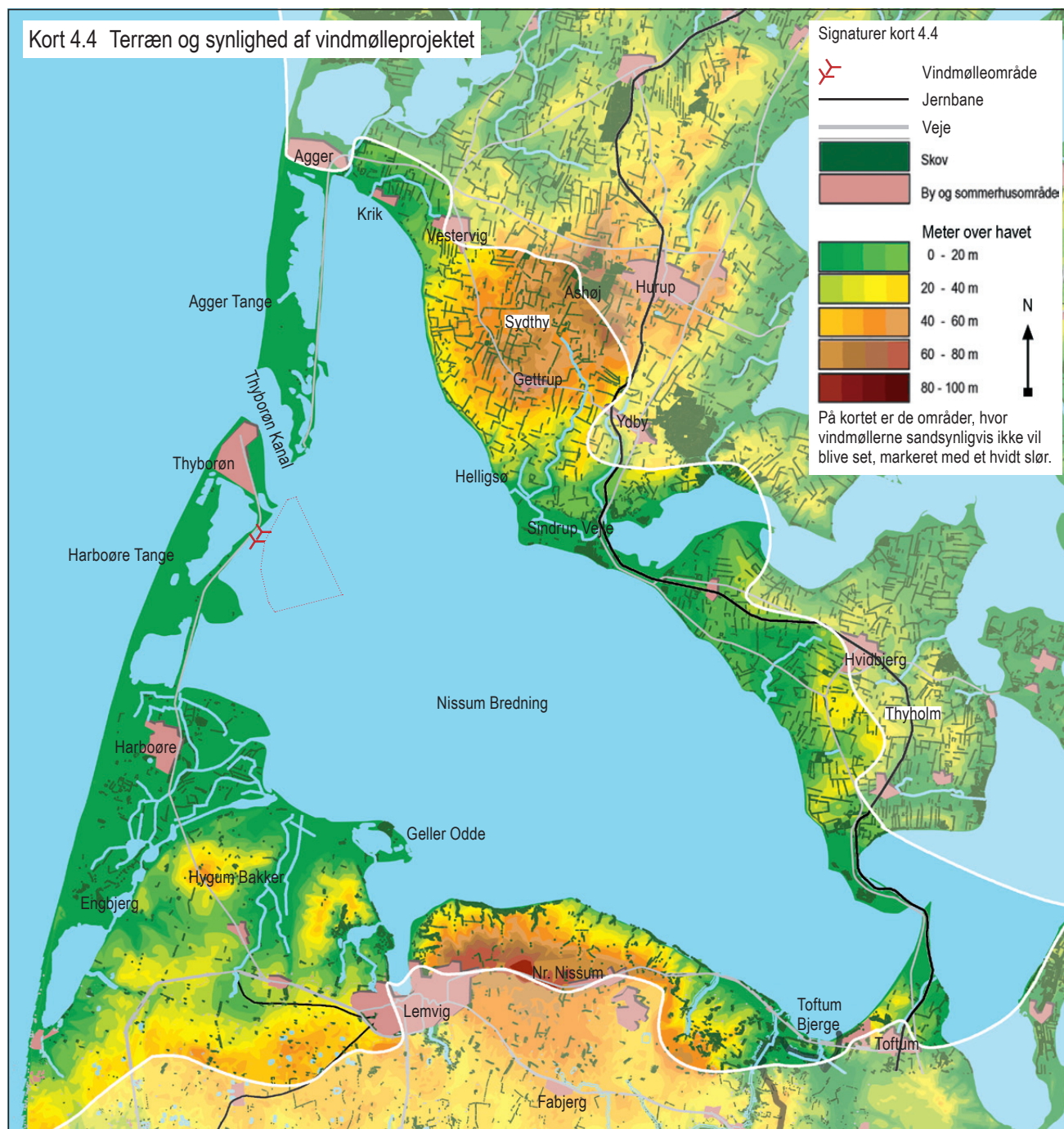
4.3 Visuelle forhold

Synlighed

Vindmøllerne ved Thyborøn Sydhavn vil være synlige fra alle kyster rundt om Nissum Bredning samt fra de flade landområder langt ind over land samt fra de bagvedliggende eller kystnære bakker i meget klart vejr. Hvis vindmølleparken i Nissum Bredning realiseres vil de oftest stå bag denne, og fra mange steder være svære at adskille.

Synligheden er illustreret på kort 4.4, hvor områder, hvor vindmøllerne sandsynligvis ikke vil ses, er markeret med et slør. I områderne, hvor vindmøllerne sandsynligvis vil blive synlige, er de ikke synlige overalt. For eksempel kan der være lokale elementer, som bevoksning eller bygninger, der skærmer for udsigten.

Det bysamfund, som vil blive mest påvirket af vindmøllerne er Thyborøn. Vindmøllerne vil være synlige fra alle digerene omkring byen, fra Ærøvej i større eller mindre grad bag varmeværket, fra boliger lige nord for syddiget og nogle steder delvist mellem boligerne på gadeplan, da bygningerne i byen er ret lave. Se visualisering 1 til 6. Ofte ser man kun en vingspids, hvilket medfører, at det er svært at afgøre, hvilke vindmøller



man vil kunne se, og det er sværere at opfatte de forskellige vindmølletyper. På baggrund af visualiseringerne er den visuelle påvirkning vurderet i afsnit 4.5.

Vindmøllernes design og opstillingsmønster

En eller begge vindmøller på Thyborøn sydhavn er testmøller, der vil adskille sig fra traditionelle danske vindmøller primært ved rotores design. Det vil blive en vindmølle med kun to vinger, hvor både de eksisterende og de planlagte vindmøller alle har tre vinger.

Omdrejningstallet for vindmøllerne vil være 14, hvilket er omtrent det samme som for en trevinget vindmølle med samme totalhøjde. Idet der kun er to vinger, vil det synes langsommere end en trevinget.

Der kan være en visuel konflikt mellem vindmøllerne ved Rønland og de planlagte i Nissum Bredning med de to på Thyborøn Sydhavn på grund af de forskellige design. Det er gennem visualiseringer vurderet, hvor stor konflikten er. I afsnit 4.5 er det vurderet, hvilken betydning den visuelle forskel har.

Vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn opstilles nord-syd, mens både de planlagte i Nissum Bredning og de eksisterende nord for Rønland står på rækker fra syd-øst til nordvest. Desuden står de to vindmøller ret tæt på den planlagte vindmøllepark i Nissum Bredning. Gennem visualiseringer er konflikten mellem opstillingsmønstrene vist, og det er i afsnit 4.5 vurderet, hvor stor konflikten er. Det er primært vurderet, hvor vidt de to vindmøller giver et samlet rodet udtryk i de situationer, hvor man kan opfatte opstillingsmønsteret for de tre øvrige rækker.

Lysafmærkning

Vindmøllerne vil blive lysafmærket af hensyn til flysikkerheden. I følge oplysninger fra Trafikstyrelsen, Luftfartshuset, skal projektet markeres med middelintensivt hvidt blinkende lys.

Den samme lysafmærkning vil sandsynligvis blive anvendt på de 149,9 meter høje vindmøller i Nissum bredning, mens de op til 200 m høje vindmøller vil skulle afmærkes efter de internationale regler

med et højintensivt hvidt blinkende lys både på møllehatten og midt på tårnet. Denne afmærkning kan være meget generende for omgivelserne, specielt i Thyborøn by. Indtrykket vil dog dæmpes lidt af, at der allerede i dag er en del belysning på havnen og ved Cheminova. Der arbejdes imidlertid med nye metoder for afmærkning, som kan være væsentlig mindre generende for omgivelserne.

Det er vurderet, at lyset på vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn, ikke vil være væsentligt generende for omgivelserne. Det gælder både næromgivelserne og de fjernere områder.

4.4 Valg af visualiseringspunkter

På de kommende sider er vindmølleprojektet på Thyborøn Sydhavn visualiseret. På alle visualiseringerne er mindst én af de fire alternative opstillingsmønstre for projektet i Nissum Bredning visualiseret, da de to parker næsten altid vil blive oplevet sammen, og vi har vurderet, at Nissum Bredning sandsynligvis vil blive realiseret.

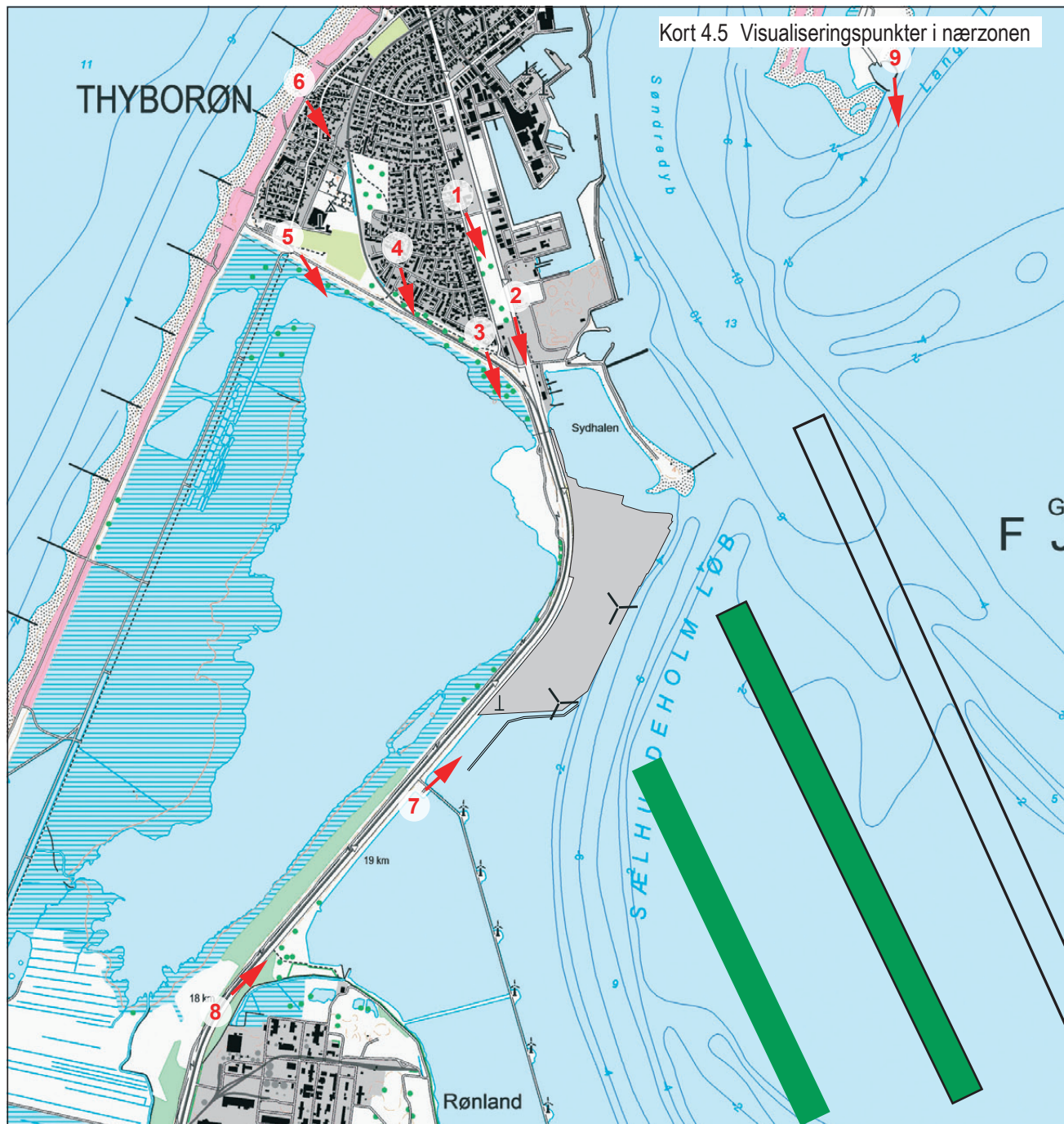
Der er visualiseret en vindmølle på Thyborøn Sydhavn med rotordiameter 128 meter og navhøjde 85 meter. Endvidere er der visualiseret en 85 meter høj målemast 300 m vest for den sydlige vindmølle på Thyborøn Sydhavn. På Nissum Bredning er der visualiseret en vindmølle med 140 m rotordiameter og navhøjde 120 m i L0, der er den nordlige placering og L1, der er den sydlige placering.

Det er valgt kun af visualisere de to alternativer med store vindmøller, da de repræsenterer det maksimale potentiale i Nissum Bredning, og de giver mulighed for at vurdere samspillet mellem de tre vindmølleparker, idet opstillingen af de lavere vindmøller ikke adskiller sig meget fra opstillingen af de højere. Dog er der for to standpunkter også visualiseret de to alternativer med en lavere vindmølle med rotordiameter 120 meter og navhøjde 89,9 meter, for at kunne vurdere samspillet mellem vindmøllestørrelserne.

Der er visualiseret fra steder, hvor folk færdes, hvor de bor og fra udsigtspunkter. Der er visualiseret fra for-

skellige afstande, fra højdepunkter langs kysten eller bag kysten og fra lave punkter ved kysten. Endvidere er der visualiseret fra forskellige retninger. Punkterne ligger omkring Nissum Bredning og i baglandet til kysterne. Der er særligt visualiseret fra Thyborøn by, da den ligger tæt på projektområdet.

Der er visualiseret fra femten standpunkter, som er omtalt og vist på kort 4.5 og 4.6 på side 8-9.



Nærzone 0 – 4,5 km

1. Fra den nordlige del af Ærøvej, hvor man ser varmekærket og en del af boligkvarteret til højre og havneområdet til venstre.
2. Panorambillede fra hovedvejen med varmekærket til højre.
3. Fra den østlige del af det sydlige dige, hvor man har frit syn mod vindmøllerne.
4. Fra den vestlige del af Sprogøvej, hvor et åbent område giver mulighed for at se vindmøllernes vingespids over gadens hustage.
5. Fra det sydvestlige dige, hvor man har frit syn mod vindmøllerne.
6. Fra det vestlige dige nord for kirken, hvor vindmøllerne ses mellem husene og bag byen.
7. Fra rastepladsen ved de eksisterende vindmøller med informationstavle om vedvarende energi.
8. Fra landevejen lige nord for Cheminova.
9. Fra Agger Tange lige nord for færgestedet.

Mellemzone 4,5 – 10 km

10. Fra Vandværksvej nord for Harboøre.

Signaturer kort 4.5

- 11** Nummer for fotostandpunkt
- Fotostandpunkt for visualisering
- Vindmøller på Thyborøn Sydhavn
- Vindmøller under planlægning Nissum Bredning L1 & L3
- Vindmøller under planlægning Nissum Bredning L0 & L2
- Afstandszonens grænse

Mål: 1:29.000

Fjernzonen over 10 km

11. Fra kysten i nord ved Krik.
12. Fra kysten i øst på hovedvejen øst for Drejet.
13. Fra Nissum Kirke, hvor man står højt i landskabet.
14. Fra sommerhusområdet Geller Odde, hvor mange feriegæster fra bakken vil opleve vindmøllerne ved siden af de eksisterende vindmøller nord for Rønland.
15. Fra gravhøjene i Hygum Bakker ved Klostervej.

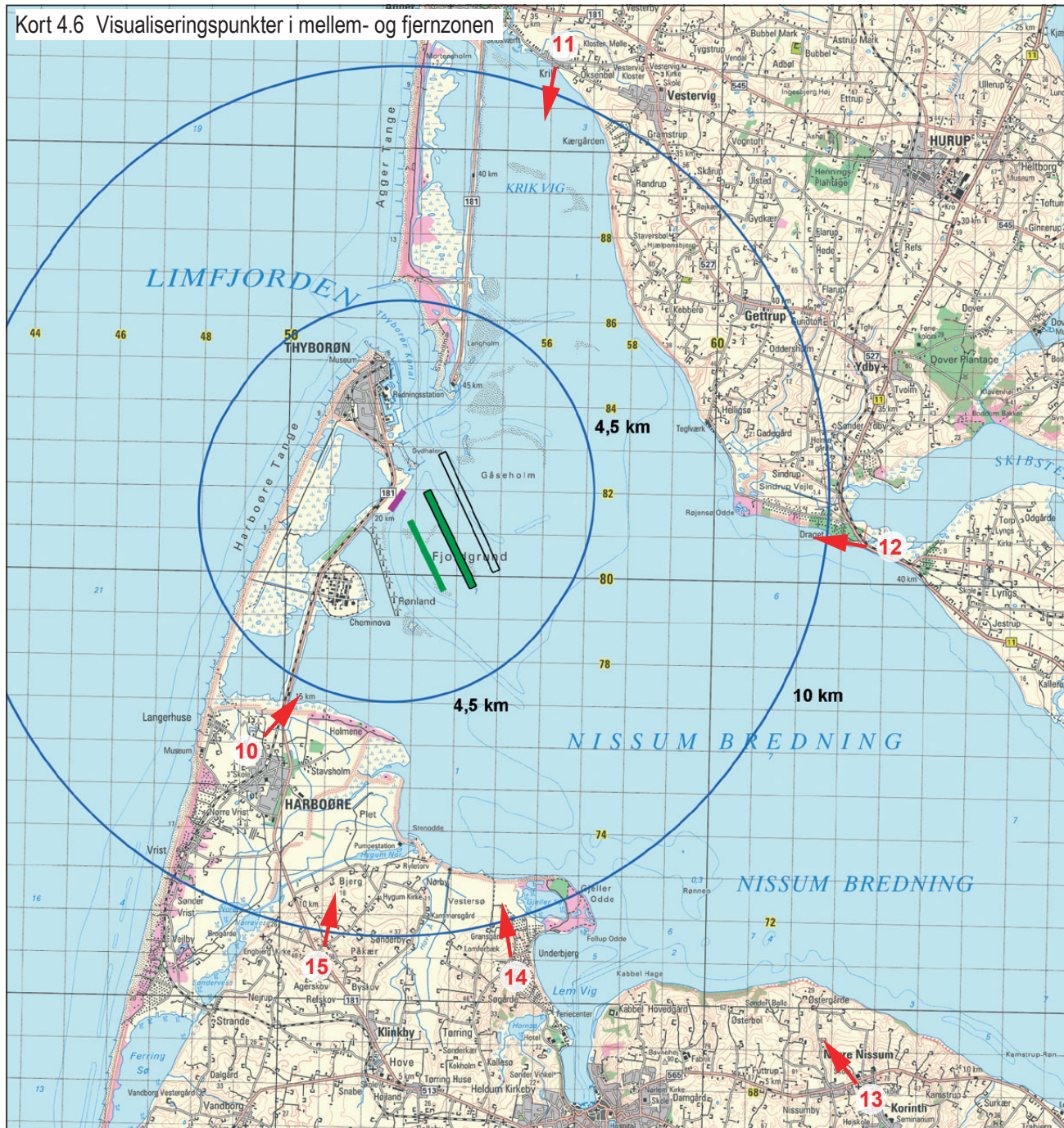
4.5 Metode for visualisering

De anvendte fotografier til visualiseringerne er optaget med digitalt 24 x 36 mm kamera med normaloptik, der svarer til 45 mm eller 50 mm brændvidde, dog er foto 1 taget med 24 mm brændvidde for at kunne vise elementerne i horisonten tydeligt. Fotopunkterne er fastlagt ved måling af GPS-koordinater. Fotografierne er taget i april og juli 2010 samt februar og maj 2011.

Alle visualiseringer er udført i programmet Wind-Pro 2.7(2), hvor hver enkelt visualisering er kontrollet ud fra kendte elementer i landskabet. Det drejer sig

Signaturer kort 4.6

- 11** Nummer for fotostandpunkt
-  Fotostandpunkt for visualisering
-  Vindmøller på Thyborøn Sydhavn
-  Vindmøller under planlægning Nissum Bredning L1 & L3
-  Vindmøller under planlægning Nissum Bredning L0 & L2
-  Afstandszonens grænse
- Mål:** 1:143.000



især om vindmøller og bygninger. Hvor de eksisterende vindmøller er svære at se på grund af vejrforholdene eller afstanden, er de genoptegnet. Det kan de også være for at gengive en rotorstilling, der illustrerer ”mest markante tilfælde” for både de gamle og de nye vindmøller.

Endvidere vil vindmøllerne ofte være gengivet overdrevent tydelige på visualiseringerne sammenlignet med et normalt foto. Det er gjort for bedre at kunne vurdere møllernes indvirkning på landskabet i de situationer, hvor man har en usædvanlig god sigt.

Ideel betragtningsafstand

For at visualiseringerne skal være sammenlignelige, er alle foto gengivet i samme forstørrelse, 7,8 gange.

Det giver ved den trykte A4-udgave af rapporten en ideel betragtningsafstand på 39 cm med hensyn til sammenligning af elementerne i landskabet. Billedteksten vil gøre opmærksom på billeder, der er optaget med en anden brændvidde, og som derfor har en anden ideel betragtningsafstand.

Ideel betragtningsafstand skal ikke forveksles med læserens foretrukne læseafstand.

Foto 4.1 og 4.2 De to foto, der er taget fra samme punkt med henholdsvis 45 mm normalobjektiv, øverst, og 300 mm tele, nederst, illustrerer den ideelle betragtningsafstand. Begge foto er forstørret fra 35 mm til 173 mm i bredden. Det svarer til en forstørrelse på 4,94 gange liniært. Perspektivet er ens på de to foto, hvis øjet indtager samme stilling i forhold til billedet, som objektivet indtog til positivet ved optagelsen. Så hvis man vil sammenligne forholdene i de to billeder med hinanden, bør det øverste billede betragtes på en afstand af 22 cm og det nederste på en afstand af 148 cm i VVM-redegørelsen trykte udgave på A4-papir. Begge afstande er nok urealistiske i forhold til den foretrukne læseafstand, men fotoene viser, at optik og forstørrelsesgrad sammen med optagelsesstandpunkt - naturligvis indvirker på oplevelsen af billedmotivet.

