



Kolding Kommune

Vindmøller ved Trædeskov Bøge

VVM-redegørelse og miljørapport
August 2012

Forord

Kolding Kommune har modtaget en ansøgning om opstilling af vindmøller ved Trædeskov Bøge, hvor ansøgeren ønsker at opstille tre vindmøller med en totalhøjde på op til 149,9 meter.

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 kul-

turarv samt samspillet mellem disse faktorer. Kolding 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 VVM-redegørelsen for de nye vindmøller ved Trædeskov Bøge.

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 miljørapport bliver ledsaget af et ikke teknisk resumé, hvori miljøvurderingens væsentligste pointer er gengivet.

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 tre store møller ved Trædeskov Bøge. Desuden bliver konsekvenserne ved ikke at gennemføre projektet - det såkaldte 0-alternativ - beskrevet.

Endvidere er der udarbejdet forslag til kommuneplantillæg og lokalplan for vindmølleprojektet ved Trædeskov Bøge, som er offentliggjort samtidig med denne VVM-redegørelse og Miljørapport.



Visualisering af projektet fra Koldingvej ved den gamle grænse

Indhold

1 Indledning ■

- 1.1 Projektforslag 4
- 1.2 Fokusområder 4
- 1.3 Rapportens opbygning 5
- 1.4 Lovgivning 5
- 1.5 Planlægning 8

2 Ikke-teknisk resumé ■

- 2.1 Indledning 11
- 2.2 Projektforslag 11
- 2.3 Aktiviteter i anlægsfasen 12
- 2.4 Aktiviteter i driftsfasen 12
- 2.5 Aktiviteter ved reetablering 12
- 2.6 Sikkerhedsforhold 12
- 2.7 Landskabelige forhold 13
- 2.8 Naboforhold 14
- 2.9 Øvrige miljøforhold – Trædeskov Bøge 17
- 2.10 Udtaget areal af landbrugsdrift 19
- 2.11 Radiokæder 19
- 2.12 Ledningsanlæg 19
- 2.13 Socioøkonomiske forhold 19
- 2.14 Sundhed 19
- 2.15 Overvågning 19
- 2.16 Forslaget opsummeret 20

3 Beskrivelse af anlægget ■

- 3.1 Anlægget 22
- 3.2 Aktiviteter i anlægsfasen 24
- 3.3 Aktiviteter i driftsfasen 25
- 3.4 Reetablering efter endt drift 25
- 3.5 Sikkerhedsforhold 25

4 Landskabelige forhold ■

- 4.1 Indledning 27
- 4.2 Eksisterende forhold 27
- 4.3 Fremtidige forhold 38
- Visualiseringer i nærzone 42
- Visualiseringer i mellemzonen 70
- Visualiseringer i fjernzone 86
- 4.4 Vurdering af landskabspåvirkningen 90

5 Miljøkonsekvenser ved naboer ■

- 5.1 Visuel påvirkning 92
- Visualiseringer ved naboboliger 100
- 5.2 Støjpåvirkning 110
- 5.3 Skyggekast 114
- 5.4 Samlet konklusion på forhold ved naboboliger 118

6 Øvrige miljøkonsekvenser ■

- 6.1 Luftforurening og klima 120
- 6.2 Ressourcer og affald 122
- 6.3 Geologi og grundvand 122
- 6.4 Naturbeskyttelse 123
- 6.4 Andre miljømæssige forhold 133
- 6.5 Sammenfattende vurdering af miljøkonsekvenser 133

7 Andre forhold ■

- 7.1 0-alternativet 134
- 7.2 Udtaget areal af landbrugsdrift 134
- 7.3 Forhold til lufttrafik 134
- 7.4 Radiokæder 134

- 7.5 Ledningsanlæg 134
- 7.6 Socioøkonomiske forhold 134
- 7.7 Manglende viden 134