Foto 4.1



Foto 4.2



Visualiseringer i nærzone



I Nærzone, Ærøvej nord, visualisering. Udsigt mod møllerne fra Ærøvej mod syd. Øverst løsning L0 og nederst L1 i Nisum Bredning. Afstanden til nærmeste vindmølle på Thyborøn Sydhavn er på begge visualiseringer 2,0 km. Afstanden til nærmeste vindmølle i Nis-

sum Bredning er øverst 2,2 km og nederst 2,5 km. Ved den nordlige løsning på Nisum Bredning står de to parker tydeligt adskilt, mens de ved den sydlige løsning på nederste foto står rodet. Udsigten er generelt præget af tekniske anlæg.



2 Nærzone, ved varmeværk, visualisering. Udsigt mod møllerne fra landevejen Rute 181 ved varmeværket mod øst til sydvest. Panorama der viser alle eventuelle fremtidige vindmøller, med de eksisterende længst til højre i afstanden 2,3 km. Øverst løsning

L0 og nederst L1 i Nissum Bredning Afstanden til nærmeste vindmølle på Thyborøn Sydhavn er på begge visualiseringer 1,4 km. Afstanden til nærmeste vindmølle i Nissum Bredning er øverst 1,4 km og nederst 1,9 km. Ved den nordlige løsning på Nissum Bredning står de to parker ty-

deligt adskilt, mens de ved den sydlige løsning på nederste foto står rodet. Udsigten er generelt præget af tekniske anlæg, hvor råstofområderne på havnen dominerer størstedelen af udsigten. Til højre markerer varmeværket og den dobbelte 60 kV-ledning sig sammen med landevejen. De to



vindmøller på Thyborøn Sydhavn står næsten som en byport ved udkørslen fra byen. Deres design opleves mærkbart anderledes, men fra denne vinkel er den nordlige løsning, L0 i Nisum Bredning mindst rodet. Hvis kun vindmøllerne på sydhavnen blev realiseret, ville udsigten være

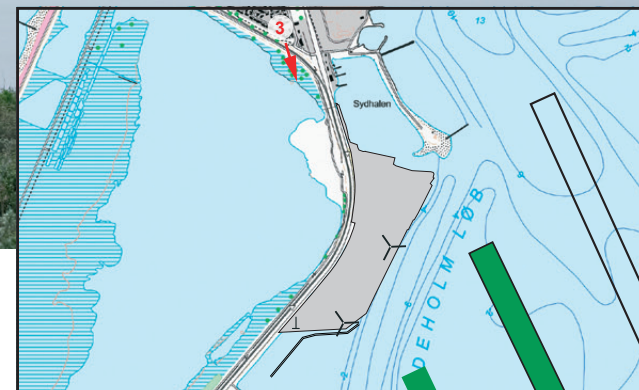
væsentlig mindre domineret af vindmøller, men vil stadig være domineret af tekniske anlæg.



3 Nærzone, Syddige, visualisering. Udsigt mod møllerne fra den østligste ende af syddiget ud for Ærøvej mod øst til syd. Panorama der viser alle eventuelle fremtidige vindmøller, med de eksisterende længst til højre i afstanden 2,1 km og Cheminova yderst til højre. Øverst

løsning L0 og nederst L1 i Nissum Bredning Afstanden til nærmeste vindmølle på Thyborøn Sydhavn er på begge visualiseringer 1,3 km. Afstanden til nærmeste vindmølle i Nissum Bredning er øverst 1,6 km og nederst 2,1 km. Ved den nordlige løsning på Nissum Bredning står de to parker

tydeligt adskilt, mens de ved den sydlige løsning på nederste foto er blandet. Udsigten er generelt præget af tekniske anlæg, dog i mindre grad end på landevej 181. Til venstre markerer togbanen sig og gennem hele fotoet den dobbelte 60 kV-ledning langs jernbanediget sig. Den er dog i stør-



relse underordnet de eksisterende vindmøller og Cheminova. De to vindmøller på Thyborøn Sydhavn er væsentligt mere dominerende end de eksisterende, men harmonerer med størrelsen på vindmøllerne i Nisum Bredning. Deres design opleves mærkbart anderledes. Også fra denne vin-

kel er den nordlige løsning, L0 i Nisum Bredning mindst rodet. Hvis kun vindmøllerne på sydhavnen blev realiseret, ville udsigten være væsentlig mindre domineret af vindmøller, men vil stadig være domineret af tekniske anlæg på grund af sydhavnen, vindmøllerne og Cheminova.



3 Nærzone, Syddige, visualisering med 150 m høje vindmøller i Nisum Bredning. Udsigt mod møllerne fra den østligste ende af syddiget ud for Ærøvej mod øst til syd. Panorama der viser alle eventuelle fremtidige vindmøller, med de eksisterende længst til højre i

afstanden 2,1 km og Cheminova yderst til højre. Øverst løsning L2 og nederst L3 i Nisum Bredning. Afstanden til nærmeste vindmølle på Thyborøn Sydhavn er på begge visualiseringer 1,3 km. Afstanden til nærmeste vindmølle i Nisum Bredning er øverst 1,6 km og nederst 2,3 km. De

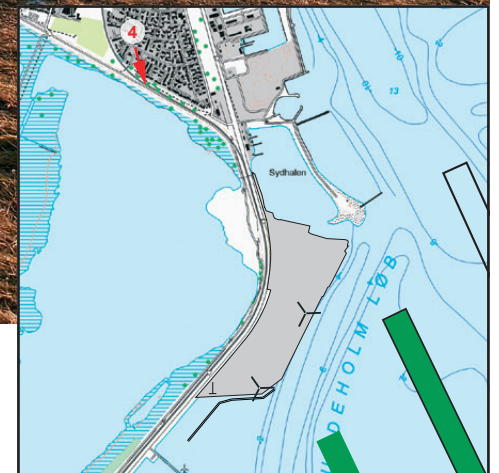
lavere vindmøller på Nisum Bredning får de to på Thyborøn Sydhavn til at virke mere markante, men udsigten er i samme grad domineret af vindmøller, som ved valg af de større vindmøller.





4 Nærzone, Sprogøvej øst, visualisering. Udsigt mod møllerne fra den østlige del af Sprogøvej mod sydøst. Der er alene vist visualisering med L1 i Nissum Bredning. Afstanden til nærmeste vindmølle på Thyborøn Sydhavn er 1,9 km. Afstanden til nærmeste vindmølle i Nissum Bredning er 2,5 km. Vingespidsen fra de eksisterende vindmøller kan ses til højre i billedet.

De nye vindmøller ses som enkelte vingespidsen over tagene, og det er ikke muligt, at skelne dem fra hinanden eller se forskelle i design af vindmøllerne. Det vil ikke blive opfattet, om der er to eller tre vinger.





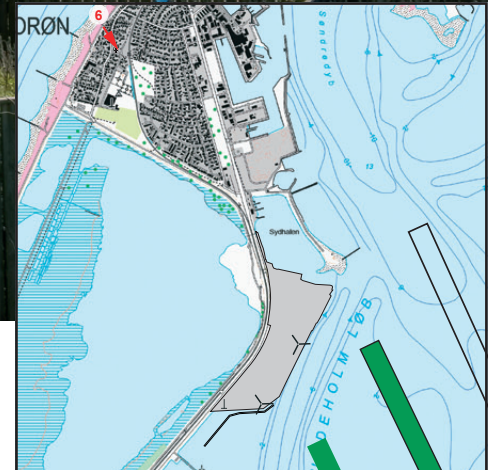
5 Nærzone, dige sydvest, visualisering. Udsigt mod møllerne fra den vestligste ende af syddiget - Vesterhavsgade - mod sydøst. De eksisterende vindmøller står længst til højre i afstanden 2,5 km. Øverst løsning L0 og nederst L1 i Nissum Bredning Afstanden til

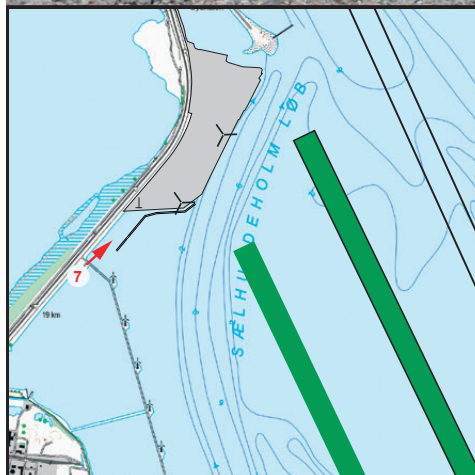
nærmeste vindmølle på Thyborøn Sydhavn er på begge visualiseringer 2,2 km. Afstanden til nærmeste vindmølle i Nissum Bredning er øverst 2,5 km og nederst 2,9 km. Fra denne vinkel står L1 flot i landskabet, men de to møller på sydhavnen vil gøre billedet rodet.



6 Nærzone, dige vest, visualisering. Udsigt mod møllerne og Thyborøn Kirke fra det vestlige dige mod sydøst. Der er alene vist visualisering med L1 i Nissum Bredning Afstanden til nærmeste vindmølle på Thyborøn Sydhavn er 2,8 km. Afstanden til nærmeste vindmølle i Nissum Bredning er 3,2 km. De

eksisterende vindmøller kan ses til højre i billedet. Vindmøllerne på sydhavnen ses som enkelte vingespids over tagene, og det er ikke muligt, at skelne dem fra rækken i Nissum Bredning eller se forskelle i design af vindmøllerne. Det vil ikke blive opfattet, om der er to eller tre vinger.





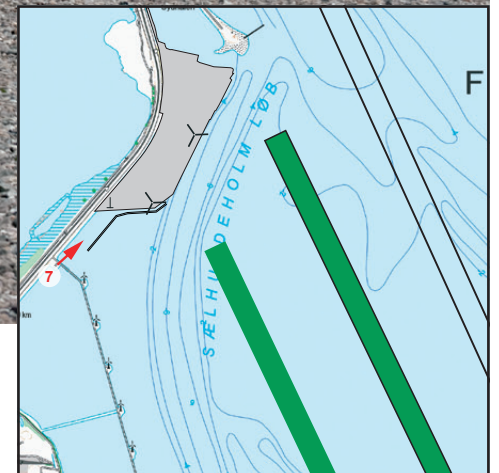
7 Nærzone, rastepads Rønland, visualisering. Udsigt mod møllerne fra rastepads ved Rønland Vindmøllepark mod nordøst. De eksisterende vindmøller ses ikke. Visualisering af L0 i Nisum Bredning Afstanden til nærmeste vindmølle på Thyborøn Sydhavn er 750 meter. Afstanden til nærmeste vindmøl-

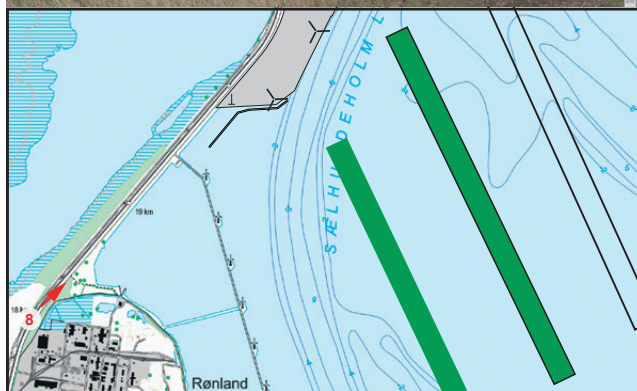
le i Nisum Bredning er 1,7 km. Fra denne vinkel oplever man enkeltvindmøllerne på sydhavnen med målemasten markant vest for den sydlige vindmølle. Vindmøllerne i Nisum Bredning gør billedet rodet.



7 Nærzone, rastepads Rønland, visualisering. Udsigt mod møllerne fra rastepads ved Rønland Vindmøllepark mod nordøst. De eksisterende vindmøller ses ikke, ligesom L1 i Nisum Bredning. Afstanden til nærmeste vindmølle på Thyborøn Sydhavn er 750 meter. Afstanden til nærmeste vindmølle i Nis-

sum Bredning er 1,7 km. Fra denne vinkel oplever man entydigt vindmøllerne på sydhavnen med målemasten markant vest for den sydlige vindmølle. Udsigten er domineret af tekniske anlæg, men de fremstår letopfatteligt.





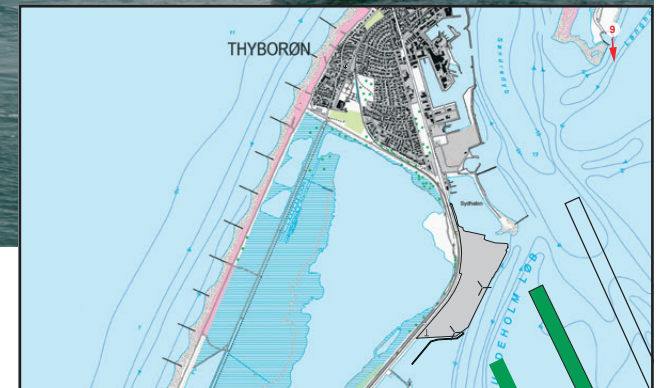
8 Nærzone, nord for Cheminova, visualisering. Udsigt mod møllerne fra landevej 181 mod nordøst. To af de eksisterende vindmøller står i højre del af fotoet cirka 1,5 km. Øverst løsning L0 og nederst L1 i Nissum Bredning. Afstanden til nærmeste vindmølle på Thyborøn Sydhavn

er på begge visualiseringer 2,0 km. Afstanden til nærmeste vindmølle i Nissum Bredning er øverst 2,9 km og nederst 2,2 km. Fra denne vinkel giver de sydlige vindmøller i L1 det mindst rodede billede, idet de to møller og masten på sydhavnen alle står til venstre. Men billedet er generelt rodet.



9 Nærzone, Agger Tange, visualisering. Udsigt mod møllerne fra havnen på Agger Tange mod syd. De eksisterende vindmøller står længst til højre i baggrunden i afstanden ca. 3,5 km. Øverst løsning L0 og nederst L1 i Nissum Bredning. Afstanden til nærmeste vind-

mølle på Thyborøn Sydhavn er på begge visualiseringer 2,8 km. Afstanden til nærmeste vindmølle i Nissum Bredning er øverst 1,6 km og nederst 2,7 km. Fra denne vinkel står L1 flot i landskabet, men de to møller på sydhavnen vil gøre det samlede indtryk af især de eksisterende vindmøller rodet.





9 *Nærzone, Agger Tange, visualisering af 150 m høje vindmøller i Nisum Bredning. Udsigt mod møllerne fra havnen på Agger Tange mod syd. De eksisterende vindmøller står længst til højre i baggrunden i afstanden ca. 3,5 km. Øverst løsning L2 og nederst*

L3 i Nisum Bredning. Afstanden til nærmeste vindmølle på Thyborøn Sydhavn er på begge visualiseringer 2,8 km. Afstanden til nærmeste vindmølle i Nisum Bredning er øverst 1,6 km og nederst 3,0 km. Vindmøllerne ved L3 nederst står mest harmonisk og virker størrelsesmæssigt i

harmoni, men de to møller på sydhavnen vil gøre det samlede indtryk af især de eksisterende vindmøller rodet.

Visualisering i mellemzone



10 Mellemzone, Vandværksvej nord for Harboøre, visualisering. Fra landskabet nord for Harboøre, vil både de nye og de eksisterende vindmøller stå over jernbanedæmningen og bag Cheminova, hvilket gør det vanskeligt at adskille de enkelte anlæg. Visualisering med løsning L1 i Nissum

Bredning. Afstanden til nærmeste vindmølle på Thyborøn Sydhavn er 6,1 km. Afstanden til nærmeste vindmølle i Nissum Bredning er 5,4 km. De to møller på sydhavnen står længst til venstre. Det er vurderet, at billedet er domineret af tekniske elementer og det samlede billede af vindmøllerne er rodet.



Visualiseringer i fjernzone



11 Fjernzone, Krik, visualisering. Udsigt mod møllerne fra kysten ved Krik mod syd. Øverst løsning L0 og nederst L1 i Nissum Bredning Afstanden til nærmeste vindmølle på Thyborøn Sydhavn er på begge visualiseringer 10,6 km. Afstanden til nærmeste

vindmølle i Nissum Bredning er øverst 9,5 km og nederst 10,9 km. Fra denne vinkel giver de sydlige vindmøller i L1 det mest rolige billede, men vindmøllerne er generelt svære at opfatte på så stor afstand.



12 Fjernzone, Draget Ø, visualisering. Udsigt mod møllerne fra kysten ved rute 11 og sommerhusområdet på Draget mod vest. Øverst løsning L0 og nederst L1 i Nissum Bredning Afstanden til nærmeste vindmølle på Thyborøn Sydhavn er på begge vi-

sualiseringer 11,0 km. Afstanden til nærmeste vindmølle i Nissum Bredning er øverst 8,7 km og nederst 9,3 km. Fra denne vinkel er opstillingsmønstret under alle omstændigheder rodet og de to vindmøller på sydhavnen spiller ikke en væsentlig rolle.





13 Fjernzone, Nørre Nisum Kirke, visualisering.
 Udsigt mod møllerne fra Nisum Kirke mod nordvest. Øverst løsning L0 og nederst L1 i Nisum Bredning. Afstanden til nærmeste vindmølle på Thyborøn Sydhavn er på begge visualiseringer 17,4 km. Afstanden

til nærmeste vindmølle i Nisum Bredning er øverst 14,8 km og nederst 14,8 km. Fra denne vinkel opfattes rækkerne med de eksisterende og Nisum Bredning klart. De to nye vindmøller forstyrrer mindst ved sydlige vindmøller i L1, men vindmøllerne er generelt svære at opfatte på så stor afstand.



14 *Mellemzone, Gjeller Odde, visualisering. Udsigt mod møllerne fra Geller Odde sommerhusområde mod nordvest. Øverst løsning L0 og nederst L1 i Nissum Bredning Afstanden til nærmeste vindmølle på Thyborøn Sydhavn er på begge visualiseringer*

10,9 km. Afstanden til nærmeste vindmølle i Nissum Bredning er øverst 9,1 km og nederst 8,8 km. Fra denne vinkel opfattes rækkerne med de eksisterende og Nissum Bredning klart. De to nye vindmøller forstyrrer ikke meget, idet vindmøllerne generelt er svære at opfatte på så stor afstand.





15 Fjernzone, Klostervej, visualisering. Udsigt mod møllerne fra gravhøj i Hygum Bakker ved Klostervej mod nord. Øverst løsning L0 og nederst L1 i Nissum Bredning Afstanden til nærmeste vindmølle på Thyborøn Sydhavn er på begge visualiseringer

10,4 km. Afstanden til nærmeste vindmølle i Nissum Bredning er øverst 9,3 km og nederst 8,8 km. Fra denne vinkel opfattes rækkerne med de eksisterende og Nissum Bredning klart. De to nye vindmøller ikke og vindmøllerne er generelt svære at opfatte på så stor afstand.

4.6 Vurdering af vindmøllernes påvirkning af landskabet

Generel vurdering projektforslaget

Placering af to vindmøller på Thyborøn Sydhavn vil mest markant påvirke udsigten og landskabsoplevelsen i nærzonen inden for 4,5 km's afstand. Oplevelsen af de to nye vindmøller, der vil have to vinger i modsætning til alle eksisterende og planlagte vindmøller, vil i høj grad være betinget af, at de opleves sammen med de 8 eksisterende vindmøller syd for Rønland og de 11 til 14 vindmøller sydøst for Thyborøn i Nisum Bredning.

Vindmøllerne vil primært påvirke udsigten fra Thyborøn, Harboøre Tange og Agger Tange samt vandet omkring tangerne.

Vindmøllerne vil være synlige i hele Nisum Bredning, men oplevelsen af de to nye vindmøller i samspil med de eksisterende og planlagte vindmøller vil variere afhængig af afstanden, vinklen man ser vindmøllerne i, og hvor højt man står i landskabet.

Da den fysiske størrelse og udstrækning af vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn er relativ beskeden set i forhold til de eksisterende vindmøller nord for Rønland og de planlagte i Nisum Bredning, er de nye vindmøller på sydhavnen vurderet ud fra samspillet med de øvrige vindmøller.

Nærzonen

Nærzonen omfatter Harboøre Tange, den sydligste spids af Agger Tange. Påvirkningen i nærzonen vil primært være i Thyborøn samt på tangerne.

Thyborøn

I Thyborøn vil man opleve vindmøllerne, uanset hvor man befinder sig på de omgivende diger, på havneområdernes østligste dele og på udfaldsvejen - rute 181. Se visualisering 2, 3, og 5. Befinder man sig i gadeplan, vil man se vindmøllerne delvist over og mellem bygningerne, hvis der er en åben strækning foran betragtingspunktet, specielt på Ærøvej, hvor varmeværket dog tager en stor del af udsigten på den sydlige del

af Ærøvej. Se visualisering 1. Endvidere vil man fra sydvendte og/eller østvendte vinduer på 1. sal se vindmøllerne over hustagene. Oplevelsen fra 1. sal vil være tilsvarende oplevelsen fra digerne. Se visualisering 4 og 6. Hvor det kun er vingerne som ses over tagene, kan det forskellige design ikke opfattes.