8 Sundhed og overvågning ■

- 8.1 Påvirkning af sundheden 136
- 8.2 Overvågning 138

9 Henvisninger ■

- 9.1 Oversigt over figurer, kort og tabeller 140
- 9.2 Anvendte forkortelser og begreber 140
- 9.3 Referenceliste 141
- 9.4 Yderligere litteratur 143

1 Indledning

Kolding Kommune har modtaget en ansøgning om opstilling af tre vindmøller med en totalhøjde på op til 149,9 meter ved Trædeskov Bøge. Området, hvor vindmøllerne ønskes opstillet, er udpeget som vindmølleområde 1328 i Kolding Kommunes Vindmølleplan - tillæg nr. 23 til Kolding Kommuneplan 2009-2021, herefter omtalt Kolding Kommunes Vindmølleplan.

Projektet har været i offentlig debatfase fra den 14. marts til den 28. marts 2012.

1.1 Projektforslag

Projektforslaget

VVM-redegørelsen og Miljørapporten beskriver og vurderer et projektforslag med i alt tre vindmøller opstillet på en ret linje. De tre vindmøller er af samme type og udseende med en rotordiameter på 113 meter og en navhøjde på 92,5 meter, som tilsammen giver en



totalhøjde på 149 meter. Vindmøllerne har hver især en kapacitet på 3 MW, og den samlede kapacitet er således 9 MW.

Alternativer

Der er i projektets skitsefase afprøvet forskellige alternative opstillinger, men da vindmølleområdet udnyttes bedst muligt med opstilling af tre vindmøller på en ret linje fra nord til syd, er øvrige alternativer ikke undersøgt nærmere i denne VVM-redegørelse.

0-alternativet

Ved 0-alternativet fortsætter de eksisterende forhold, og der vil ikke blive rejst vindmøller. 0-alternativet er nærmere omtalt i kapitel 7, Andre forhold.

1.2 Fokusområder

Projektet rejser følgende overordnede problemstillinger:

Visuel påvirkning af landskabet

Nærmeste byer og landsbyer.

Oplevelsen fra nærmeste byer og landsbyer skal vurderes og om nødvendigt visualiseres. I nærheden af området ligger byerne Vonsild, Sjølund og Taps samt mindre landsbyer som Tapsøre, Fovslet og Åstorp.

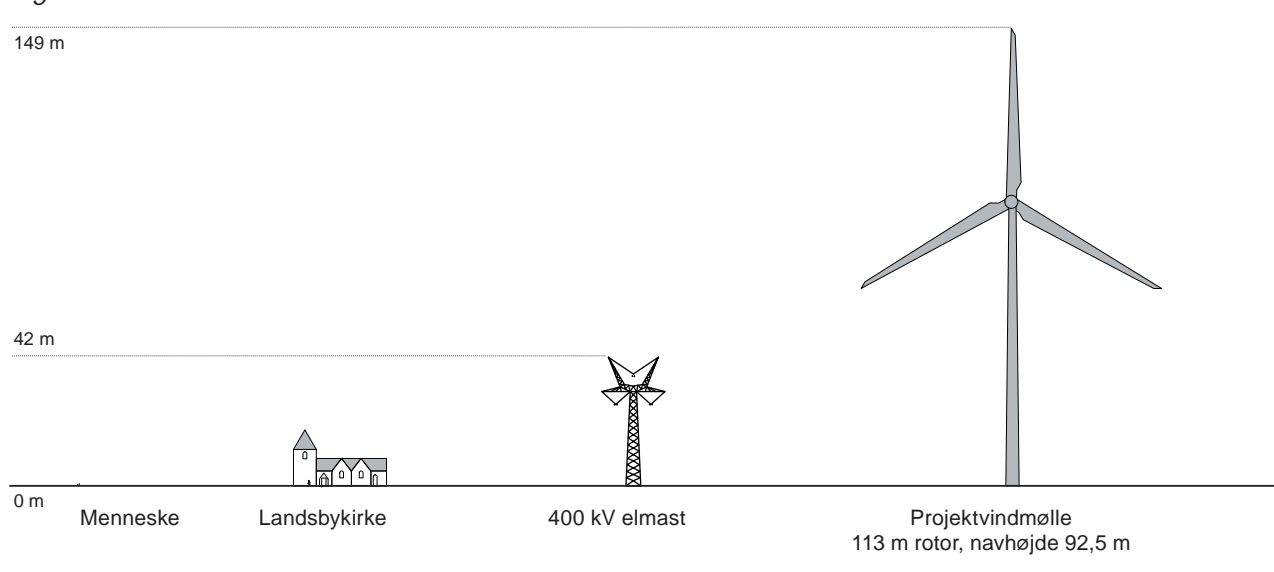
Landskabet.