Fra rute 181 vil man ved færdsel mod syd opleve vindmøllerne som en stor byport, der afslutter det nye havneanlæg, der dominerer udsigten. Herlighedsværdien af udsigten er på denne strækning således ikke stor, så vindmøllerne ødelægger ikke væsentlige æstetiske værdier.

Fra digerne og landevejen samt Ærøvej ser man størstedelen af vindmøllerne, hvilket medfører, at det samlede billede med de eksisterende vindmøller og de planlagte i Nisum Bredning bliver rodet.

Harboøre Tange

Fra syd vil de nye vindmøller stå nord for eller ved siden af de eksisterende og de planlagte. Fra denne side vil det samlede indtryk oftest være rodet alene med de eksisterende vindmøller og de planlagte i Nisum Bredning. På tæt hold ved rastepladsen ved Rønland vindmøllepark vil man kunne få et roligt billede af de nye vindmøller, hvis der vælges en sydlig placering af vindmøllerne i Nisum Bredning. Se visualisering 7. Fra syd på Harboøre Tange oplever man vindmøllerne bag Cheminova, hvilket ikke gør helheden mere harmonisk, men forvirringen bliver større end i dag, hvor der kun er én række vindmøller.

Agger Tange

Fra nord ved havnen på Agger Tange vil vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn stå foran de eksisterende vindmøller. De vil ikke påvirke oplevelsen af vindmøllerne i Nisum Bredning væsentligt, men det mindst rodede billede vil være den sydlige løsning med kun 150 m høje vindmøller, L3. Se visualisering nr. 9.

Lysafmærkning

Lysafmærkningen af de 149,9 m høje vindmøller vil ikke være væsentligt generende i nærzonen, i det der er allerede i dag er en del belysning på havnen og ved Cheminova.

Mellemzonen

I mellemzonen vil vindmøllerne opleves fra Agger Tange, den sydvestligste del af Sydthy, og den nordvestligste del af Lemvig Kommune fra Gjeller Odde til Langerhuse ved vestkysten.

I Harboøre og nord for Harboøre oplever man vindmøllerne bag jernbanedæmningen og Cheminova. Vindmøllerne ved Thyborøn Sydhavn vil her være svær at adskille fra de øvrige vindmøller og de bidrager ikke væsentligt til det generelt rodede billede domineret af tekniske anlæg. Se visualisering nr. 10.

Kommer man syd for Harboøre, vil eksisterende hegn skjule det nederste af vindmøllerne, og det vil være vanskeligt at skelne de to på havnen fra de øvrige.

Sydthy

Vindmøllerne vil blive oplevet på Agger Tange og på den lange kyststrækning fra Vestervig til vest for Draget, hvor de generelt vil stå bag vindmøllerne i Nisum Bredning, som man generelt ser ind på længdeaksen af, og de vil derfor optage en relativ stor del af horisonten. På grund af afstanden vil vindmøllerne på sydhavnen være svære at se tydeligt, hvorfor de ikke giver et væsentligt bidrag til oplevelsen af alle vindmøllerne sydvest for Thyborøn.

Det samme vil være tilfældet bag kysten af Sydthy, hvor det først og fremmest vil være vindmøllerne i Nisum Bredning, der vil markere sig tydeligt. Længere mod nord, hvor morænebakkerne flader ud, vil det være mere sporadisk, hvor vindmøller bliver set, idet bygninger, hegn og anden bevoksning ofte vil tage udsynet, og vindmøllerne på sydhavnen vil ikke opleves markant.

Lysafmærkning

Det er vurderet, at lysafmærkningen af de 149,9 m høje vindmøller ikke vil kunne opleves væsentligt i mellemzonen.

Fjernzonen

I fjernzonen vil man opleve vindmøllerne fra kysterne i den østlige del af Nisum Bredning og fra Agger og Krik på Sydthy samt fra vestvendte bakker på Thyholm og den nordøstlige del af Lemvig kommune. Vindmøl-

lerne vil stå tydeligst fra bakkerne, hvor man ser ned mod vandfladen. Om man kan se vindmøllerne vil alle afhænge af sigtbarheden. Se visualisering 12 til 15.

Generelt er det i fjernzonen svært at adskille de mange vindmøller. I meget klart vejr kan man opleve de tre rækker med vindmøllerne nord for Rønland og de planlagte i Nisum Bredning klart. I de situationer kan vindmøllerne ved sydhavnen virke lidt forstyrrende. Generelt vil udsigten mod vindmøllerne dog være domineret af tekniske anlæg med Cheminova, vindmølleparker og havneanlæg i Thyborøn.

Konklusion

Opstilling af to vindmøller med to vinger ved Thyborøn Sydhavn vil generelt give et rodet indtryk fra nærzonen. Landskabet som vindmøllerne opstilles i er et teknisk anlæg domineret af Cheminova, havneanlæg, varmegærk, banedæmning, landevej, højspændingsledning og vindmøller.

Fra boligområder i Thyborøn vil man på den nordlige del af Ærøvej opleve de mange tekniske anlæg og de forskellige vindmøller i et roderi. Her vil løsning L0 og L2 med den nordlige opstilling på Nisum Bredning give det mindst rodede billede. Fra det vestlige dike og fra boligveje inde i boligkvartererne vil man kun se dele af vingerne over tagene, og her vil det ikke være muligt at skelne de to vindmøller på havnen fra de øvrige vindmøller.

I mellem- og fjernzonen vil de to vindmøller på sydhavnen stå bag og mellem de øvrige vindmøller og de øvrige tekniske anlæg, og generelt ikke give en væsentlig øget visuel belastning. Fra enkelte vinkler mod sydøst, hvor man oplever opstillingsmønsteret klart ved Rønland og i Nisum Bredning, kan der i meget klart vejr være en forstyrrelse af oplevelsen.

Lysafmærkning på vindmøllerne på 149,9 meter vil ikke give væsentlige gener.

5 Miljøkonsekvenser ved Thyborøn

Kapitel 5 indeholder i afsnit 5.1 en gennemgang af den visuelle påvirkning i Thyborøn, derunder en visualisering af forholdene set fra den nærmeste boligbebyggelse på Sprogøvej. Afsnit 5.2 gennemgår støjpåvirkningen, og afsnit 5.3 behandler skyggekastet i Thyborøn. Endelig vurderer kapitlet de samlede miljøkonsekvenser ved Thyborøn i afsnit 5.4. Se tabel 5.1 for en oversigt over de forhold, som kapitel 5 behandler.

Tabel 5.1 Forhold for boligbebyggelse	
Afstand til nærmeste boligbebyggelse, kilometer	godt 1,3
Nærmeste boligbebyggelse	Sprogøvej 23
Antal fritliggende boliger i det åbne land inden for 1 kilometer	0
Beregnet støjpåvirkning af vindmøller på Thyborøn Sydhavn og eksisterende vindmøller i beregningspunkt i Thyborøn ved 8 m/s vind	36,8
Beregnet støjpåvirkning af vindmøller på Thyborøn Sydhavn og projekt i Nissum Bredning og eksisterende vindmøller i beregningspunkt i Thyborøn ved 8 m/s vind	39,0
Beregnet støjpåvirkning af vindmøller på Thyborøn Sydhavn og eksisterende vindmøller i beregningspunkt i Thyborøn ved 6 m/s vind	32,3
Beregnet støjpåvirkning af vindmøller på Thyborøn Sydhavn og projekt i Nissum Bredning og eksisterende vindmøller i beregningspunkt i Thyborøn ved 6 m/s vind	37,0
Beregnet skyggekast indendørs fra Envisionprojekt og eksisterende vindmøller i beregningspunkt i Thyborøn, timer: minutter pr år	0
Beregnet skyggekast indendørs fra Envisionprojekt og projekt i Nissum Bredning og eksisterende vindmøller i beregningspunkt i Thyborøn, timer: minutter pr år	1:10
Reference /1-2/	

5.1 Visuel påvirkning Afstand til nærmeste boligbebyggelse

Der ligger ingen nabobeboelser i det åbne land inden for en kilometer fra vindmøllerne. Den nærmeste boligbebyggelse ligger på Sprogøvej i Thyborøn i en afstand af godt 1,3 kilometer fra nærmeste vindmølle.

I vindmøllecirkulæret er det fastlagt, at afstanden mellem vindmøller og nærmeste nabobolig skal være minimum fire gange møllens totalhøjde. Det betyder, at afstanden til nærmeste boligbebyggelse for en vindmølle med en totalhøjde på 149 meter på Thyborøn Sydhavn skal være 596 meter. Det er opfyldt.

Boliger i Thyborøn

Boligerne i Thyborøn ligger i læ af diget, der løber rundt syd og vest om byen. De nærmeste boliger på Sprogøvej ligger tæt på diget og vil af den grund have et begrænset udsyn til Thyborøn Sydhavn og vindmøllerne. Andre boliger på vejen og i byen, som ligger længere væk fra diget, og hvor der er et åbent areal mellem bolig og dige, kan have udsigt til mere af vindmøllerne. Ellers er det især fra veje og gadekryds, at der er udsigt til Thyborøn Sydhavn og vindmøllerne.

Lys for flysikkerhed

Hver vindmølle vil af hensyn til flysikkerheden få monteret to ens lamper med middelintensivt lys på toppen af møllehatten. Lyset vil være hvidt og blinke med en hyppighed på mellem 20-60/sekund. Lyset er afskærmet nedad og vil med en placering på havneområdet ikke opleves som generende ved Thyborøn by.

Visualisering fra nærmeste bolig

På det følgende opslag er der, som eksempler på vindmøllernes visuelle påvirkning i Thyborøn, visualiseret fra Sprogøvej 23 i Thyborøn. I kapitel 4, Landskabelige forhold, er der flere visualiseringer fra byen, som blandt andet beskriver påvirkningen af de rekreative

Tabel 5.2 Afstand til nærmeste punkt i Thyborøn	
Sted	Afstand til nærmeste mølle, meter
Beregningspunkt ¹	1.323
¹ Punktet er fastlagt nærmere vindmøllerne med en buffer på ti meter.	



Foto 5.1 Lysafmærkning.

værdier ved diget syd for byen og forholdene set fra den nordlige del af Ærøvej.

Vurdering af visuel påvirkning

I den grad, som vindmøllerne overhovedet er synlige fra Thyborøn, vil indtrykket af vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn sammen med de eksisterende vindmøller og vindmøllerne i Nisum Bredning været rodet.

5.2 Støjpåvirkning

De lovmæssige krav til støj fra vindmøller er nærmere behandlet i afsnit 1.4. Reglerne betyder, at vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn sammen med andre vindmøller ikke må støje mere end 39 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s, henholdsvis 37 dB(A) ved 6 m/s, i de støjfølsomme arealanvendelser i Thyborøn.

Til sammenligning vil den naturlige baggrundsstøj, der er forårsaget af vindstøj i bevoksning og boliger, normalt ligge på 45 – 50 dB(A) ved vindstyrker på 8 m/s, der svarer til jævn til frisk vind.

Eksisterende og planlagte vindmøller

I dag står der otte vindmøller på en række nordøst for Cheminova. Desuden har Nisum Bredning vindmøllelaug og NOE, Nordvestjysk Elforsyning a.m.b.a., længe ønsket at opføre en vindmøllepark i et område i Nisum Bredning øst for Thyborøn. Projektet ligger i fire

forskellige vindmølleopstillinger stadig til behandling i staten. Derfor er der for vindmølleprojektet på Thyborøn Sydhavn udført to støjeregninger. En beregning med vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn sammen med de eksisterende vindmøller og en beregning med vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn sammen med de eksisterende vindmøller og vindmøllerne i Nisum Bredning. For vindmøllerne i Nisum Bredning er der her valgt opstilling L1 med elleve 190 meter høje vindmøller. De beregnede værdier er vist i tabel 5.3.

Det konkrete støjniveau afhænger af afstanden til vindmøllen, af de klimatiske forhold, som vindens retning og hastighed, temperatur, lufttryk og luftfugtighed, samt af de vindmølle tekniske forhold. Støjen fra de store vindmøller stammer primært fra vingernes bevægelse gennem luften.

Det målte, eller beregnede, støjniveau for vindmøllen fortæller ikke alt om, hvor generende støjen kan være. Bliver der eksempelvis udsendt en såkaldt "rentone", det vil sige en tydelig hørbar tone, vil den normalt være meget generende. Hvis der måles tydeligt hørbare rentoner fra en vindmølle, vil der i støjeregningen blive tillagt yderligere 5 dB(A) for den pågældende vindmølle. Tonerne kan eventuelt opstå, når vindmøllen bliver ældre. I sådant tilfælde vil det være en fejl i vindmøllen, som ejeren skal udbedre.

Menneskets opfattelse af en støjkilde afhænger også af baggrundsstøjens niveau. Selv om støjemissionen fra en vindmølle stiger med stigende vindhastighed, vil baggrundsstøjen som regel "overdøve" støjen fra vindmøllen, hvis vindhastigheden er over 8 – 12 m/s.

Ved vindhastigheder over 10 m/s stabiliseres eller - i nogen tilfælde - falder støjen fra vindmøllerne.

Lavfrekvent støj

En voksende bekymring i befolkningen for, om de store vindmøller udsender væsentligt mere lavfrekvent støj end de møller, der allerede var opstillet, var med til at få igangsat et projekt i 2006, der blandt andet skulle afklare, om støjen fra moderne vindmøller har et væsentligt højere indhold af lave frekvenser og infralyd end de mindre vindmøller. Projektet blev gennemført i samarbejde mellem Risø DTU, DONG Energy, Aalborg Universitet (AAU) og DELTA, med DELTA som projektleder. AAU er senere trådt ud af projektet, og den dellyttetests - som AAU skulle bidrage med, blev i stedet for udført af Salford University i England.

Den endelige rapport udkom i slutningen af 2010 og fastslog, at:

- det ikke er påvist, at store vindmøller udgør et specielt problem i forhold til lavfrekvent støjpåvirkning hos naboer til vindmøller,
- lyttetesten konstaterede, at toner ved lave frekvenser ikke bliver opfattet som mere generende end toner ved højere frekvenser, når de har samme tydelighed,
- når minimumsafstanden på fire gange vindmøllens totalhøjde er overholdt i afstanden til naboboligerne, vil det lavfrekvente støjniveau indendørs hos naboer til vindmøller ikke stige ud fra EFP06-projektets generelle data for store vindmøller i forhold til små vindmøller. *Reference /4-6/*

Imidlertid har miljøminister Karen Ellemann i januar 2011 bestemt, at der skal indføres grænseværdier for lavfrekvent støj for vindmøller. Det sker for at tilgode et ønske fra borgere om klarere regler på området.

De nye regler giver ikke anledning til, at kommunerne skal ændre deres planer for vindmøller. Miljøstyrelsen strammer ikke støjreglerne, men styrelsen sætter nu specifikke grænser for den lavfrekvente støj, så reglerne bliver klarere både for kommunerne, vindmøllefabrikanterne og borgerne. De nye regler forventes at være klar inden sommerferien 2011. *Reference /7/*

Tabel 5.3 Støjpåvirkning ved beregningspunkt i Thyborøn

Scenarie	Vindhastighed 6 m/s		Vindhastighed 8 m/s	
	Krav (maksimalt)	Beregnet dB(A)	Krav (maksimalt)	Beregnet dB(A)
Vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn sammen med de eksisterende vindmøller	37,0 dB(A)	32,3	39,0 dB(A)	36,8
Vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn ¹ sammen med de eksisterende vindmøller og vindmøllerne i Nisum Bredning		37,0		39,0

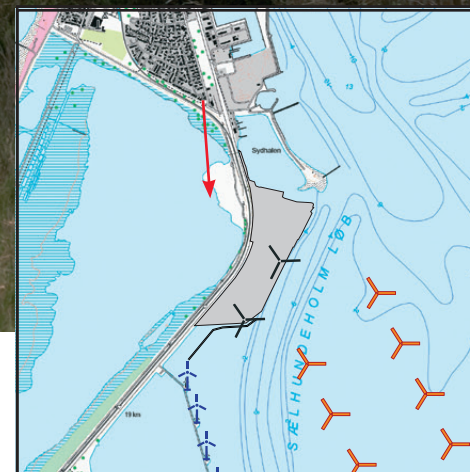
¹ Kildestøjen på vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn er i dette scenarie dæmpet 2,7 dB(A) ved 6 m/s vind og 1,5 dB(A) ved 8 m/s vind. *Reference /1-2/*

Elmast

Eksisterende vindmøller



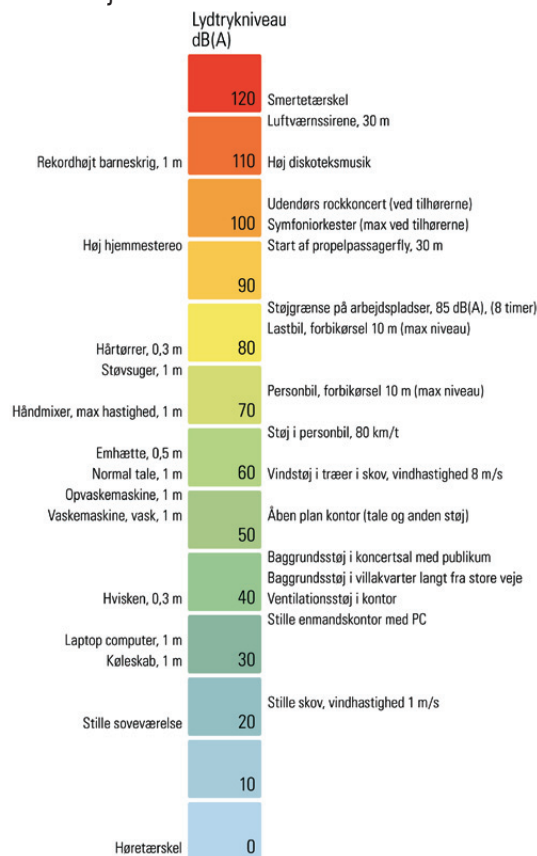
A Eksisterende forhold fotograferet mod sydøst fra gavlområde ved Sprogøvej 23, Thyborøn. Til højre i billedet skimter man det yderste af en vinge fra to af de eksisterende vindmøller og til venstre i billedet skimter den skarpseende muligvis en elmast.





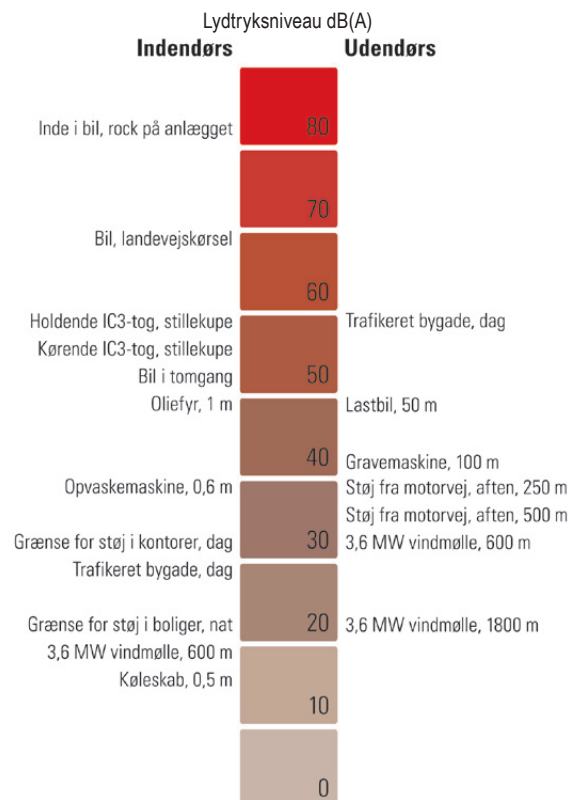
A Visualisering af vindmøllerne mod sydøst fra gavlområde ved Sprogøvej 23, Thyborøn. Afstanden til den nærmeste eksisterende vindmølle er cirka 2,2 kilometer, mens den er 1,35 km til nærmeste vindmølle på Thyborøn Sydhavn og 2,1 km til nærmeste vindmølle i Nissum Bredning. Den nordlige række af Nissum Bredning-møllerne står til venstre, uden for billedet.

Figur 5.1 Støjbarometer



Reference /3/

Figur 5.2 Lavfrekvent støj



Reference /3/

Figur 5.1 og 5.2 - Illustrationerne viser forskellige støjtryk, støj fra forskellige støjklender. Illustrationerne viser ikke noget om selve oplevelsen af støjen. Der kan både være forskelle i folks følsomhed over for den givne støjkilde, og på støjklendens støjmonster (varighed, gentagelse, udsving, pludselighed, monoton, mv.).

Det må forventes, at vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn bliver omfattet af de nye regler og derfor også, at ejeren inden opstillingen skal dokumentere, at vilkårene for lavfrekvent støj kan overholdes.

Infralyd

Vindmøllerne udsender infralyd, lyd under 20 Hz, men niveauerne er lave. Selv tæt på møllerne er lydtrykni-

veauet langt under den normale høretærskel, og infralyd er ikke noget problem.

Beregningsforudsætninger

Beregningerne for projektet på Thyborøn Sydhavn er foretaget efter retningslinjerne i Vindmøllestøjbekendtgørelsen og er udført i programmet WindPRO version 2.7.485. Forudsætningerne, som er anvendt i beregnin-

gerne fremgår af tabel 5.4. Det skal bl.a. bemærkes, at vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn er støjdampt i scenariet med vindmøllerne i Nissum Bredning - jævnfør kolonnerne kildestøj dB(A). Reference /1/

Der er gennemført støjeregninger, som viser den forventede støjbelastning ved nærmeste naboer, når møllerne sættes i drift. Metoden for beregning af forventet støjniveau følger regelsættet i Vindmøllestøjbekendtgørelsen.