Vindmøller, der er 149 meter høje, er synlige på lang afstand og vil nogle steder være visuelt dominerende tekniske elementer i landskabet. For projektet ved Trædeskov Bøge skal den visuelle påvirkning af det nærliggende landskab vurderes, ligesom det skal vurderes, hvorledes vindmøllerne påvirker oplevelsen af landskabet fra udsigtspunkter, rekreative områder, værdifulde landskaber og kulturhistoriske interesseområder, herunder Svanemosen, Skamlingsbanken og Christiansfeld.

Kirker

Inden for 4,5 kilometer fra vindmølleområdet ligger Taps Kirke og Vejstrup Kirke i Sjølund. VVM-rede-

Figur 1.1 Vindmøll størrelser set i relation til andre lokale elementer



gørelsen vurderer, hvorledes vindmøllerne påvirker oplevelsen af kirkerne i kulturlandskabet, samt hvorledes udsynet fra kirkerne bliver påvirket.

Andre vindmøller

Inden for en afstand af 4,5 kilometer er der en gruppe med mellemstore vindmøller ved Vonsildgård, en enkeltstående mølle ved Højsmose, to enkeltstående møller vest for Sjølund samt tre enkeltstående møller ved Frørup. I kapitel 4 bliver det vurderet, hvorledes vindmøller opleves sammen, og om der er et uheldigt visuelt samspil mellem de nye og de eksisterende vindmøller.

Støj og skyggekast ved naboboliger.

Rapporten skal vurdere den samlede påvirkning af vindmøllerne ved nabobeboelserne - såvel visuelt som fra støj og skyggekast. Se kapitel 5, Miljøkonsekvenser ved naboer.

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. Det Ikke-tekniske resumé er endvidere bilagt det offentliggjorte forslag til lokalplan og kommuneplantillæg.

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 naboer, 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 og bekendtgørelser kan have betydning for opstilling af vindmøller. I afsnit 1.4 gennemgås de love, der er relevante i forhold til vindmølleprojektet ved Trædeskov Bøge.

Vindmøllecirkulæret

I 1999 udsendte Miljø- og Energiministeriet Cirkulære om planlægning for og landzonetilladelse til opstilling af vindmøller. Cirkulæret blev kendt som vindmøllecirkulæret. Cirkulæret er blevet afløst af cirkulære nr. 9295 af 22. maj 2009 som konsekvens af strukturreformen og de store vindmøller, der er aktuelle i dag.

Vindmøllecirkulæret 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.

I Kommuneplan 2009-2021 for Kolding Kommune er der udpeget en række områder for vindmøller, herunder

vindmølleområdet ved Trædeskov Bøge.

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 vindmøllens totalhøjde målt fra ydersiden af vindmøllens tårn til nærmeste mur eller hushjørne ved nabobeboelser.

Totalhøjden på de ansøgte vindmøller er 149 meter, og det medfører en mindste afstand på 596 meter til nærmeste nabobeboelse. Kravet er opfyldt for alle nabobeboelser. Nærmeste nabobeboelse ligger øst for vindmøllerne i en afstand af 596 meter. Se kort 5.1, tabel 5.1 og tabel 5.2.

Vindmøllecirkulæret indeholder endvidere bestemmelser og vejledninger for blandt andet størrelsesforholdet mellem navhøjde og rotordiameter 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. De planlagte vindmøller ved Trædeskov Bøge har en navhøjde på 92,5 meter og en rotordiameter på 113 meter, hvilket svarer til et forhold på 1:1,22.

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

Bekendtgørelse om støj fra vindmøller

Støjbelastningen fra vindmøller er reguleret i Bekendtgørelse om støj fra vindmøller - Bekendtgørelse nr. 1284 af 15. december 2011. Bekendtgørelsen er revideret, så den også omfatter lavfrekvent støj. Bekendtgørelsen indeholder blandt andet følgende emner:

Det åbne land

Ifølge Bekendtgørelse om støj fra vindmøller må støjbelastningen fra vindmøller i det mest støjbelastede punkt ved udendørs opholdsareal ved nabobeboelse i det åb-

ne 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.

Der er i forbindelse med VVM-redegørelsen udført støjberegninger for de nabobeboelser, der ligger inden for en radius af én kilometer fra de tre vindmøller. Se kapitel 5.

Støjfølsomme arealer

Bekendtgørelsen forstår støjfølsomme arealer som områder, der anvendes til eller i lokalplan eller byplanvedtægt er udlagt til bolig-, institutions-, camping-, sommerhus- eller kolonihaveformål eller som rekreative områder. 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 baggrundstøj, der er forårsaget af vindstøj i bevoksning og bygninger ved boliger, normalt ligge på 45 – 50 dB(A) ved vindstyrker på 8 m/s, der svarer til jævn til frisk vind.

Der er i forbindelse med planlægningsarbejdet lokaliseret et støjfølsomt område syd for vindmølleområdet, det drejer sig om Taps Stationsby.

Lavfrekvent støj

22. december 2011 trådte en grænse for lavfrekvent støj fra vindmøller i kraft. Den samlede lavfrekvente støj fra vindmøller må indendørs i det åbne land eller indendørs i områder til støjfølsom arealanvendelse ikke overstige 20 dB ved en vindhastighed på 8 m/s og 6 m/s. Lavfrekvent lyd er toner under cirka 160 Hertz. Se kapitel 5 for en nærmere vurdering.

Støjberedning før anlæg af vindmøllerne

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 af vindmøllens kildestøj og beregninger over støjbelastningen ved naboboligerne,

der kan sandsynliggøre, at vindmøllen vil kunne overholde støjgrænserne.

Kommunen kan kræve, at der bliver foretaget en støjmåling efter idriftsættelse af vindmøllerne for at sikre, at lovens krav bliver overholdt. Målingen vil skulle foretages ved vindhastighederne 5,5 – 6,5 m/s og 7,5 – 8,5 m/s.

Naturbeskyttelse

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 påvirker bevaringsstatus for disse arter og naturtyper negativt, som hovedregel ikke kan tillades. Natura 2000 omfatter EF-habitatområder, EF-fuglebeskyttelsesområder og Ramsar-områder. Vindmølleområdet ved Trædeskov Bøge ligger cirka 2-3 kilometer sydøst for EF-habitatområdet Svanemosen og 4-5 kilometer vest for Habitat- og Fuglebeskyttelsesområdet Lillebælt.

EF-Habitatbeskyttelse

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

Danmarks natur og miljø, så samfundsudviklingen kan ske på et bæredygtigt grundlag i respekt for menneskets livsvilkår og for bevarelse af dyre- og plantelivet. Lovten regulerer i sine paragraffer betingelser for en lang række naturtyper og naturområder.

Paragraf 3-områder

Paragraf 3 i Naturbeskyttelsesloven omfatter generelle beskyttelsesbestemmelser for beskyttede naturtyper, herunder søer, vandløb, heder, moser, strandenge, strandsumpe, ferske enge, overdrev m.v. Jævnfør Naturbeskyttelsesloven må der ikke foretages ændringer i tilstanden af ovenstående naturtyper.

I nærheden af projektområdet ligger flere mindre områder omfattet af §3 i Naturbeskyttelsesloven.