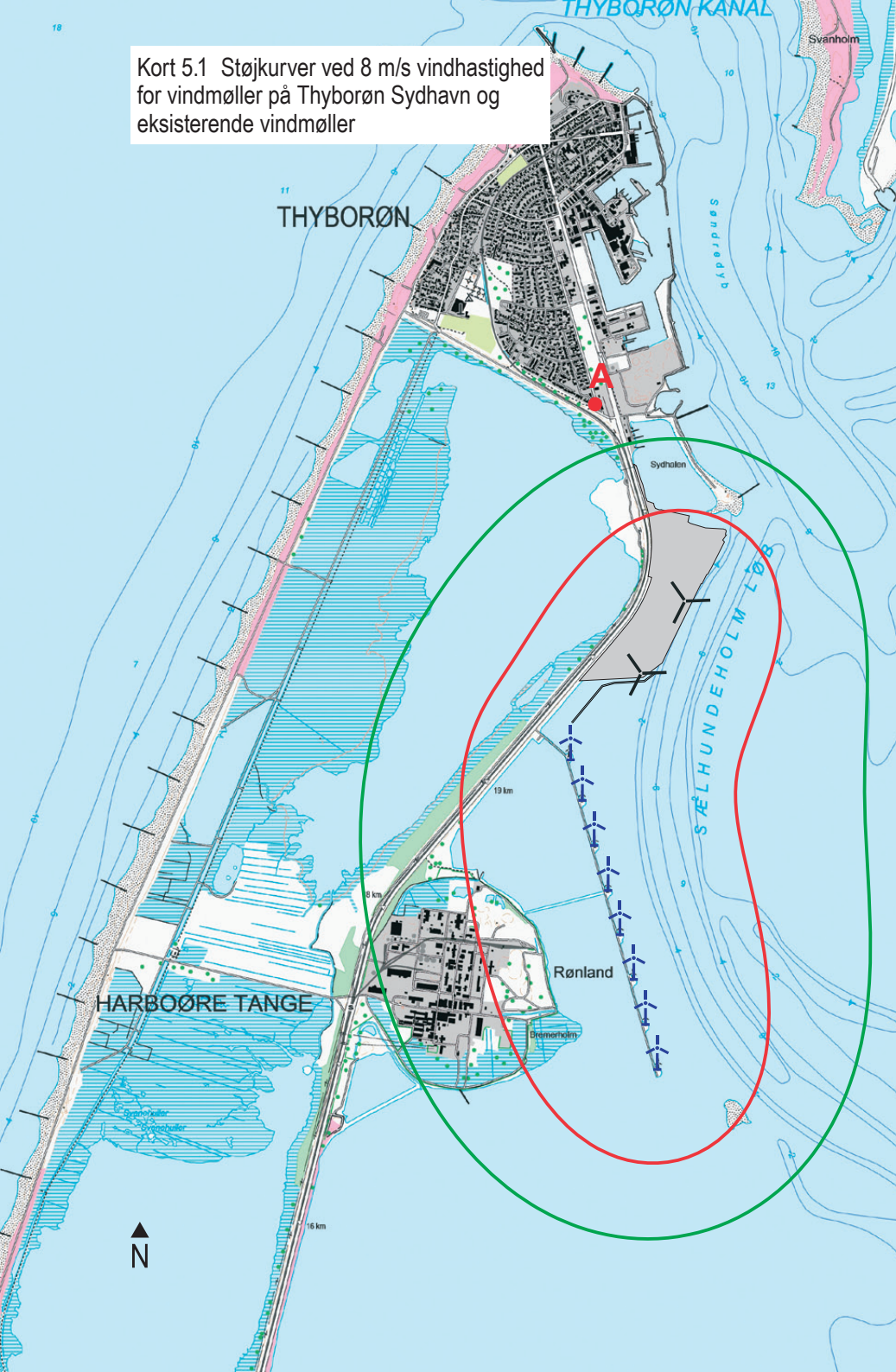
Der er i støjeregningerne beregnet et støjfølsomt punkt, som er den sydligst beliggende ejendom i Thyborøn i den sydligste del af Sprogøvej. Da der ifølge luftfotos ikke findes ejendomme syd for denne bebyggelse vil en overholdelse af Vindmøllestøjbekendtgørelsen i dette punkt automatisk medføre en overholdelse af støjgrænserne i resten af byen. Der er ikke konstateret bebyggelse i form af støjfølsomme arealer eller fritliggende ejendomme vest, øst eller syd for vindmølleprojektet inden for en relevant afstand. Beregningspunktet er omfattet af Vindmøllestøjbekendtgørelsens regler for støjfølsom arealanvendelse.

Der er bl.a. beregnet støjbelastning for de to Envision vindmøller og de eksisterende otte Rønland-vindmøller alene. I det alternative forslag er støjbelastningen beregnet for vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn sammen med Rønland-vindmøllerne og Nissum Bredning-projektet, hvor der indgår 11 vindmøller af pt. ukendt type. Der er i beregningen forudsat, at det er vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn, som støjdamptes, men principielt kan det lige så godt være enkelte af vindmøllerne i Nissum Bredning, som støjdamptes, blot støjgrænserne i Vindmøllestøjbekendtgørelsen overholdes.

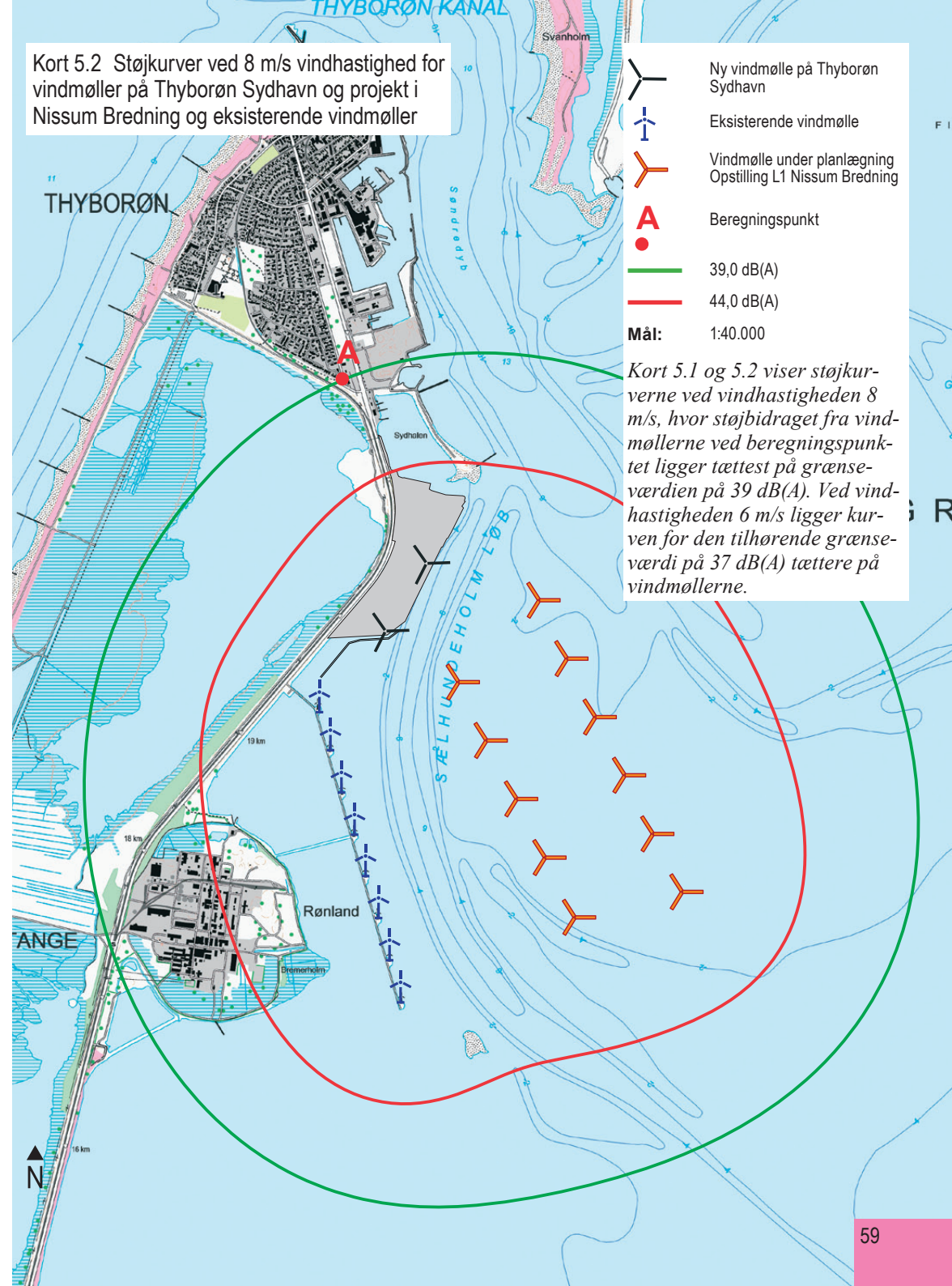
Da man ved Nissum Bredning-projektet opererer med fire forskellige opstillingsmønstre, er der foretaget en række yderligere støjeregninger udover det ovenstående hovedforslag og alternative forslag. Dels er der foretaget støjeregninger for vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn sammen med Rønland-vindmøllerne og Nissum Bredning-projektet for alle fire forskellige layouts. Reference /1/

Beregningerne viser, at selv med vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn sker der en markant overskridelse af støjgrænserne, hvis vindmøllerne opstilles ud fra layout L0 eller L2, hvorimod støjgrænserne kun over-

Kort 5.1 Støjkurver ved 8 m/s vindhastighed for vindmøller på Thyborøn Sydhavn og eksisterende vindmøller



Kort 5.2 Støjkurver ved 8 m/s vindhastighed for vindmøller på Thyborøn Sydhavn og projekt i Nissum Bredning og eksisterende vindmøller



-  Ny vindmølle på Thyborøn Sydhavn
-  Eksisterende vindmølle
-  Vindmølle under planlægning Opstilling L1 Nissum Bredning
-  Beregningspunkt
-  39,0 dB(A)
-  44,0 dB(A)
- Mål:** 1:40.000

Kort 5.1 og 5.2 viser støjkurverne ved vindhastigheden 8 m/s, hvor støjbidraget fra vindmøllerne ved beregningspunktet ligger tættest på grænseværdien på 39 dB(A). Ved vindhastigheden 6 m/s ligger kurven for den tilhørende grænseværdi på 37 dB(A) tættere på vindmøllerne.

skrides marginalt ved såvel layout L1 som L3. Dette er baggrunden for det alternative forslag, hvor det er påvist, at med en støj dæmpning af vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn, eller alternativt enkelte af Nisum Bredning-vindmøllerne, kan Vindmøllestøjbekendtgørelsen overholdes

Der er desuden foretaget kontrolstøj beregninger for Rønland-vindmøllerne og Nisum Bredning-vindmøllerne uden vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn for alle fire forskellige layouts. *Reference /1/*

Kontrolberegningerne viser, at selv uden vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn sker der en markant over-

skridelse af støjgrænserne, hvis vindmøllerne opstilles ud fra layout L0 eller L2, hvorimod støjgrænserne overholdes ved såvel layout L1 som L3. Derfor vil det ikke være muligt at realisere layout L0 eller L2, medmindre man installerer vindmøller med markant lavere støjtal eller støj dæmper vindmøllerne væsentligt

Støj måling og støj dæmpning

For at sikre, at Vindmøllestøjbekendtgørelsens krav bliver overholdt, vil Lemvig Kommune kræve, at der efter den samlede idriftsættelse af vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn og vindmøllerne i Nisum Bredning bliver foretaget en støj måling af vindmøllernes kildestøj med efterfølgende beregning af støjen fra vindmøllerne i beregningspunktet i Thyborøn. Målingen af vindmøllernes kildestøj vil skulle foretages ved vindhastighederne 5,5 – 6,5 m/s og 7,5 – 8,5 m/s. Støjen kan bl.a. dæmpes ved at nedsætte vingernes rotationshastighed ved de vindstyrker, hvor støjen er kritisk.

Vurdering af støj bidragene

Tabel 5.3 viser den beregnede maksimale støjmission, støjbidraget modtaget fra vindmøllerne, ved vindhastigheden 6 m/s og 8 m/s ved beregningspunkt i Thyborøn.

Kort 5.1 og 5.2 viser, hvor støjkurverne 39,0 dB(A) og 44,0 dB(A) ligger ved vindhastigheden 8 m/s. Værdierne er de maksimale støjpåvirkninger for henholdsvis støjfølsom arealanvendelse og for enkeltboliger i det åbne land.

Støjbelastningen fra vindmøllerne ligger i beregningspunktet henholdsvis 4,7 og 2,2 dB(A) under grænseværdierne ved vindhastighederne 6 m/s og 8 m/s i scenariet med vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn sammen med de eksisterende vindmøller.

I scenariet med vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn sammen med de eksisterende vindmøller og vindmøllerne i Nisum Bredning ligger støjbelastningen i beregningspunktet lige på grænseværdierne 37,0 dB(A) ved 6 m/s vind og 39,0 dB(A) ved 8 m/s vind.

Ved virksomheden Cheminova ligger støjmissionen omtrent mellem 39 og 44 dB(A). En nærmere ana-

Tabel 5.4 Data for vindmøllerne, som er anvendt i støj- og skyggeberegningerne

Mølle nr	Fabrikat	Type-generator	Effekt, nominal, MW	Rotor-diameter, meter	Nav højde	Vindhastighed m/s	Kildestøj dB(A)	Vindhastighed, m/s	Kildestøj dB(A)	Rentoner
1	Intet navn	RD 140 5MW-5,000	5,0	140	130	6	107,5	8	108,0	Nej
2	Intet navn	RD 140 5MW-5,000	5,0	140	130	6	107,5	8	108,0	Nej
3	Intet navn	RD 140 5MW-5,000	5,0	140	130	6	107,5	8	108,0	Nej
4	Intet navn	RD 140 5MW-5,000	5,0	140	130	6	107,5	8	108,0	Nej
5	Intet navn	RD 140 5MW-5,000	5,0	140	130	6	107,5	8	108,0	Nej
6	Intet navn	RD 140 5MW-5,000	5,0	140	130	6	107,5	8	108,0	Nej
7	Intet navn	RD 140 5MW-5,000	5,0	140	130	6	107,5	8	108,0	Nej
8	Intet navn	RD 140 5MW-5,000	5,0	140	130	6	107,5	8	108,0	Nej
9	Intet navn	RD 140 5MW-5,000	5,0	140	130	6	107,5	8	108,0	Nej
10	Intet navn	RD 140 5MW-5,000	5,0	140	130	6	107,5	8	108,0	Nej
11	Intet navn	RD 140 5MW-5,000	5,0	140	130	6	107,5	8	108,0	Nej
12	Envision	Two Blades 3600	3,6	128	85	6	101,2	8	107,4	Nej
							98,5 ¹		105,9 ¹	
13	Envision	Two Blades 3600	3,6	128	85	6	101,2	8	107,4	Nej
							98,5 ¹		105,9 ¹	
14	Vestas	V80-2.0MW-2,000	2,0	80	78	6	103,1	8	105,0	Nej
15	Vestas	V80-2.0MW-2,000	2,0	80	78	6	103,1	8	105,0	Nej
16	Vestas	V80-2.0MW-2,000	2,0	80	78	6	103,1	8	105,0	Nej
17	Vestas	V80-2.0MW-2,000	2,0	80	78	6	103,1	8	105,0	Nej
18	Bonus	2.3 MW-2,300/400	2,3	82,4	78,8	6	105,0	8	107,0	Nej
19	Bonus	2.3 MW-2,300/400	2,3	82,4	78,8	6	105,0	8	107,0	Nej
20	Bonus	2.3 MW-2,300/400	2,3	82,4	78,8	6	105,0	8	107,0	Nej
21	Bonus	2.3 MW-2,300/400	2,3	82,4	78,8	6	105,0	8	107,0	Nej

Vindmøllerne nr. 1 – 11 er vindmøllerne i projektet fra Nisum Bredning vindmøllelaug og NOE, Nordvestjysk Elforsyning a.m.b.a.

Vindmøllerne nr. 12 – 13 er vindmøllerne i projektet på Thyborøn Sydhavn.

Vindmøllerne nr. 14 – 21 er eksisterende vindmøller nordøst for Cheminova. ¹ Den dæmpede kildestøj på vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn.

lyse af støjbidraget ved virksomheden indgår ikke i VVM-redegørelsen og miljørapporten.

Andre støjende virksomheder på Sydhavnen

Der findes flere andre støjende anlæg på Thyborøn Sydhavn, specielt grusværker, og støj fra én type støjkilde er mere generende, når der samtidig er støj fra andre kilder.

Det er dog ikke lovpligtigt at lægge støj fra forskellige typer støjkilde sammen, da sådanne beregninger anses for at være yderst komplekse. Desuden er måling af baggrundsstøjen meget følsom for tidspunktet af døgnet, vejrlig og årstid og dermed svært at foretage ensartet og objektivt.

Delta Akustik & Vibration foreslog i 1997 Miljøstyrelsen en fremgangsmåde i sammenlægningen af støj, som er beskrevet i orientering nr. 27 fra Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for Støjmålinger, Vurdering af sammensat støj.

Opgaven med at undersøge den kumulative effekt af vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn sammen med grusværkerne er blevet udført af det rådgivende ingeniørfirma Rambøll for Lemvig Kommune, hvor resultaterne kan findes i notatet "Screening for støj i forbindelse med nyt grusværk på Sydhavnen i Thyborøn" *Reference /8/*

Notatet konkluderer, at grænseværdierne er fastsat så lave, at flere bidrag samtidig ikke medfører uacceptable forhold. På dette grundlag vurderes den kumulerede støj fra grusværker og vindmøller at være uproblematisk. *Reference /8/*

Scenariet med støj fra grusværkerne kumuleret med støj fra eksisterende Rønland-møller, planlagte Nissum Bredning-møller og planlagte vindmøller på Thyborøn Sydhavn medfører for alle planer overskridelse af vindmøllestøjgrænsen og kan derfor kun realiseres, såfremt der udføres støjdempling af vindmøllerne, således at støjgrænsen er overholdt. Der vurderes således for en situation, hvor vindmøllestøjgrænsen netop er overholdt. Vurderingen er derfor identisk med den første vurdering og støjen fra det aktuelle Sårup Grusværk på Sydhavnen kumuleret med støjen fra de øvrige tre grusværker og vindmøllerne er acceptabel. *Reference /8/*

5.3 Skyggekast

Generelt

Skyggekast er vindmøllevingens skygge, der bevæger sig hen over en flade, hvor man opholder sig. Genevirkningen opstår fra vindmøllevingernes passage mellem solen og opholdsarealet. For at der kan opstå skyggekast, skal solen skinne, og møllevingerne skal samtidig rotere. Genevirkningen vil typisk være størst inde i boligen, men kan også være stor ved ophold uden dørs, hvor skyggen eksempelvis fejer hen over jorden. Skyggekastets omfang afhænger af:

- * Hvor solen står på himlen.
- * Om det blæser og hvorfra.
- * Antallet af vindmøller i en gruppe og deres placering i forhold til naboboligerne.
- * Vindmøllens rotordiameter.
- * De topografiske forhold.

Lovgivning

Der er ikke indført danske normer for hvor store gener fra skyggekast, en vindmølle må påføre naboerne. Miljøministeriets „Vejledning om planlægning for og landzonetilladelse til opstilling af vindmøller“ anbefaler, at nabobeboelser ikke påføres skyggekast i mere end 10 timer om året, beregnet som reel skyggetid. Beregningen foretages for udendørs opholdsarealer eller ved et lodret vindue vendt mod vindmøllen.

Beregningsmetode ved Thyborøn Sydhavn

Beregningerne af udendørs skyggekast er foretaget for et opholdsareal på 20 gange 15 m. Indendørs skyggekast er beregnet gennem et lodret vindue på 1 meter gange 1 m, vendt mod vindmøllen. Beregningerne er foretaget på gennemsnitlige vejrdato. Skyggekastet er beregnet i WindPro version 2.7.486, som er baseret på følgende forudsætninger:

- # Solens højde over horisontlinjen skal være mere end tre grader, da skyggekast under tre grader opfattes som uproblematisk.

- # Afstande på mere end to kilometer fra møllen er ikke medtaget i beregningerne, da skyggekast ikke er et problem på de afstande.

Foruden sol og blæst er vindretningen afgørende for hvor meget skyggekast, der opstår.

Værste tilfælde

Værdien for skyggekast i værste tilfælde er det antal timer, der maksimalt kan være skyggekast under gennemsnitlige vejrforhold. Det vil sige det antal timer, solen står bag ved møllens rotor uanset, om det er overskyet eller vindstille.

Værdien i værste tilfælde bliver omsat til sandsynlige værdier i programmets beregninger.