I VVM-redegørelsens kapitel 6, Øvrige miljøpåvirkninger, er projektets indvirkning på disse områder og eventuelle afværgeforanstaltninger analyseret og vurderet.

Fortidsminder

Paragraf 18 i Naturbeskyttelsesloven indeholder bestemmelser for arealerne omkring fortidsminder, som er beskyttet efter bestemmelserne i Museumsloven. Er et fortidsminde fredet efter Museumsloven, må der ikke foretages ændring i tilstanden af arealet inden for 100 meter fra fortidsmindet.

Der er ikke registreret nogen fredede fortidsminder i selve projektområdet.

Beskyttelseslinjer

Naturbeskyttelsesloven fastsætter bygge- og beskyttelseslinjer for at friholde de nærmeste omgivelser omkring skove, søer, åer, fortidsminder og kirker for bebyggelse eller andre væsentlige landskabelige indgreb. Linjerne har forskellig udstrækning og indhold.

Nedenfor er omtalt de bygge- og beskyttelseslinjer, der er relevante for projektet ved Trædeskov Bøge.

Skovbyggelinje:

Naturbeskyttelsesloven fastsætter i §17 bestemmelser for skovbyggelinjer. Skovbyggelinjer ligger fra skovbrynet og 300 meter ud for alle offentligt ejede skove

og for private skove på mindst 20 hektar. Inden for linjen er der forbud mod at placere bebyggelse, campingvogne og lignende, herunder også vindmøller. Undtaget for bestemmelsen er blandt andet driftsbygninger for jordbrugs- og fiskerierhvervet, bestående forsvarsanlæg, havneanlæg og havnearealer fastlagt i en lokalplan.

Formålet med skovbyggelinjen er at sikre det frie udsyn til skoven og bevare skovbrynene som værdifulde levesteder for plante- og dyrelivet.

Kommunalbestyrelsen kan ifølge §65, stk. 2 gøre undtagelse for bestemmelsen i §17. Den pågældende skovejer skal orienteres om afgørelsen.

Den sydligste vindmølle i projektforslaget ved Trædeskov Bøge står inden for skovbyggelinjen, og Kolding Kommune skal derfor give dispensation fra denne, før vindmøllerne kan rejses.

Skovloven

Skovloven, Bekendtgørelse af lov om skove, LBK nr 945 af 24/09/2009, har som formål at bevare og værne om landets skove og øge skovarealet. Desuden har den til formål at fremme bæredygtig drift, hvor bæredygtighed skal forstås både økonomisk, økologisk og socialt.

Det skal for fredskove tilstræbes at fremme opbygningen af robuste skove, sikre skovens produktion samt bevare og øge skovenes biologiske mangfoldighed. Desuden ønsker man at sikre, at hensynet til landskab, naturhistorie, kulturhistorie, miljøbeskyttelse og friluftsliv kan tilgodeses. I offentligt ejede skove vil man særligt sikre den biologiske mangfoldighed og hensynet til landskab med videre.

Skovloven omhandler fredskove og bestemmelser for brug af fredskove. På fredskovsarealer må der ikke opføres bygninger, etableres anlæg, gennemføres terrænændringer eller anbringes affald.

Ifølge §6 i Skovloven kan miljøministeren ophæve fredskovspligten på et areal, som ønskes anvendt til andet formål, eller ministeren kan dispensere fra kravet om, at der ikke må opføres bygninger med videre i fredskov. Miljøministeren kan endvidere give dispensation under betingelse af for eksempel dispenserende

skovplantning. Det har i praksis drejet sig om tilplantning af op til det dobbelte areal af det fredede areal, som udtages.

Trædeskov Bøge, der ligger umiddelbart nord for projektområdet, er noteret som fredskovspligtigt areal. Ingen vindmøller bliver placeret i fredskoven, men den nordligste mølle placeres med en afstand på cirka 60 meter fra fredskoven. Der vil således ikke være vingeoverslag på fredskovspligtige arealer.