Reel værdi

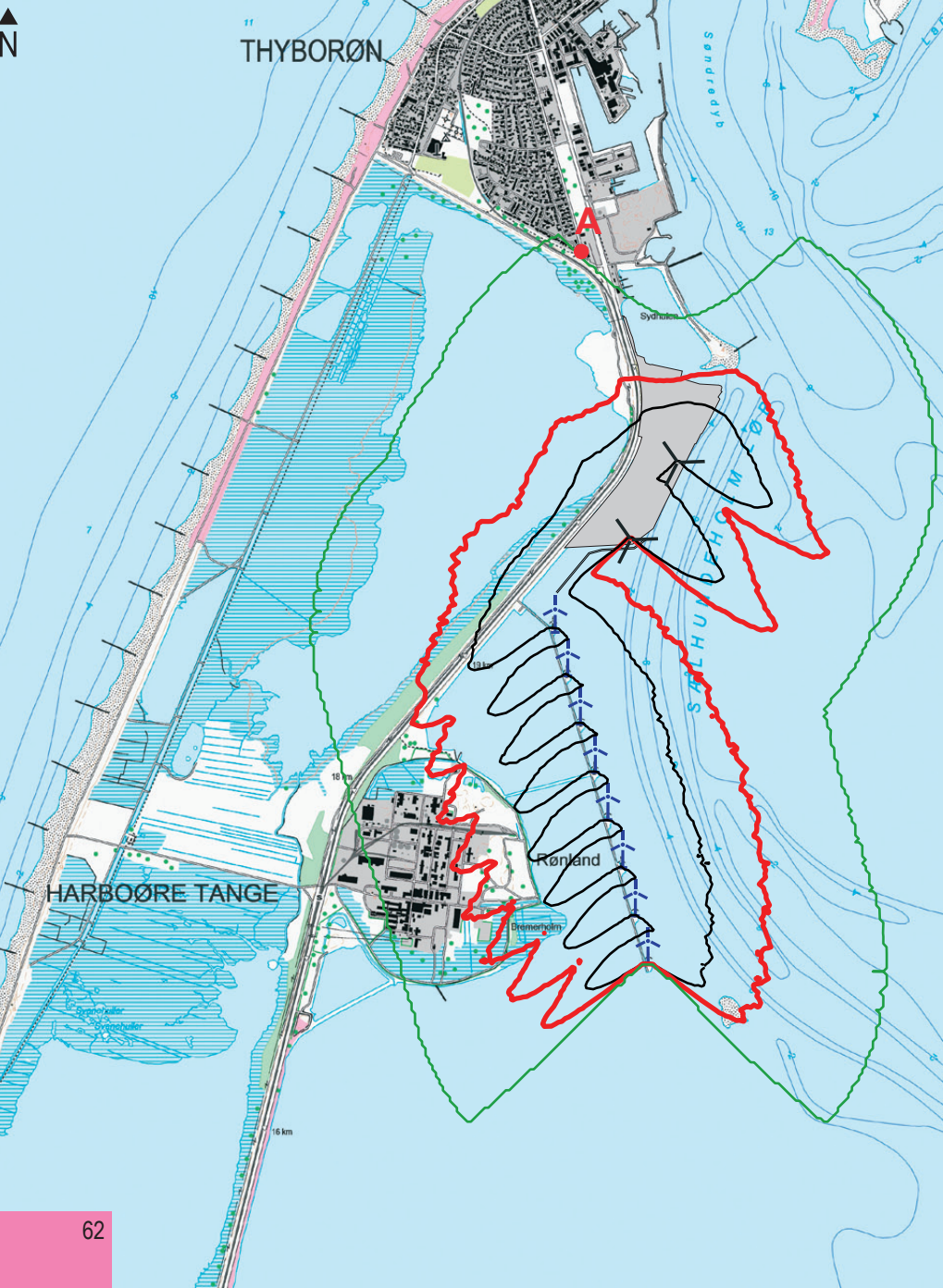
Sandsynlig værdi kaldes også reel værdi. Den reel værdi for skyggekast er værste værdi korrigeret for vindstille og overskyede timer samt vindretning i et normalt år i Danmark. Der er i alle beregninger over reel værdi taget højde for rotorvinkel, det vil sige vindretning, og hvor tit møllevingerne står stille, samt antallet af soltimer. Møllernes drifttid er beregnet ud fra effektkurver og beregnede vindforhold på placeringen. Solskinsstatistik er gennemsnitsdata for Danmark fra Danmarks Meteorologiske Institut.

Endvidere er skyggelinjerne beregnet, og der er udtegnet kort med skyggelinjer fra møllen, der viser, hvor et bestemt antal skyggetimer i reel værdi ligger i landskabet. Se kort 5.3 og 5.4.

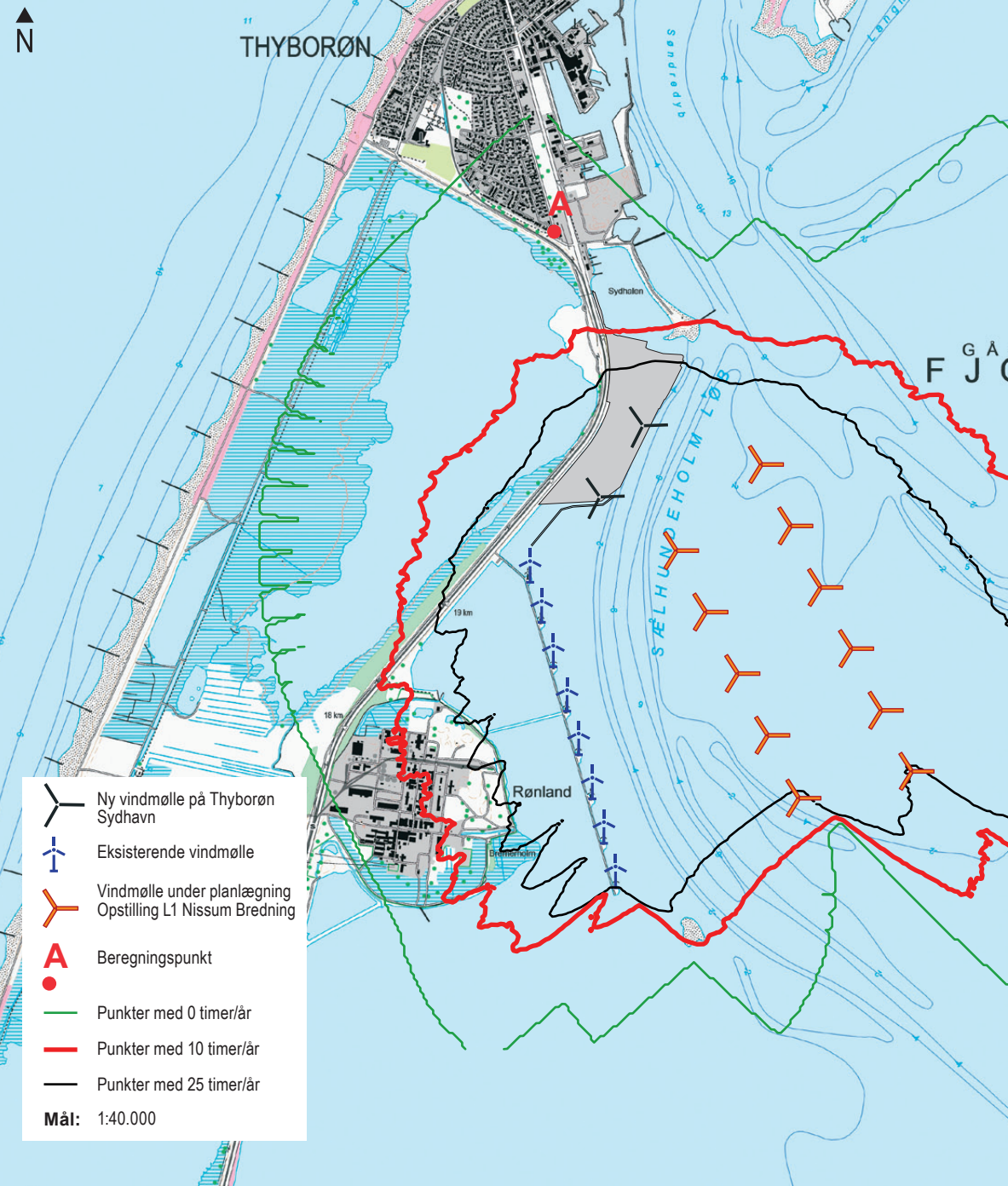
Tabel 5.5 Indendørs skyggekast ved beregningspunkt i Thyborøn

Scenarie	Timer : minutter
Vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn sammen med de eksisterende vindmøller	0:00
Vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn sammen med de eksisterende vindmøller og vindmøllerne i Nissum Bredning	1:10
Teoretisk skyggekast uden hensyn til bevoksning og bygninger i timer og minutter om året. Anbefalet maksimum: 10 timer om året.	

Kort 5.3 Skyggelinjer for vindmøller på Thyborøn Sydhavn og eksisterende vindmøller



Kort 5.4 Skyggelinjer for vindmøller på Thyborøn Sydhavn og projekt i Nisum Bredning og eksisterende vindmøller



I beregningen er der ikke taget hensyn til, om der ligger bygninger eller tæt, høj bevoksning mellem boligen og møllen, som reducerer skyggekastet. Skyggekastet kan derfor i nogle tilfælde være væsentligt lavere i virkeligheden end i beregningerne, men ændres forholdene omkring boligen, f. eks. ved træfældning, kan skyggekastet blive, som beregningerne viser.

Vurdering af skyggekast

Der er i tekst, figur og tabel og på kort kun omtalt timerne i "reel værdi", da disse er vurderet som de væsentligste for belastningen. Beregningsmetoden tager dog ikke hensyn til, om der er højere bevoksning eller andet mellem vindmøllerne og den belastede beboelse. Bevoksning og andre høje elementer vil ofte medvirke til at reducere belastningen.

Kort 5.3 og 5.4 viser de potentielle områder med skyggekast, isolinjerne.

Tabel 5.5 gengiver de reelle skyggekastværdier i timer og minutter for beregningspunktet i Thyborøn.

Beregningen viser, at der i scenariet med vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn sammen med de eksisterende vindmøller ikke er indendørs skyggekast i beregningspunktet. I scenariet med vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn sammen med de eksisterende vindmøller og vindmøllerne i Nisum Bredning ligger værdien på 1 time og 10 minutter om året langt under det anbefalede maksimum på 10 timer.

Skyggekastet på virksomheden Cheminova er ikke vurderet.

5.4 Samlet vurdering af naboforhold

Lovgivning om afstand er overholdt.

Konklusion på visuel påvirkning

I den grad, som vindmøllerne overhovedet er synlige fra Thyborøn, vil indtrykket af vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn sammen med de eksisterende vindmøller og vindmøllerne i Nisum Bredning være rodet.

Det er ud fra erfaring med eksisterende vindmøller vurderet, at lyset på toppen af møllehatten ikke vil være væsentligt generende.

Konklusion på støjpåvirkning

Støjbelastningen i scenariet med vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn sammen med de eksisterende vindmøller ligger langt under grænseværdierne.

Støjbelastningen i scenariet med vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn sammen med de eksisterende vindmøller og vindmøllerne i Nisum Bredning kan kun komme ned på grænseværdierne, hvis vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn støjdæmpes, eller enkelte af vindmøllerne i Nisum Bredning støjdæmpes.

Lemvig Kommune vil derfor i det andet scenarium kræve en støjmåling, når møllerne er sat i drift. Hvis støjmålingen viser, at støjpåvirkningen ikke holder sig under grænseværdierne, skal møllerne støjdæmpes.

Konklusion på skyggekast

Beregningen over indendørs værdier viser, at værdierne i begge scenarier ligger langt under det anbefalede maksimum.

6 Øvrige miljøkonsekvenser

6.1 Luftforurening

Emissioner

I løbet de sidste 10 år er en del gamle møller blevet taget ned i Danmark og erstattet af færre store møller. I mange år var den samlede vindmøllekapacitet nogenlunde konstant. Men i de senere år er den atter begyndt at stige, og i 2010 var der i alt installeret vindmøller med en samlet kapacitet på ca. 3.800 MW, og vindkraft-el dækkede omkring 22 % af den totale elforsyning i landet. *Reference /1/*

Når elektricitet produceres på basis af fossile brændsler som f.eks. kul, udsendes en række luftforurenende stoffer, og der produceres en mængde aske og slagger. Ved etablering af nye vindmøller fortrænger man f.eks. kulkraft og man reducerer på den måde luftforureningen og affaldsproduktionen fra det samlede el-system. Reduktionen kan beregnes på forskellige måder. Her er anvendt såkaldte miljødeklarationsværdier, som er de emissionsværdier, der hæftes på el, der eksporteres ud af landet, tabel 6.1. *Reference /2/*

Tabel 6.1 Beregningsparametre for CO ₂ og andre luftforurenende stoffer	
Stof	Reduktion g pr. produceret kWh (Vestdanmark)
Kultveilde – CO ₂	702
Svovldioxid – SO ₂	0,12
Kvælstofoxider – NO _x	0,95
Partikler	0,02
Slagger, aske m.m	39,8
Tabel 6.1 Anvendte parametre ved beregning af mindsket luftemission og mindsket affaldsproduktion ved el-produktion fra vindmøller	

Anvender man værdierne fra tabel 6.1 for det pågældende vindmølleprojekt ved Thyborøn, kan det beregnes, hvor meget opstilling af to 3,6 MW møller betyder for emissionen af luftforurenende stoffer og klimagasser. Resultatet er opstillet i tabel 6.2. Især reduktionen af emissionen af kuldioxid er stor og bidrager væsentligt til at mindske belastningen af atmosfæren med drivhusgasser – den såkaldte klimabelastning.

6.2 Geologi og risiko for kemikalieforurening

Møllerne opstilles på nyt, kunstigt skabt havneareal, som er ved at blive etableret sydøst for Thyborøn. Der er således ikke nogen problematik vedrørende grund eller drikkevandsmæssige forhold. Undergrunden består ifølge nærliggende boredata af ler (1-60 m), sand (60-75 m) og ler (75- 87 m). Møllerne opstilles ikke i et 'geologisk værdifuldt område'. *Reference /3/*

Risikoen for spild eller udslip af olie eller diesel fra arbejdsmaskiner og kraner i anlægsfasen er lille og kan sammenlignes med den, der i øvrigt vil forekomme som følge af arbejdet med maskiner på havnearealet. Et eventuelt spild vil hurtigt kunne opsamles, så olie ikke forurener det marine miljø.

Også i driftsfasen er risikoen for oliespild som følge af lækager fra møllernes smøre- og hydrauliksystemer ubetydelig. Møllerne er uden gear, og overskudsfedt i hovedlejer såvel som overskudshydraulikvæsker opsamles i bakker. Skulle uheldet være ude, vil kun en meget lille del nå jorden, fordi hovedparten vil blive afsat på møllens hat og tårn. Samlet set er der derfor minimal risiko for forurening med olie eller kemikalier som følge af aktiviteter i forbindelse med anlægs-, drifts- og nedtagningsfase.

6.3 Naturbeskyttelse

Vindmølleområdet - eksisterende forhold

Harboør Tange er en del af et større område, der strækker sig fra Ferring Sø til nord for Agger, og som i stenalderen var dækket af hav. Tangen er dannet af sand og grus, som havet har ført med sig. Diger mod Vesterhavet og fjorden beskytter nu de tidligere strandenge og lavvandede vige. Det nye havneareal, der p.t. er ved at blive færdiggjort, ligger øst for hovedvejen til Thyborøn. Syd for det nye område findes havmølleparken Rønland med otte vindmøller og kemivirksomheden Cheminova. Lemvigbanen passerer vest om vindmølleområdet, langs hovedvejen. Dertil kommer en del el-

Tabel 6.2 Reduktion af drivhusgassen CO ₂ og andre luftforurenende stoffer		
Luftart	Ton	
	Reduceret emission pr. år	Reduceret emission på 20 år (teknisk levetid)
Kultveilde, CO ₂	24.000	480.000
Svovldioxid, SO ₂	5	80
Kvælstofoxider, NO _x	30	650
Tabel 6.2 Gennemsnitlig mindsket emission som følge af opsætning af to nye 3,6 MW vindmøller ved Thyborøn. Afrundede værdier. 1) Beregningerne må tages med forbehold, da møllerne er forsøgsmøller, der skal indkøres og ikke forventes af yde fuld produktion før år fire.		

ledninger, og området er således allerede i dag stærkt præget af tekniske anlæg.

Internationale beskyttelsesinteresser

Vindmøllerne placeres ikke i et internationalt beskyttelsesområde. Men vest for vindmølleområdet og hovedvejen findes Fuglebeskyttelsesområde nr. 23: Harbør tange. Nord for vindmølleområdet ligger Fuglebeskyttelsesområde nr. 39: Agger tange og øst for vindmølleområdet ligger Habitatområde nr. 28: Agger Tange, Nisum Bredning, Skibsted Fjord og Agerø. Udpegningsgrundlaget for de to habitatområdet er vist i tabel 6.3. Udpegningsgrundlaget for de to Fuglebeskyttelsesområder fremgår tabel 6.4. *Reference /8/*



Foto 6.1 - Udsigt mod syd mod området for den foreslåede sydlige mølleplacering. I baggrunden ses Rønland møllerne.

Tabel 6.3 Udpegningsgrundlag for habitatområde nr. 28

Stavsild (<i>Alosa fallax</i>)
Stor vandsalamander (<i>Triturus cristatus cristatus</i>)
Odder (<i>Lutra lutra</i>)
Spættet sæl (<i>Phoca vitulina</i>)
Blank seglmos (<i>Drepanocladus vernicosus</i>)
Gul stenbræk (<i>Saxifraga hirculus</i>)
Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand
Mudder- og sandflader blottet ved ebbe
* Kystlaguner og strandsøer
Større lavvandede bugter og vige
Rev
Enårig vegetation på stenede strandvolde
Flerårig vegetation på stenede strande
Vegetation af kveller eller andre enårige strandplanter, der koloniserer mudder og sand
Strandenge
Forstrand og begyndende klitdannelser
Hvide klitter og vandremiler
* Stabile kystklitter med urteagtig vegetation (grå klit og grønsværklit)
* Kystklitter med dværgbuskvegetation (klithede)
Kystklitter med havtorn
Kystklitter med gråris
Fugtige klitlavninger
Næringsrige søer og vandhuller med flydeplanter eller store vandaks
Vandløb med vandplanter
Tørre dværgbusksamfund (heder)
Overdrev og krat på mere eller mindre kalkholdig bund (* vigtige orkidélokalteter)
* Artsrige overdrev eller græsheder på mere eller mindre sur bund
Hængesæk og andre kærsamfund dannet flydende i vand
* Kilder og væld med kalkholdigt (hårdt) vand
Rigkær

Tabel 6.3 Udpegningsgrundlag for habitatområde nr. 28: Agger Tange, Nisum Bredning, Skibsted Fjord og Agerø.

Tabel 6.4 Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområderne nr. 23: Agger Tange og 39: Harboøre Tange

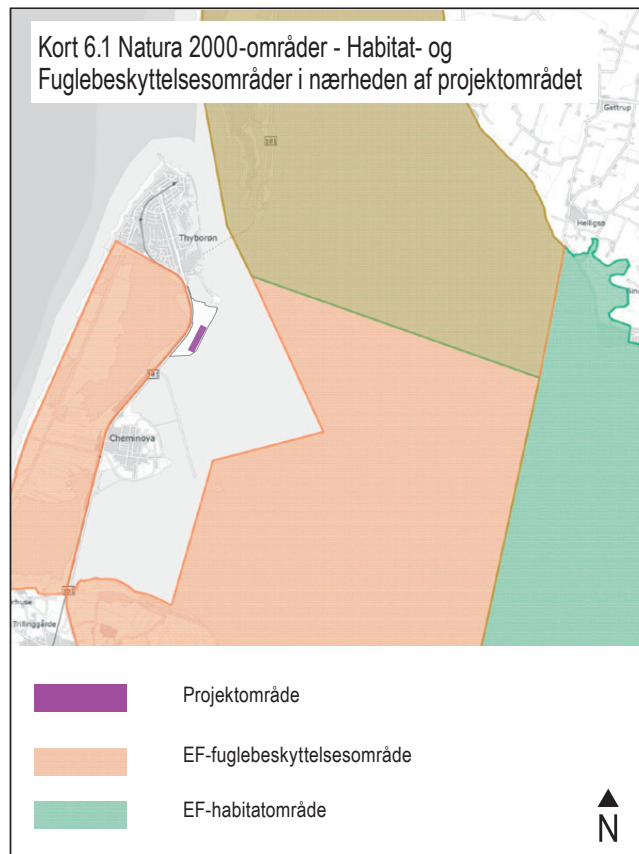
Agger Tange				
Arter på bilag 1, jf. artikel 4, stk.1	Arter, jf. artikel 4, stk. 2	Ynglende i.h.t. DMU's database	Trækkende i.h.t. DMU's database	Vejledning
Rørdrum		Y		F3
Pipesvane			T	F2, F4
Sangsvane			T	F4
Rørhøg		Y		F1
Klyde			T	F1, F4
Hjejle			T	F5
Almindelig ryle		Y		F1
Brushane		Y		F1
Lille Kobbersneppe			T	F2, F4
Splitterne		Y		F3
Fjordterne		Y		F3
Havterne		Y		F1
Dværgterne		Y		F1
Mosehornugle		Y		F3
	Kortnæbbet gås		T	F4
	Lysbuget knortegås		T	F4
	Pipeand		T	F4
	Krikand		T	F4
	Spidsand		T	F4
Harboøre Tange, Plet Enge og Gjeller Sø				
Sangsvane			T	F2, F4
Bramgås			T	F2, F4
Klyde		Y	T	F1, F4
Hvidbrystet præstekrave		Y		F1, F6
Almindelig Ryle		Y		F1, F6
Brushane		Y		F1
Fjordterne		Y		F3
Dværgterne		Y		F1
Mosehornugle		Y		F3
	Kortnæbbet gås		T	F4
	Lysbuget knortegås		T	F4

Y: Ynglende art.

T: Trækfugle, der opholder sig i området i internationalt betydende antal.

Tn: Trækfugle, der opholder sig i området i nationalt betydende antal.

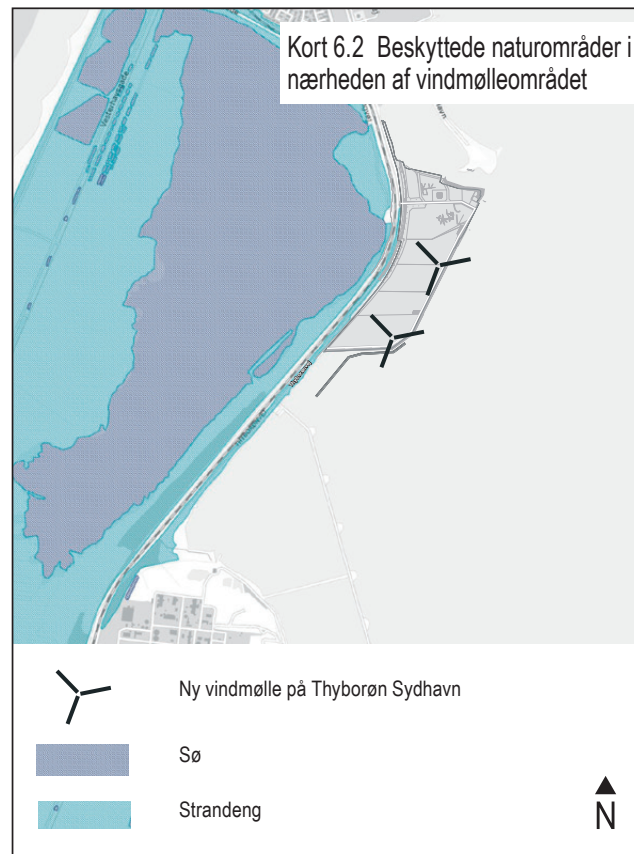
- F1: arten er opført på Fuglebeskyttelsesdirektivets p.t. gældende Bilag I og yngler regelmæssigt i området i væsentligt antal, dvs. med 1% eller mere af den nationale bestand.
- F2: arten er opført på Fuglebeskyttelsesdirektivets p.t. gældende Bilag I og har i en del af artens livscyklus en væsentlig forekomst i området, dvs. for talrige arter (T) skal arten være regelmæssigt tilbagevendende og forekomme i internationalt betydende antal, og for mere fåtallige arter (Tn), hvor områder i Danmark er væsentlige for at bevare arten i dens geografiske sø- og landområde, skal arten forekomme med 1% eller mere af den nationale bestand.
- F3: arten har en relativt lille, men dog væsentlig forekomst i området, fordi forekomsten bidrager væsentligt til den samlede opretholdelse af bestande af spredt forekommende arter som f.eks. Natravn og Rødrygget Tornskade.
- F4: arten er regelmæssigt tilbagevendende og forekommer i internationalt betydende antal, dvs. at den i området forekommer med 1% eller mere af den samlede bestand inden for trækvejen af fuglearten.
- F5: arten er regelmæssigt tilbagevendende og har en væsentlig forekomst i områder med internationalt betydende antal vandfugle, dvs. at der i området regelmæssigt forekommer mindst 20.000 vandfugle af forskellige arter, dog undtaget måger.
- F6: arten har en relativt lille, men dog væsentlig forekomst i området, fordi forekomsten bidrager væsentligt til at opretholde artens udbredelsesområde i Danmark.
- F7: arten har en relativt lille, men dog væsentlig forekomst i området, fordi forekomsten bidrager væsentligt til artens overlevelse i kritiske perioder af dens livscyklus, f.eks. i isvintre, i fældningstiden, på trækket mod ynglestederne og lignende.



Konsekvenser af vindmøllerne

Mølleområdet er således næsten på alle sider omgivet af såvel internationalt beskyttede områder – Natura 2000-områder. I forhold til udpegningsgrundlaget for Habitatområdet fremgår det, at der er tale om en række forskellige landskabs- og naturtyper, og projektet vurderes ikke at indebære konflikter i forhold til nogen af disse. Heller ikke i forhold til de dyrearter, der indgår i udpegningsgrundlaget, vurderes projektet at få nogen påvirkning.

Det nærmeste Natura 2000-område er Fuglebeskyttelsesområdet Harboør tange vest for hovedvejen mellem Thyborøn og Harboør. Hvad angår forhold til fugle og fuglebeskyttelse har dette været undersøgt spe-



cielt, idet projektet er beliggende mellem to vigtige beskyttelsesområder. I denne sammenhæng henvises der til en mere indgående behandling af fugle og vindmøller i et særligt afsnit, hvor også relevante fuglearter i området og evt. påvirkninger af møllerne behandles og vurderes nærmere.

Beskyttede naturområder

Af kort 6.3 fremgår, at der ikke er beskyttede naturområder på det nye havneareal. Nærmeste område er lagunen, klitterne og strandengene vest for, som indgår i Fuglebeskyttelsesområdet Harboør Tange. Vindmøllerne berører således ikke beskyttede naturområ-

der og vil derfor ikke få nogen negative konsekvenser for beskyttede naturolkaliteter i nærområdet. Da møllerne opstilles på et nyt havneareal kan det ligeledes afvises, at møllerne lægger beslag på eksisterende levesteder for planter, dyr og fugle.

Fugle og fugleværdier i og nær projektområdet

Selve Thyborøn Sydhavn er aktuelt uden væsentlige naturværdier, og hele området fremstår stort set uden vegetation. Enkelte arter af fugle sås dog på arealet den 20. april 2011 under en besigtigelse, herunder engpiber, strandskade, sølvmåge og sildemåge. I farvandet udfor havnen sås rastende knortegæs og skarver, og i lagunen mod vest sås enkelte individer af stor regnspe. Harboør Tange er en værdifuld fuglelokalitet, der huser et bredt udsnit af ynglende og rastende fuglearter. På tangen ligger to store lagunesøer, hvoraf den nordligste (Thyborøn Fjord) ligger blot et par hundrede meter fra det foreslåede mølleområde. 'Klydesøen', der ligger mellem de to store lagunesøer, er en kunstig anlagt sø med 2 øer, der tiltrækker mange ynglende fugle. Tangen rummer store yngle- og/eller rastebestande af vadefugle, bl.a. vibe, rødben, stor kobbersnepe og almindelig ryle. Strandskade og stor præstekrave er andre karakterfugle og enkelte par af hvidbrystet præstekrave har haft fast yngleplads her, men arten ses nu kun sjældent. Også klyde har en betydelig yngle-bestand på tangen, specielt i 'Klydesøen', hvor der også findes en stor koloni af hættemåger samt havterne og enkelte fjordterne. Der har desuden været en mindre bestand af dværgterne på tangen. *Reference /5/* Blandt vandfuglene er et stort antal af gråand og blishøne samt enkelte par lille lappedykker og toppet lappedykker, knopsvane, krikand, spidsand, atlingand, skeand, troldand og af og til knarand. Der er desuden flere gøge og et stort antal sivsangere. Området er desuden kendt for sine store forekomster af fugle i træktiderne – specielt vade-fugle, men også andefugle og havfugle samt i mindre grad rovfugle og småfugle. *Reference /5/*

I bilaget: 'Vindmøller i Thyborøn Sydhavn – Vurdering i forhold til Fuglebeskyttelsesdirektivet' udar-



Foto 6.2 - Splitterne



Foto 6.3 - Rastende bramgæs

bejdet af Orbicon, maj 2011 i forlængelse af nærværende VVM-redegørelse beskrives de pågældende arters aktuelle status og anvendelse af nærområdet omkring Thyborøn detaljeret på baggrund af kendte oplysninger. Nedenstående vurderinger af vindmøllernes påvirkninger af fuglene stammer i hovedsagen fra dette bilag

Vurdering af konsekvenser

Anlægsfasen

Den primære negative påvirkning fra vindmølleprojektet på det stedlige fugleliv vil i anlægsfasen være muligheden for forstyrrelser af ynglende og rastende fugle. Projektområdets beliggenhed og karakter taget i betragtning er der ikke noget, der tyder på, at udpegningsarterne forekommer i større antal i eller umiddelbart nær mølleområdet. Det vurderes derfor, at eventuelle effekter i anlægsfasen vil være små, kortvarige og lokale og derfor uden varig betydning for områdets fuglebestande.

I tilfælde af kortvarige forstyrrelser, vil rastende vandfugle som ænder, gæs og svaner kunne finde alternative fourageringsområder i uforstyrrede farvandsafsnit i nærområdet, herunder de dele af farvandet, der er udlagt som vildtreservat. Afstanden fra Sydhavnen til de kendte ynglepladser for de ynglende fugle, der indgår i udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområdet, overstiger det anbefalede i kriterier for gunstig bevaringsstatus. Reference /6/. Samlet set vurderes forstyrrelser fra anlægsarbejderne at være uden betydning for Fuglebeskyttelsesområdernes ynglende og rastende fugle.

Driftsfasen

Vindmølleprojektet kan potentielt tænkes at påvirke det stedlige fugleliv i driftsfasen i forhold til følgende påvirkninger:

Kollisioner, dvs. risikoen for, at fugle kolliderer med møllerne, er primært relevant i følgende situationer:

1. Når fugle fouragerer inden for mølleområdet
2. Når fugle foretager lokale trækbevægelser gennem mølleområdet mellem ynglepladser og fourageringsområder
3. Når fugle foretager trækbevægelser forbi eller igennem mølleområdet

Da det aktuelle mølleområde ikke rummer fourageringsmuligheder for hverken ynglende eller rastende fugle, behandles kollisionsrisikoen i det følgende primært med hensyn til 2) og 3).

En række undersøgelser har vist, at kollisioner mellem fugle og vindmøller er en relativt sjælden hændelse, der er begrænset til særlige situationer og lokaliteter, /Ref. 7 og 8/. Kollisioner mellem fugle og vindmøller forekommer dog, og i svenske undersøgelser vurderes det, at der i op til ca. 25 % af vindmølleområderne kan være reelle problemer med fugle, der kolliderer med vindmøller. Reference /9 og 10/

Lokale trækbevægelser - kollisionsrisiko

Mange arter foretager daglige trækbevægelser inden for et begrænset geografisk område. Det drejer sig f.eks. om gæs og svaner, der flyver mellem fourageringsområder på land og overnatningsområder i søer og fjorde, dykænder, der flyver mellem rastepladser i ferskvand og fourageringsområder til havs, og kolonirugende fugle (f.eks. ternere), der i yngletiden foretager hyppige flyvninger mellem yngle- og fiskepladserne. Da sådanne lokale trækbevægelser ofte foregår i højder, der overlapper med store vindmøllers rotorhøjde, indebærer de et vist konfliktpotentiale i forhold til vindmøller.

Med Sydhavnens beliggenhed mellem den store lagune på Harboøre Tange mod vest og Nissum Bredning mod øst, er det sandsynligt, at møllerne kommer til at stå på tværs af flyveretningen for fugle, der bevæger sig mellem lagunen og Nissum Bredning. Af arterne på udpegningsgrundlaget for de to Fuglebeskyttelsesområder vurderes det primært at dreje sig om de tre ynglende ternearter samt rastende gæs og svømmeænder. Undersøgelser af split- og dværgterners flyvehøjde og kollisionsrisiko i forbindelse med vindmøller placeret midt imellem yngle- og fourageringsområderne viste, at langt den overvejende del af passagerne fandt sted i under 15 meters højde, dvs. under den zone, der bestryges af rotorerne med det aktuelle forslag. Undersøgelserne viste dog også, at der er forskel imellem årene, og at uheldige kombinationer af mølletyper (højder) og placeringer for især dværgternens vedkommende kan

medføre en øget dødelighed, der kan være af betydning på bestandsniveau. *Reference /11/*

En anden undersøgelse foretaget 2-5 km fra en splitternekoloni ved Hirsholmene viste, at 92 % af flyvnin-gerne til og fra kolonien foregik i højder ≤ 15 m og kun 1,5 % i højder ≥ 30 m. *Reference /12/*. Undersøgelsen ved Hirsholmene viste også, at flyvehøjden aftog med stigende vindstyrke, hvilket yderligere nedsætter kol-lisionsrisikoen, da møllerne må antages først at star-te op ved ca. 4 m/s. I 2003-2005 blev gennemført en større undersøgelse af fuglenes lokale trækbevægelser og kollisionsrisikoen i forbindelse med Rønland Hav-vindmøllepark, der rummer møller af sammenligneli-ge dimensioner og ligger ca. 500 meter syd for det nye areal på Thyborøn Sydhavn. Undersøgelsen omfattede alle de dagaktive arter, der forekom i undersøgelsespe-rioden i området ved Thyborøn og Rønland. *Reference /13/*. Igennem de godt 560 timer, hvor der blev udført registreringer fra observationstårnet på Rønland samt de yderligere timer, der blev anvendt til observationer i nærområdet, blev der ikke observeret kollisioner mel-lem fugle og vindmøller.

Inden for den 'primære risikozone' for kollision blev der i løbet af de tre undersøgelsesår i alt registreret blot to fugleflokke, svarende til 0,07 % af registreringerne. Det drejede sig om en observation af mellemskarv og en af lysbuget knortegås. For sidstnævntes vedkom-mende blev fuglene set en dag, hvor møllerne stod stil-le, dvs. at ingen knortegås blev set inden for rotor-radi-us, mens møllerne kørte rundt. De nævnte undersøgel-ser peger dermed i retning af, at det selvsagt ikke kan udelukkes, at fugle kan kollidere med møllerne, men at risikoen er ganske overordentlig lille, og ikke af be-tydning for fuglene på bestandsniveau.

Fugletrækket - kollisionsrisiko

Der foregår, især om efteråret, et betydeligt træk af såvel vandfugle som landfugle langs den jyske vest-kyst. Med hensyn til vandfugle på træk langs den jy-ske vestkyst omfatter arterne dels udprægede havfug-le som lommer, stormfugle, havdykænder og kjover, dels mere kystbundne arter som vadefugle, måger og terner. Trækket af svømmefugle (svaner, gæs og øvri-

ge ænder) er forholdsvis sparsomt og foregår primært over havet. *Reference /14/*. Fælles for de nævnte grup-per er, at de helt overvejende trækker over vandet el-ler i havstokken og kun undtagelsesvis kommer længe-re ind i landet. Enkelte vadefuglearter kan dog i et vist omfang trække over den yderste del af stranden, hvor de også lejlighedsvis raster. Trækket foregår helt over-vejende i højder under 30-40 meter. *Reference /15/*. På den baggrund vurderes det, at trækkende vandfugle ik-ke i nævneværdigt omfang vil kunne komme i konflikt med de planlagte vindmøller.

Med hensyn til landfugle på langdistancetræk om-fatter trækket langs den jyske vestkyst først og frem-mest småfugle, både dagtrækkende arter som pibere og finker og nattrækkende arter som drosler og san-ger, hvorimod trækket af rovfugle er relativt beskedent. Trækket af dagtrækkende landfugle kan forløbe over stranden, over klitterne eller inden for klitterne og af-hængigt af vind- og vejrforhold. Trækket er størst ved vind-retninger mellem øst og sydvest. *Reference /14/*. Ved svage vinde foregår langt hovedparten af trækket i højder over 100 meter, dvs. at kollisionsrisikoen under disse forhold, hvor møllerne ydermere står stille eller roterer langsomt, er relativt begrænset. Ved kraftigere vinde, især fra syd, foregår trækket oftest i lavere høj-der, hvorved konflikter med møllerne kan opstå også fordi møllerne ved sydlige vinde vil stille sig på tværs af fuglenes trækretning. Kollisionsrisikoen mindskes dog af, at møllerne forventes placeret parallelt med fug-lenes foretrukne trækretning.

I undersøgelser ved Tjæreborg-møllen blev der på 307 dage, fordelt over 3 år, fundet 4 døde fugle, der med sik-kerhed var kollideret med vindmøllen. *Reference /16/*. I mangel af nyere undersøgelser vurderes Tjæreborg un-dersøgelsen stadig at være den, der giver det bedste bil-lede af, hvordan trækkende landfugle reagerer på vind-møller i det vestjyske kystlandskab. De fleste nyere un-dersøgelser har vist en gennemsnitligt kollisionsrisiko i størrelsesordenen 1-3 fugle per vindmølle per år. *Re-ference /7 og 17/*, svarende til hvad der blev fundet ved Tjæreborgmøllen. En dødelighed af denne størrelsesor-den vurderes at være uden betydning for de pågælden-de arter, der primært er mindre spurvefugle med sto-

re bestande og relativt stor reproduktionsevne. De fle-ste tidligere undersøgelser vedrører dog mindre vind-møller (navnhøjde 20-60 meter), men selv hvis det anta-ges, at antallet af kollisioner er ligefremt proportionalt med det areal, der bestryges, vil det forventede antal kollisioner med møllerne på Thyborøn Sydhavn være uden betydning for de pågældende småfuglebestande.

Nattrækkende fugle er alt andet lige mere udsatte for kollisioner end dagtrækkende fugle, idet de har van-skeligere ved at erkende møllerne. Nattræk foregår ge-nerelt over en bred front, følger kun i begrænset om-fang ledelinjer, og hovedparten af trækket foregår i høj-der over 500 meter. Nattrækket er derfor i langt min-dre grad end dagtrækket koncentreret langs den jyske vestkyst, og det foregår under de fleste forhold i høj-der, der langt overstiger de planlagte vindmøller. Un-der ugunstige vejrforhold som regn og tåge kan fugle-ne dog søge ned i højden og er derfor under sådanne omstændigheder mere udsatte for kollisioner med vind-møller. Dette gælder særligt i kystområder, hvor fugle-ne lægger an til at raste.

Forstyrrelser, dvs. at fuglene på grund af den valgte mølleplacering forstyrres og derved forhindres i at ud-nytte levesteder, som ellers ville være tilgængelige som fouragerings-, raste- eller overnatningslokaliteter for de pågældende arter. Nogle arter, bl.a. gæs, vides at kun-ne være følsomme overfor forstyrrelser og tilstedevæ-relsen af høje strukturer i ellers flade landskaber. Dog peger nyere undersøgelser på, at selv arter som f.eks. kortnæbbet gås, der anses for at være meget sky over for menneskelige aktiviteter, tilsyneladende kan væn-ne sig til vindmølleparker og rækker af vindmøller. *Re-ference /18/*. Problemet er dog næppe aktuelt, da Syd-havnen ikke rummer væsentlige egnede levesteder for de pågældende fuglearter.

Tab af egnede levesteder er en mulig negativ på-virkning såfremt møllerne og eventuelle andre tekni-ske anlæg lægger beslag på levesteder, der ellers ville være udnyttet af ynglende, rastende eller fouragerende fugle. Dette er ikke tilfældet ved Thyborøn Sydhavn.

Barriereeffekt, dvs. det forhold, at møllerne af træk-kende og forbipasserende fugle opfattes som en barri-ere, de skal flyve udenom eller over, hvorved fuglene

forbruger mere energi, end de ellers ville have gjort. Den faktiske betydning af dette, herunder de faktiske energetiske omkostninger og eventuelle effekter på bestandsniveau, er formodentlig yderst begrænset, men er i praksis vanskelig at vurdere. Da undersøgelser ved Rønland har vist, at der i forbindelse med disse møller synes at være en sådan 'avoidance' effekt, er det sandsynligt, at de 2 planlagte vindmøller på Sydhavnen vil bidrage marginalt til den samlede 'barriereeffekt' i området.

Andre dyr

Møllerne placeres som nævnt på et nyt havneareal, og der er derfor ikke andre dyr, der kan eller vil blive forstyrret af deres tilstedeværelse. Herudover skal det iføl-

ge EU's Habitatdirektiv vurderes, hvorvidt et projekt kan have en negativ indvirkning på en række særligt truede dyr også uden for disse dyrs egentlige hovedområder. Listen (bilag IV til Habitatdirektivet) omfatter en lang række arter, hvoraf en del måske kan tænkes at findes i nærområdet til det pågældende projektområde. I nedenstående tabel 6.6 er anført de arter, der, bedømt ud fra deres forekomst på egnen i perioden 1973-2005 ifølge Reference /19/, er truffet i nærheden af mølleområdet. Dvs. inden for et areal på 10 x 10 km² (et UTM-kvadrat), og derfor måske også vil kunne findes i nærheden af møllerne, hvis forholdene her ellers er passende. I tabellen er de pågældende arters primære ynglebiotoper og levevis nævnt, og det er på den baggrund vurderet, om arterne med nogen sandsynlighed også vil kunne træffes i nærheden af møl-

lerne og eventuelt blive påvirket negativt heraf. Endelig er arternes generelle bevaringsstatus nævnt. *Reference /19 og 20/.*

Vurdering af konsekvenser

Teoretisk er det således muligt at nogle få bilag IV arter vil kunne træffes i nærområdet, men det er meget usandsynligt at nogen af dem også vil kunne træffes på det nye havneområde, hvor møllerne opstilles. Møllerne vurderes derfor ikke at påvirke nogen bilag IV arter negativt.

Flora

Arealerne, hvor møllerne placeres, er havneområde uden et egentligt planteliv. Såkaldte ruderalplanter vil dog med tiden givetvis kolonisere arealet, men ingen beskyttelseskrævende planter vil blive berørt af projektet.

Klimaforandring

Ifølge brede videnskabelige kredse vil det stadigt stigende CO₂-indhold i atmosfæren, som anvendelsen af fossile brændsler medfører, med stor sandsynlighed føre til en række alvorlige klimaforandringer over hele kloden. Forandringerne vil blive vidt forskellige alt efter hvor, man befinder sig, og det er indlysende, at store klimaforandringer også vil få mærkbare konsekvenser for plante- og dyrelivet i Danmark i bred forstand. Det gælder både ynglende arter og arter på træk eller midlertidigt ophold. Vindmølleprojektet kan derfor, på grund af sit væsentlige bidrag til reduktion af CO₂-udledningen, siges at bidrage positivt til at holde klimaforandringer i ave, om end det eksakte bidrag i den store globale sammenhæng er beskedent.

Samlet konklusion

Det er vurderet, at vindmølleprojektet ikke vil få væsentlige negative konsekvenser for fugle- og dyrelivet i området hverken i anlægs- eller driftsfasen. Projektet vil heller ikke påvirke nogen af habitatdirektivets Bilag IV-arter negativt.

Art	Ynglebiotop	Levevis og opholdssted	Kan eventuelt træffes i vindmølleområdet	Eventuel negativ effekt af vindmøller	Bevaringsstatus 2000
Odder	Brinker ved søer og vandløb	Færdes og lever i tæt tilknytning til vand	Nej – ingen egnede biotoper på havnearealet, men findes på Agger Tange og Nissum Bredning	Ingen	Gunstig
Markfirben	Hegn og diger m.m.	Fouragerer på sydvendte solbeskinnede skåninger	Nej – næppe egnede biotoper i området, men kan evt. finde nyt levested på havnearealet	Ingen	Usikker
Stor vandsalamander (?)	Vandhuller	Solåbne vandhuller og på land	Nej – ingen egnede biotoper på havneområdet, men findes måske på Agger Tange (?)	Ingen	Usikker
Spidssnudet frø	Moser og vandhuller	Jager og lever omkring mange typer vandhuller	Nej – ingen egnede biotoper på havnearealet	Ingen	Usikker
Strandtudse	Klitheder og strandenge	Yngler i temporære, lysåbne vandsamlinger	Nej – ingen egnede biotoper på havnearealet	Ingen	Ugunstig

Tabel 6.6 Bilag IV arter, som måske kan træffes i nærheden af vindmølleområdet. (?) = ikke truffet i 'møllekvadratet' men kun i nabokvadratet. /Reference 19 og 20/.

For de tilstødende Fuglebeskyttelsesområder og de arter der indgår i udpegningsgrundlaget vurderes det samlet, at betydningen af det foreslåede vindmølleprojekt på Thyborøn Sydhavn vil være yderst beskeden for det stedlige fugleliv sammenlignet med det samlede trusselsbillede for Natura 2000-området.

Alle eventuelle påvirkninger vurderes at være tilknyttet driftsfasen, idet alle eventuelle påvirkninger i anlægsfasen vurderes at være begrænsede i såvel tid som rum og være uden væsentlig betydning for områdets ynglende og rastende fugle. Det vurderes, at for ingen af arternes vedkommende er der med de to nye vindmøller tale om en grad af påvirkning, der truer Natura 2000-områdets integritet.

Der er i øvrigt ikke kendskab til forekomst af frede eller truede planter eller dyr i området, hvor møllerne placeres, og i nærområdet findes ingen beskyttede naturtyper, som eventuelt kunne indeholde forskellige beskyttede dyrearter eller planter.

Vindmølleprojektets største effekt på miljøet vurderes at være positiv i form af reduktion af CO₂-udledningen fra konventionelle kraftværker. Effekten er dog i denne sammenhæng ikke lokal, men tværtimod global.

6.4 Ressourcer og affald

Energi- og ressourceforbrug

Til produktion af en vindmølle anvendes først og fremmest glasfiber til vingerne, stål til nav og tårn, og beton, armeringsjern, sand og grus til fundamentet. Til fundamentet anvendes omkring 2.000 m³ armeret beton. Desuden anvendes grus til etablering af bæredygtige serviceveje. Ved nedtagning af vindmøllerne efter endt drift kan størsteparten af de anvendte materialer adskilles og genanvendes.

En vindmølle af den aktuelle størrelse kan på 7-8 måneder producere en energimængde svarende til, hvad der skal anvendes til at fremstille, opstille og nedtage møllen. Med en forventet levetid på ca. 20 år betyder det, at møllen vil kunne producere 30-35 gange den energimængde, der er anvendt til at producere og opstille den. *Reference /21/*

Ferskvand

For at producere 1 MWh el med vindkraft kræves ifølge en livscyklusanalyse kun en liter vand. Produktion af den samme el-mængde med kul kræver derimod ca. 2.000 liter vand. *Reference /22/*. Etablering af vindkraft til erstatning af kulkraft sparer derfor store vandressourcer.

Affald

Efter opstilling og idriftsættelse af vindmøllerne vil alt materiel, som ikke er nødvendigt for møllens drift, blive fjernet fra byggepladsen efter gældende regler.

Sparet produktion af slagge og flyveaske

Produktion af vindmøllestrøm erstatter strøm, som ellers skulle have været produceret på basis af fossile brændsler, som i Danmark især er kul. Af den grund vil produktionen af slagge og aske, som kulkraftproduktionen afstedkommer, også blive reduceret. Med anvendelse af miljødeklarationsværdier (se tabel 6.1.) kan det skønnes, at produktionen af slagge og flyveaske vil blive reduceret med cirka 40 g pr. produceret kWh vindmøllestrøm. *Reference /2/*. I alt vil der derfor som følge af projektet fremover blive produceret ca. 1.300 ton slagge og flyveaske mindre pr. år. Det bliver til ca. 27.000 t i møllernes levetid på 20 år.

6.5 Andre miljømæssige forhold

Rekreative interesser

Som nævnt er området et aktivt havneområde. Hvis det tillades, kan møllerne også givetvis anvendes til lystfiskeri. En sådan aktivitet vil næppe blive væsentligt forstyrret af etablering af vindmøllerne.

Vibrationer

Vindmøller opstilles normalt på et pladefundament, og der blive næppe tale om at møllerne skal funderes på

den pågældende lokalitet. Men skulle det alligevel være tilfældet, kan det ske ved nedramning af spuns eller pæle. Der vurderes ikke at være bygninger i nærheden, der eventuelt ville kunne tage skade af de rystelser, der vil kunne opstå i den forbindelse.

6.6 Samlet vurdering af øvrige miljøkonsekvenser

Luftforurening, klima og miljø

Projektet vil skønsmæssigt spare atmosfæren for en årlig udledning på ca. 24.000 ton CO₂. Det svarer til knap 2 % af den mængde Danmark ifølge Kyoto-aftalen har forpligtiget sig til årligt at spare inden år 2012. Projektets bidrag er i sig selv således beskeden, men dog målbart, og vil som sådan ikke få nogen mærkbar indvirkning på de klimaforandringer, som bliver konsekvensen af en fortsat emission af CO₂ i uændret målestok. Set i et bredere perspektiv er projektets bidrag dog værdifuldt og uundværligt, da den fulde reduktion kun kan opnås gennem mange mindre bidrag. Sammenlagt bliver miljøet herudover sparet for en affaldsproduktion på knap 14.000 ton slagge og flyveaske, eller 800 ton pr. år.

Naturbeskyttelse og fugle

Der vil ikke være væsentlige konflikter mellem projektet og områdets natur og fugle. Hverken internationalt eller nationalt beskyttede naturområder berøres af opstilling af møllerne. Mht. de fuglearter, der indgår i de nærliggende Fuglebeskyttelsesområders udpegningsgrundlag vurderes det, at betydningen af det foreslåede vindmølleprojekt på Thyborøn Sydhavn vil være yderst beskeden og ikke væsentlig for hverken områdets ynglende eller rastende fugle..



Foto 6.4 Voldsommere storme og vindstød vil sandsynligvis blive en af følgerne i Danmark af klimaforandringen. Foto fra Vestjylland.

7 Andre forhold

7.1 0-alternativet

Projektet

Ved 0-alternativet bliver der ikke opført vindmøller på Thyborøn sydhavn.

Landskabet

Landskabet vil ikke blive påvirket af vindmøller på Thyborøn sydhavn.

Påvirkning af miljøet i øvrigt

Luftforurening

Der vil ikke være nogen reduktionen af udledningen af CO₂ og SO₂ samt NO_x.

Geologi, grundvandsinteresser og naturbeskyttelse
Miljøpåvirkningerne på flora og fauna vil fortsætte som hidtil.

Ressourcer og affald

Miljøet vil ikke blive sparet for slagge og flyveaske.

7.2 Udtaget areal af landbrugsdrift

Vindmøllerne bliver opstillet på havneområde, og der bliver ikke udtaget areal af landbrugsdrift.

7.3 Forhold til lufttrafik

Nærmeste flyveplads ligger syd for Lemvig, ca. 20 km sydøst for projektområdet og på den baggrund er det vurderet, at vindmøllerne ikke vil være i konflikt med lufttrafik i indflyvningszonerne. Trafikstyrelsen har oplyst følgende krav til lysmarkering på vindmøllerne:

1. Alle vindmøller skal markeres med lavintensivt fast rødt lys. De lavintensive hindringslys skal opfylde specifikationerne til low-intensity, Type A anført i bilag 1 til Bestemmelser om Civil Luftfart, BL 3-10.
2. Lysmarkeringen skal være aktiveret hele døgnet
3. Ved anvendelse af LED som hindringslys skal armaturtypen oplyses til SLV ved anmeldelsen af vindmøllerne
4. Lysmarkeringen skal placeres øverst på generatorhuset (nacellen) og lyset skal altid, uanset møllevingernes placering, være synligt 360 grader i et vandret plan. Dette kan kun opnås ved opsætning af 2 lamper på vindmøllen.
5. Dele af vindmøllens overflade skal som minimum være af farven hvid, jævnfør BL 3-10, pkt 8.1. For eksempel er RAL 7035 inden for farvedefinitionen hvid. Farven hvid er nærmere defineret i ICAO's Annex 14, Volume I, Appendix 1, pkt. 3.2 d).

Reference /1/

7.4 Radiokæder og ledningsanlæg

I forbindelse med udarbejdelse af nærværende VVM er der rettet forespørgsel til en lang række radiokædeoperatører og netoperatører om projektets mulige interferens med deres respektive signaler. Ingen af de kontaktede operatører har haft indvendinger mod projektet.

7.5 Ledningsanlæg

Der er en 50 kW dobbeltledning, der følger østsiden af jernbanen. Vindmølleprojektet vil ikke have betydning for elledningen. Der er ikke andre ledningsanlæg nær projektområdet.

7.6 Socioøkonomiske forhold

I VVM-redegørelsen er det vurderet, at vindmølleprojektet på Thyborøn Sydhavn ikke vil medføre nogen negative socioøkonomiske påvirkninger af hver-

ken turisme, råstofindvinding, landbrugsmæssige interesser eller jagt.

Eventuelle værditab på ejendomme er ikke et socioøkonomisk forhold og bliver ikke behandlet i en VVM-redegørelse og miljørapport. Værditab på fast ejendom henhører under Lov om fremme af vedvarende energi, - lov nr. 1392 af 27. december 2008, som er omtalt i kapitel 1.

7.7 Manglende viden

Der er ikke i VVM-redegørelsen kendskab til forhold, hvorom der mangler viden. De økonomiske forhold vedrører ikke VVM-redegørelsen og miljørapporten.

8 Sundhed og overvågning

8.1 Påvirkning af sundheden

Vindmøller påvirker menneskers sundhed direkte og indirekte af en række grunde. Blandt de umiddelbart indlysende finder man:

- Reduktion af emissioner fra kraftværker
- Støjpåvirkning
- Skyggekast ved naboboliger

Reduktion af emissioner

Vindmøllerne vil reducere udledningen af CO₂ med 24.000 ton pr. år. Det svarer til knap 2 promille af Danmarks Kyotoforpligtigelse, som er 14 mio. ton pr. år. *Reference /1/*

Dertil kommer en reduktion af udledning af bl.a. svovl- og kvælstofoxider fra kraftværkerne.

Udledningerne fra kraftværkerne belaster både klimaet, naturen, bygninger og folkesundheden. Elektricitet fra vindkraft sparer befolkningen for denne påvirkning i det omfang, som el fra vindkraft erstatter el fra kraftværker.

Forskellige undersøgelser af de samfundsøkonomiske omkostninger ved forskellige former for energiproduktion har også sat en værdi på disse omkostninger, de såkaldte eksterne omkostninger. *Reference /2/*

Det drejer sig om udgifter forbundet med for eksempel drivhuseffekt - eksempelvis tørke, oversvømmelser og stormskader - og med syrerregn, smog, arbejds- og sundhedsskader. Egentlige sundhedseffekter af luftforureningen viser sig som bronchitis, hospitalsindlæggelser, sygdomme og dage med nedsat aktivitet, merforbrug af medicin for astmatikere samt for tidlig død. EU har i forskningsprojektet "ExternE - Externalities of Energy" beregnet de eksterne omkostninger ved elektricitet produceret på forskellige måder i de enkelte lande.

I Danmark er de eksterne udgifter ved elektricitet produceret på kulkraft beregnet til 30 – 52 øre pr. kWh,

mens den ved vindkraft er beregnet til 0,75 øre pr. kWh. *Reference /3/*

Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) har i 2004 beregnet, hvor meget det koster, at kraftværkernes luftforurening påvirker sundheden, og DMU prissætter sygdomsvirkningen til 2,24 eurocent, eller 17 øre per kWh. Her indgår tungmetallernes skadevirkning ikke i beregningen. *Reference /4/*

DMU har i sin rapport om emnet fra 2007 set på den del af omkostningerne, der vedrører menneskers sundhed, og som skyldes forurening med SO₂, NO_x og partikler. *Reference /5/*

Rapporten nuancerer det tidligere billede på baggrund af væsentligt mere præcise atmosfæriske beregninger og et mere præcist datagrundlag for befolkningens fordeling omkring anlæggene. Rapporten viser, at prissættelsen for sygdomsvirkningen fra de to kraftvarmeanlæg Amagerværket og Fynsværket samt affaldsforbrændingsanlægget Vestforbrændingen svinger fra 0,42 eurocent pr. kWh over 3,44 til 6,34 eurocent pr. kWh over årene 2003 – 05. Højest for Vestforbrændingen og lavest for Amagerværket.

Omkostningerne er stadig uden giftvirkningen af tungmetallforureningen og uden CO₂-omkostningen. Sidstnævnte sætter Energistyrelsen til ca. 7 øre pr. kWh ved en CO₂-kvotepris på 150 kr. pr. ton. *Reference /6/*

Vindenergien kan således spare samfundet for store udgifter til sundhed og miljø. For det enkelte menneske kan det betyde mindre sygdom og bedre miljø, og dermed en bedre tilværelse.

Støjpåvirkning

Vindmøller

Den lyd, som moderne vindmøller udsender, er først og fremmest et sus fra vingerne, idet de passerer tårnet, og luften trykkes sammen mellem tårnet og vingen. Om lyden er støj, afhænger af lytteren.

Generelt siger man, at uønsket lyd er støj. Støj ødelægger både sind og legeme, og 65 dB(A) er anset for et kritisk niveau. *Reference /7/*

Derfor er der i Danmark vejledende grænseværdier for hvor meget støj, der må være fra industri og andre tekniske anlæg. Den vejledende grænseværdi for støj fra virk-

somheder målt udendørs varierer over ugen og over døgnet fra 45 dB(A) til 35 dB(A) i områder med åben og lav boligbebyggelse, som eksempelvis villakvarterer. Lavest om natten, da man er mere følsom for lyd, når man skal sove. *Reference /8/*

Natnedsættelsen gælder ikke for vindmøller, da deres produktion ikke kan følge en bestemt døgnrytme. For vindmøller er der derimod ved lov fastsat et maksimalt støjniveau på 39 dB(A) i boligområder, og 44 dB(A) ved enkeltboliger i det åbne land ved en vindhastighed på 8 m/s.

Der er i kapitel 1 nærmere redegjort for støjreglerne for vindmøller, og støjniveauet ved nærmeste beboelse er beregnet i kapitel 5. Vindmøllerne kan støjdæmpes, så ingen beboelse udsættes for mere end 37 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s og 39 dB(A) ved 8 m/s, ifølge beregningerne i kapitel 5.

Støjniveauet på maksimalt 39 dB(A) ved vindstyrker på 8 m/s ved nærmeste beboelse i Thyborøn skal ses i forhold til, at den naturlige baggrundsstøj, der er forårsaget af vindstøj i bevoksning og boliger, normalt ligger på 45 – 50 dB(A) ved vindstyrker på 8 m/s, der svarer til jævn til frisk vind. Støjen kan dog være generende for nogle mennesker, der er følsomme for støj. Støjen fra vindmøller på Thyborøn Sydhavn vil komme som et sus, der gentages ca. hvert andet sekund. Monotonien vil være en del af problemet ved påvirkningen, men støjen vil næppe kunne skelnes fra baggrundsstøjen fra bevoksning og bebyggelse med en vindhastighed over 8 – 12 m/s, der svarer til frisk til hård vind.

Ved vindhastigheder over 10 m/s stabiliserer støj-emissionen sig - eller falder - for pitch-regulerede vindmøller, som der er tale om ved Thyborøn Sydhavn.

Sundhedsstyrelsen har offentliggjort et litteraturstudie af forskellige rapporter om gener fra vindmøller og deres indvirkning på helbredet i april 2011. *Reference /9/*

Studiet konkluderer følgende: "Det er vist, at vindmøllestøjens karakter ikke adskiller sig væsentligt fra så mange andre støjklender i vores dagligdag. Lydtrykniveauerne er i den lave ende, set i forhold til de lydpåvirkninger vi normalt udsættes for, og det gælder også lavfrekvent støj. Hørbar infralyd forekommer ikke.

Støjgene er den væsentligste effekt af støj fra vindmøller. Støjgenen fra vindmøller er større end for vejtrafikstøj ved samme støjniveau. Ved støjgrænsen på 39 dB for støjfølsom arealanvendelse, må man for vindmøller regne med, at ca. 10 % er stærkt generede. Til sammenligning kan det nævnes, at den vejledende grænse for vejstøj ved boliger, $L_{den} = 58$ dB, svarer i gennemsnit til ca. 8 % stærkt generede.

Søvnforstyrrelser kan forekomme. Der er en brat stigning i procentdelen af søvnforstyrrelser lige over støjgrænserne.

Der er ikke fundet en direkte sammenhæng mellem stress og støjniveau. Derimod er der fundet signifikante sammenhænge mellem stresssymptomer og støjgene. I eksisterende undersøgelser er der ikke fundet signifikante sammenhænge med kroniske lidelser, diabetes, højt blodtryk og hjerte-kar sygdomme.

Der er i litteraturen rapporter om sygdomme fremkaldt af lyd og vibrationer, og om vindmøllesyndromet som giver sig i udslag i helbredsproblemer, som søvnbesvær, hovedpine, tinnitus, synsforstyrrelser, øresmerter, etc., uden at der dog er vist en sammenhæng mellem påvirkningens omfang og reaktionen, eller udført undersøgelser, hvor der er sammenlignet med kontrolgrupper. Disse fænomener anses ikke for reelle for møller.

På det foreliggende grundlag er der ikke vist direkte helbredseffekter pga. vindmøllestøj, dog er der konstateret sammenhæng imellem støjgener og stresssymptomer.”

Andre støjklider

Der findes flere andre støjende anlæg på Thyborøn Sydhavn, specielt grusværker, og støj fra én type støjkilde er mere generende, når der samtidig er støj fra andre kilder. Det er dog ikke lovpligtigt at lægge støj fra forskellige typer støjkilde sammen, da sådanne beregninger anses for at være yderst komplekse. Desuden er måling af baggrundsstøjen meget følsom for tidspunktet af døgn, vejrlig og årstid og dermed svært at foretage ensartet og objektivt. Opgaven med at undersøge den kumulative effekt af vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn sammen med grusværkerne er blevet udført af det rådgivende ingeniørfirma Rambøll for Lemvig Kommune, hvor resulaterne kan findes i notatet ”Screening for støj i for-

bindelse med nyt grusværk på Sydhavnen i Thyborøn”. Notatet vurderer, at den kumulerede støj fra grusværker og vindmøller vil være uproblematisk. *Reference /10/*

Reflekser

Vindmøllernes refleksion af sollys - især fra møllevingerne - er et fænomen, som under særlige vejrforhold kan være et problem for naboer til vindmøller. Refleksionen opstår især ved visse kombinationer af nedbør og sollys.

Da vindmøllevinger skal have en glat overflade for at producere optimalt og for at afvise snavs, kan dette medføre flader, som kan give refleksioner. Problemet er minimeret gennem overfladebehandlinger til meget lave glanstal omkring 30, der med de nuværende metoder er det nærmeste, man kan komme en antirefleksbehandling. I løbet af møllens første leveår halveres refleksvirkningen, fordi overfladen bliver mere mat. Moderne møllevingers udformning med krumme overflader gør desuden, at eventuelle reflekser spredes jævnt i vilkårlige retninger.

Reflekser fra de nye møller forventes dermed ikke at give væsentlige gener.

Skyggekast ved naboer

Skyggekast er genevirkningen fra vindmøllevingernes passage mellem solen og opholdsarealet. For at der kan opstå skyggekast, skal solen skinne, og møllevingerne skal samtidig rotere. Genen vil typisk være størst inde i boligen, men kan også være stor ved ophold udendørs, hvor skyggen fejer hen over jorden.

Skyggekastets omfang afhænger af, hvor solen står på himlen, om det blæser og hvorfra, af antallet af vindmøller i en gruppe og deres placering i forhold til naboboligerne, samt af de topografiske forhold og vindmøllernes rotordiameter. Skyggekastet kan virke stressende og dermed forårsage eller forværre sygdomme, hvis skyggekastet falder på tidspunkter, hvor man er til stede. Derfor er det vejledende anbefalet, at naboer ikke udsættes for mere end 10 timers skyggekast årligt. Skyggekastet kan ikke fremkalde epileptiske anfald. *Reference /9/* For at begrænse skyggekastet, kan man stoppe vindmøllen i det tidsrum, det foregår, og bygherre er indstillet herpå.

I kapitel 5 er der redegjort for, hvor meget vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn vil kaste skygger ved nærmeste beboelse fra de roterende vinger. Beregningen viser, at der i scenariet med vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn sammen med de eksisterende vindmøller ikke er indendørs skyggekast i beregningspunktet.

I scenariet med vindmøllerne på Thyborøn Sydhavn sammen med de eksisterende vindmøller og vindmøllerne i Nisum Bredning ligger værdien på 1 time og 10 minutter om året langt under det anbefalede maksimum på 10 timer.

8.2 Overvågning

I VVM-tilladelsen vil der blive stillet betingelse om afværgning af skyggekast. Endvidere kan der være stillet krav til placeringen i forhold til byggelinjer, afstand til naboer eller andre forhold. VVM-tilladelsen kan også indeholde krav om inddragelse af tilsynsmyndigheden i anlægsfasen ved arbejde i nærheden af beskyttede områder.

Det er kommunens miljøtilsyn, der skal sikre, at kravene i VVM-tilladelsen bliver overholdt. Klage fra naboer medfører, at kommunens miljøtilsyn kan pålægge ejeren af vindmøllen at få foretaget en støjmåling eller måling af skyggekastet, hvis miljøtilsynet vurderer, at der er grundlag for klagen. Lemvig Kommune kan herefter om fornødent pålægge ejeren at dæmpe støjen eller stoppe møllen, hvis kravene i Vindmøllestøjbekendtgørelsen eller VVM-tilladelsen ikke er overholdt.

Kommunen er forpligtiget til at udarbejde en plan for overvågning af, at mølleejeren overholder miljøkravene. Heri kan både indgå måling ved idriftsættelse og målinger ved almindeligt tilsyn, dog højst en gang årligt.

Vindmøllens drift overvåger operatøren elektronisk for hurtigt at kunne gribe ind ved tekniske problemer. Vindmøllen har indbygget et styre- og overvågningsprogram, som registrerer alle fejl og om fornødent stopper møllen. Forandringer i vindmøllens støjniveau og udseende vil sammen med andre uønskede miljøpåvirkninger fra møllen stort set altid være en konsekvens af tekniske problemer i møllen.

9 Henvisninger

9.1 Oversigt over figurer, kort og tabeller

Kort 1.1	Vindmøllernes placering	4
Figur 1.1	Vindmøllestørrelser set i relation til andre lokale elementer	5
Kort 1.2	Eksisterende kommuneplanrammer lokalplaner	8
Tabel 2.1	Projektet opsummeret	14
Kort 3.1	Placering af vindmøller, veje og arbejdsarealer i projektforslaget	16
Tabel 3.1	Oversigt over projektforslag	17
Figur 3.1	Principtegning af pladefundament og hovedtilslutning	17
Kort 3.2	Vindressourcerne	18
Figur 3.2	Principtegning af vindmølle	18
Kort 4.1	Landskabets dannelse	22
Kort 4.2	Eksisterende vindmøller og afstandszoner 4,5 og 10 km	24
Kort 4.3	Placering af vindmøller	25
Kort 4.4	Terræn og synlighed af vindmølleprojektet	26
Kort 4.5	Visualiseringspunkter i nærzonen	28
Kort 4.6	Visualiseringspunkter i mellem- og fjernzonen	29
Tabel 5.1	Forhold for boligbebyggelse	54
Tabel 5.2	Afstand til nærmeste punkt i Thyborøn	54
Tabel 5.3	Støjpåvirkning ved beregningspunkt i Thyborøn	55
Figur 5.1	Støjbarometer	58
Figur 5.2	Lavfrekvent støj	58
Kort 5.1	Støjkurver ved 8 m/s vindhastighed for vindmøller på Thyborøn Sydhavn og eksisterende vindmøller	59
Kort 5.2	Støjkurver ved 8 m/s vindhastighed for vindmøller på Thyborøn Sydhavn og projekt i Nissum Bredning og eksisterende vindmøller	59
Tabel 5.4	Data for vindmøllerne, som er anvendt i støj- og skyggeberegningerne	60
Tabel 5.5	Indendørs skyggekast ved beregningspunkt i Thyborøn	62
Kort 5.3	Skyggelinjer for vindmøller på Thyborøn Sydhavn og eksisterende vindmøller	63
Kort 5.4	Skyggelinjer for vindmøller på Thyborøn Sydhavn og projekt i Nissum Bredning og eksisterende vindmøller	63
Tabel 6.1	Beregningsparametre for CO ₂ og andre luftforurenende stoffer	64
Tabel 6.2	Reduktion af drivhusgassen CO ₂ og andre luftforurenende stoffer	64
Tabel 6.3	Udpegningsgrundlag for habitatområde nr. 28	65
Tabel 6.4	Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområderne nr. 23: Agger Tange og 39: Harboøre Tange	66
Kort 6.1	Natura 2000-områder - Habitat- og Fuglebeskyttelsesområder i nærheden af projektområdet	67

Kort 6.2 Beskyttede naturområder i nærheden af vindmølleområdet 67

Tabel 6.6 Bilag IV arter (Habitatdirektivet) der med en vis sandsynlighed måske kan træffes i og omkring mølleområdet 70

9.2 Anvendte forkortelser og begreber

biotop, levested, fx en bøgeskov, træstub eller dam, som nærmere defineres ud fra miljøfaktorer. Betegnelsen anvendtes første gang i 1908 af den tyske zoolog F. Dahl. Siden er den ofte anvendt synonymt med habitat. Biotop anvendes især i skandinavisk og tysk økologisk litteratur, habitat især i engelsk og amerikansk litteratur. Hvis man anvender begge begreber, bør biotop defineres og afgrænses ud fra et områdes miljøfaktorer, mens habitat bør defineres ud fra, hvor et dyr eller en plante lever inden for en biotop. En dam er ifølge dette en biotop, mens den bladbill, der lever på åkanden i dammen, har åkanden som habitat.

bl.a., blandt andet

ca., cirka

CO₂, kuldioxid, kultveilte

dB og dB(A), decibel, anvendes i akustikken om den menneskelige hørelse. A refererer til en frekvensmæssig vægtning, der modsvarer den menneskelige hørelse

DMU, Danmarks Miljøundersøgelser

emission, udledning, modsat *immission*, se dette

estimeret, anslået

EU, Den Europæiske Union, et internationalt politisk og økonomisk samarbejde mellem 27 europæiske stater

fauna, dyreliv

f.eks., for eksempel

flora, planteliv

g, gram, enhed for masse

GWh, 1000 MWh, se dette

habitatdirektiv, EF-retsregel (EU-retsregel) om levested for planter og dyr

hektar, 100 gange 100 meter, flademål

immission, brugt som koncentrationsangivelse for en forureningskomponent i omgivelserne. Modsat *emission*. I denne rapport brugt i forbindelse med ”modtaget støj hos naboer”

Kbh., København

km, kilometer, 1000 meter, længdemål

kote, højde over eller under havets middelvandstand, kaldet Dansk Normal Nul, DNN.

kV, kilovolt, (græsk: kilo-), 1000 volt

kW, kilowatt, 1000 watt. Watt er en måleenhed for effekt

kWh, kilowatt-time, 1000 watt i en time. Enheden bruges ved beregning af elforbrug.

kg, kilogram, 1000 gram, mål for masse (i daglig tale mål for vægt)

LBK, lovbekendtgørelse

mm, millimeter, 1/1000 meter, længdemål
m/s, meter pr. sekund, hastighed
MW, megawatt, 1000 kilowatt, 1.000.000 watt
MWh, megawatttime, Det gennemsnitlige elforbrug pr. husholdning til apparater og lys var i 2009 på 3,448 MWh eller 3.448 kWh
m² og *m³*, kvadratmeter og kubikmeter, flademål og rummål
nominelt omdrejningstal, ”normal” kørsel, modsat løbskkørsel
NO_x, fællesbetegnelse for kvælstofoxid, NO, og kvælstofdioxid, NO₂
nr., nummer
pitchregulering, ændre vingernes vinkling i forhold til rotorplanet.
pr., per, for hver. Eksempelvis: Effekt pr. vindmølle, Effekt for hver vindmølle
runderatplanter, planter, der vokser på ruderater, dvs. lossepladser, banegårdster-ræner og andre menneskeskabte, kvælstofberigede miljøer.
Scourhuller, huller, der bliver udgravet tæt på en konstruktion af bølgestrøm eller vandhvirvler
SO₂, svovldioxid
spektakulære, opsigtsvækkende
t, ton, 1 ton er 1000 kg
temporære, midlertidig, brugt her om vandhuller, der periodevis er udtørrede
topografi, landskabets form, placeringen af naturlige og kunstige landemærker i området, som f.eks. skrænter, vandløb, byer. Et tilsvarende ord er terræn
t/år, ton per år
VVM, vurdering af virkning på miljøet
 §, paragraf
0-alternativ, nul-alternativ, fortsættelse af eksisterende forhold

9.3 Referenceliste

Kapitel 1, Indledning

- /1/ Skov- og Naturstyrelsen: Citat fra "Vejledning om 300 m strandbeskyttelses- og klit-fredningszone, Administrationen af strandbeskyttelse og klitfredning", stykke 5.10 Vindmøller. www.sns.dk/landskab/strandbeskyt/Indhold.htm
- /2/ Lemvig Kommune (2009): *Kommuneplan 2009-2020*

Kapitel 3, Beskrivelse af anlægget

- /1/ Ifølge Dansk Elforsyning Statistik 2009, er gennemsnitsforbruget pr. år pr. husstand i Danmark på 3.448 kWh.
- /2/ E-mail fra Carl Jensen til Susan Jessien den 22. marts 2011.
- /3/ Strange Skriver (19. november 2008): Notat om sikkerhedsafstande

for vindmøller. Danmarks Vindmølleforening.

Kapitel 4, Landskabelige forhold

- /1/ Per Smed, Landskabskort

Kapitel 5, Miljøkonsekvenser ved naboer

- /1/ Støjeregninger, udført af Windengineering ApS, 28.4.2011 & 10.05.2011
- /2/ Skyggekast beregninger, udført af Windengineering ApS, 28.4.2011 & 10.05.2011
- /3/ DELTA
- /4/ DELTA, 30. april 2008: Project report. EFP-06 project. Low Frequency Noise from Large Wind Turbines. Summary and Conclusions on measurements and methods.
- /5/ DELTA, 21. november 2010: EFP-06 project. Low Frequency Noise from Large Wind Turbines. Final Report.
- /6/ Perception of Low Frequency Noise from Large Wind Turbines (EFP-06). Af Sabine von Hünerbein, Andrew King, Jonathan Hargreaves, Andrew Moorhouse og Chris Plack. Acoustics Research Centre. The University of Salford, Salford, Greater Manchester, United Kingdom. Oktober 2010.
- /7/ Pressemeddelelse fra Miljøstyrelsen, 27. januar 2011.
- /8/ Screening for støj i forbindelse med nyt grusværk på Sydhavnen i Thyborøn ("G00011-1-OFK.pdf")

Kapitel 6, Øvrige miljøkonsekvenser

- /1/ Naturlig Energi Månedsmagasin, februar 2011, 33. årgang
- /2/ www.energinet.dk, Miljörapport 2007. Baggrundsrapport
- /3/ www.miljoeportalen.dk
- /4/ www.blst.dk/Naturen/Natura2000plan/
- /5/ Lemvig kommune 2008: Thyborøn Havn. Udbygning etape 2: Strategisk Miljøvurdering, SMV miljørapport og Vurdering af Virkninger på Miljøet.
- /6/ Søgaard, B., Skov, F., Ejrnæs, R., Nielsen, K.E., Pihl, S., Clausen, P., Laursen, K., Bregnballe, T., Madsen, J., Baatrup-Pedersen, A., Søndergaard, M., Lauridsen, T.L., Møller, P.F., Riis-Nielsen, T., Buttenschøn, R.M., Fredshavn, J., Aude, E. & Nygaard, B. 2003: Kriterier for gunstig bevaringsstatus. Naturtyper og arter omfattet af EF-Habitatdirektivet & fugle omfattet af EF-fuglebeskyttelsesdirektivet. Danmarks Miljøundersøgelser. 462 s. Faglig rapport fra DMU, nr. 457.
- /7/ Hötter, H. et al (2004): Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiele der Vögel und der Fledermäuse – Fakten, Wissenslücken, Anforderungen an Forschung, ornithologische Kriterien

- zum Ausbau von regenerativen Energiegewinnungsformen. NABU
- /8/ DMU (1995): Vindmøllers indvirkning på fugle. Status over viden og perspektiver.
- /9/ Ahlén, I. 2002: Fladdermöss och fåglar dödade av vindkraftverk. – Fauna och Flora 97:3:14-21.
- /10/ Ahlén, I. 2010: Fågelarter funna under vindkraftverk i Sverige. – Vår Fågelvärld 4/2010.
- /11/ Everaert, J. & E.W.M. Stienen 2006: Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Significant effect on breeding tern colony due to collisions. Biodiversity and Conservation. DOI 10.1007/s10531-006-9082-1.
- /12/ Jacobsen, E.M. & B.S. Petersen 2008: Forsøgsvindmøller ved Frederikshavn – Undersøgelse vedrørende fouragerende Splittern i farvandet syd for Hirschholmene 2008. Rapport til DONG Energy A/S fra Orbicon A/S.
- /13/ Durinck, J. & H. Skov 2006: Undersøgelser af kollisionsrisiko for vandfugle ved Rønland Havvindmøllepark. – DHI, Institut For Vand og Miljø.
- /14/ Petersen, B.S. 2010: Miljøkapitel til VVM redegørelse for vindmøller ved Hvide Sande. Rapport fra Orbicon A/S til PlanEnergi.
- /15/ Petersen, I.K., Nielsen, R.D., Pihl, S., Clausen, P., Therkildsen, O., Christensen, T.K., Kahlert, J. & Hounisen, J.P. 2010. Landsdækkende optælling af vandfugle i Danmark, vinteren 2007/2008. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 78 s. – Arbejdsrapport fra DMU nr. 261.
- /16/ Pedersen, M.B. & E. Poulsen 1991: En 90 m/2 MW vindmølles indvirkning på fuglelivet. Danske Vildtundersøgelser, Hæfte 47.
- /17/ Erickson, W.P., G.D. Johnson, M.D. Strickland, D.P. Young, K.J. Sernka & R.E. Good 2001: Avian Collisions with Wind Turbines: A Summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee, Washington D.C.
- /18/ Madsen, J., Boertmann, D. 2008: Animal behavioral adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms. - Landscape Ecology (DOI 10.1007/s10980-008-9269-9).
- /19/ DMU (2007): Faglig rapport nr. 635. Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV
- /20/ H. Baagøe og T.S. Jensen (2007): Dansk Pattedyr Atlas
- /21/ Naturlig Energi sep. 2009. Vindmøllers energibalance
- /22/ DHI Water, environment, health (2007): A Water for Energy Crisis ? Examining the Role and Limitations of Water for producing Electricity. Report for Vestas Wind Systems A/S

Kapitel 7, Andre forhold

- /1/ E-mail fra Trafikstyrelsen, Luftfartshuset, PlanEnergi Midtjylland.

Kapitel 8, Sundhed og overvågning

- /1/ www.klimadebat.dk/images/grafudledning2.gif
- /2/ ExternE - Externalities of Energy, A Research Project of the European Commission. Results of ExternE Figures of the National Implementation phase. www.externe.info
- /3/ Danmarks Vindmølleforening, Fakta om Vindenergi, Ø1, Vindmøllers samfundsøkonomiske værdi, juni 2002.
- /4/ Danmarks Miljøundersøgelser, Miljøministeriet: Sundhedseffekter af luftforurening - Beregningspriser. Faglig rapport fra DMU, nr. 507. København 2004
- /5/ Mikael Skou Andersen m.fl: EVA – a non-linear Eulerian approach for assessment of health-cost externalities of air pollution. Dept. of Policy Analysis, National Environmental Research Institute, University of Aarhus, Grenåvej 14, 8410 Rønde. 2007.
- /6/ Mikael Skou Andersen og Lise Marie Frohn: De eksterne omkostninger ved energiproduktion. I Månedsmagasinet Naturlig Energi, maj 2007, 29. årgang, nr. 9.
- /7/ Carl Bro Newsletter, 5. Årgang, 2. udgave. Danmark, juni 2006.
- /8/ Miljøstyrelsen. Se: www.mst.dk/Stoej/stoejgraenser
- /9/ Delta: Sammenhæng mellem vindmøllestøj og helbredseffekter. Udført for Sundhedsstyrelsen. AV 1017/11, 9. marts 2011.
- /10/ Screening for støj i forbindelse med nyt grusværk på Sydhavnen i Thyborøn ("G00011-1-OFK.pdf")

9.4 Yderligere litteratur

- # Bekendtgørelse nr. 408 af 01.05.2007 om afgrænsning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder.
- # Bekendtgørelse nr. 1102 af 20. november 2009, Bekendtgørelse om berørte myndigheder og om offentliggørelse efter lov om miljøvurdering af planer og programmer.
- # Bekendtgørelse nr. 1006 af 20. oktober 2005 om supplerende regler i medfør af lov om planlægning (samlebekendtgørelse, historisk).
- # Bekendtgørelse nr. 1505 af 14. december 2006 af museumsloven.
- # Bekendtgørelse nr. 1510 af 15/12/2010, Bekendtgørelse om vurdering af visse offentlige og private anlægs virkning på miljøet (VVM) i medfør af lov om planlægning
- # Danmarks Vindmølleforening, Faktablade P7, Støj fra vindmøller, februar 2011.
- # DELTA, 21. november 2010: EFP-06 project. Low Frequency Noise from Large

- Wind Turbines. Final Report.
- # Energistyrelsen Statistik og nøgletal, se: http://www.ens.dk/da-DK/Info/TaIOgKort/Statistik_og_noegletal/Sider/Forside.aspx
 - # EU. ExterneE. Externalities of Energy. Metodology 2005 Update. UER 21951, se: <http://www.externe.info>.
 - # Lov nr. 1392 af 27. december 2008 om fremme af vedvarende energi.
 - # Lovbekendtgørelse nr. 1398 af 22. oktober 2007 om miljøvurdering af planer og programmer.
 - # Miljøstyrelsen: Lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer i eksternt miljø. Orientering fra Miljøstyrelsen. Nr. 9, 1997.
 - # Politikens Store Danmarksbog. Politikens Forlag A/S, 2003.
 - # Response to noise from modern wind farms in The Netherlands. Af Eja Pedersen m.fl. I Journal of the Acoustica. Society of America. Vol 126, nr.2, side 634 – 643.
 - # Skov- og Naturstyrelsen: Rapport fra regeringens planlægningsudvalg for vindmøller på land. Februar 2007. Se: www.sns.dk.
 - # Vejledning nr. 9296 af 22/5/2009 om planlægning for og landzonetilladelse til opstilling af vindmøller.
 - # Vejle Amt - Støjkortlægning 2004 – 2005, Baggrund og metoder, Carl Bro as - Acoustica, 2005.
 - # Vejledning nr. 9664 af 18. juni 2006 om miljøvurdering af planer og programmer. (Findes kun elektronisk).
 - # Vurdering af lavfrekvent støj og infralyd fra decentrale el-producerende anlæg. Af Christian Sejer Pedersen og Henrik Møller. Aalborg Universitet 2005

Vindmøller på Thyborøn Sydhavn

VVM-redegørelse og miljørapport maj 2011

Rapport udarbejdet af Lemvig Kommune i samarbejde med PlanEnergi Midtjylland

Redaktion: Susan Jessien, Søren B. Poulsen og Mio Schrøder, PlanEnergi Midtjylland

Vurdering flora og fauna: Peter Jakob Jørgensen, PlanEnergi. Erik Mandrup Jacobsen, Orbicon | Leif Hansen A/S

Beregning støj og skyggekast på vindmøllerne: Lars-Bo Albinus, Windgenering Aps

Foto: PlanEnergi. Peter Møller, Vindmøllerrådgivning Aps (Foto 3.3 - 3.4). Erik Mandrup Jacobsen, Orbicon | Leif Hansen A/S (Foto 6.1 - 6.3)

Kort: © Kort- og Matrikelstyrelsen. Bearbejdning: PlanEnergi Midtjylland

Tryk: **xxx**

Oplag: **xxx**

Forside: Visualisering af projektforslaget - Udsigt mod møllerne fra landevejen Rute 181 ved varmeværket.

Bagside: Visualisering af projektforslaget - udsigt mod møllerne fra rastepads ved Rønland Vindmøllepark mod nordøst.

Henvendelse angående indhold af VVM-redegørelse og miljørapport:

Lemvig Kommune
Plan og Byg
Rådhusgade 2
7620 Lemvig
Tlf: 9663 1200
E-mail: teknisk@lemvig.dk