Museumsloven

Museumsloven, jf. Lovbekendtgørelse nr. 1505 af 14. december 2006, har til formål at fremme museernes virksomhed og samarbejde med henblik på at sikre Danmarks kultur- og naturarv samt adgang til og viden om denne og dens samspil med verden omkring os. Museumsloven har endvidere til formål at sikre kultur- og naturarven i forbindelse med den fysiske planlægning og forberedelse af jordarbejder m.v., herunder arkæologiske og naturhistoriske undersøgelsesopgaver i tilknytning hertil.

Arkæologisk undersøgelse

Paragraf 25 i Museumsloven indeholder bestemmelser for bygherrer, som påregner at igangsætte jordarbejder. De kan anmode vedkommende kulturhistoriske museum om en udtalelse med stillingtagen til, hvorvidt det arbejde, som anmodningen vedrører, indebærer en risiko for ødelæggelse af væsentlige fortidsminder. Såfremt museet vurderer, at en sådan risiko foreligger, skal sagen forelægges kulturministeren. Udtalelsen skal endvidere tilkendegive, om det vil være nødvendigt at gennemføre en arkæologisk undersøgelse.

Der er i forbindelse med denne VVM-redegørelse rettet henvendelse til Museum Sønderjylland om en udtalelse vedrørende opstilling af vindmøller ved Trædeskov Bøge.

Sten- og jorddiger

Paragraf 29 i Museumsloven omfatter bestemmelser for sten- og jorddiger. Der må ikke foretages ændring i tilstanden af registrerede sten- og jorddiger.

Ifølge arealinfo.dk findes syd for vindmølleområdet et jorddige, som er beskyttet efter Museumsloven. Der skal ved opstilling af vindmøllerne og etablering af tilkørselsveje m.m. drages omsorg for, at de pågældende diger ikke bliver beskadiget.

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, som vil 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. 1510 af 15. december 2010 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 meter 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 spillet 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 alternativets konsekvenser, skal undersø-

ges og beskrives på det foreliggende grundlag. Herunder skal VVM-redegørelsen belyse et 0-alternativ, som er konsekvensen af, at projektet ikke gennemføres, eller med andre ord, at de eksisterende forhold fortsætter.

Det er ligeledes et krav, at de foranstaltninger, der tænkes anvendt med henblik på at undgå, nedbringe og om muligt neutralisere de skadelige virkninger på miljøet, bliver beskrevet i VVM-redegørelsen.

Lov om miljøvurdering

Den kommunale planlægning for vindmøllerne skal i henhold til Lovbekendtgørelse nr. 936 af 24. september 2009 om miljøvurdering af planer 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 til lysafmærkning af møllerne behandles i VVM-rapporten i kapitel 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 ved Trædeskov Bøge vil Kolding 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 om fremme af vedvarende energi har som mål at fremme produktionen af vedvarende energi med henblik på at nedbringe afhængigheden af fossile brænd-

stoffer, sikre forsynings sikkerheden 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 værditabet betalt af vindmølleopstilleren.

Ansøgning sendes til Energinet.dk, der efter kommunens endelige vedtagelse af planerne er sekretariat for 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.

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 kilometer fra vindmøllerne ret til at købe andele i vindmøllerne. Vindmølleopstilleren har pligt til at udbyde 20 % af produktionen i andele. Andelsprisen må kun indeholde de forholdsmæssige anlægsudgifter, så andelsprisen for opstilleren og andelshaverne er forholdsmæssigt ens. Blicher alle 20 % andele ikke solgt, kan de udbydes i hele kommunen.

Vindmølleopstilleren har pligt 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. An-

nonceringen skal foretages senest fire uger før, fristen for køb af andele udløber. Køberetsordningen gælder dog ikke forsøgsmøller.

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 Trædeskov Bøge drejer det sig om 9 MW, i alt 792.000 kr. Puljen administreres af Energinet.dk.

På baggrund af ansøgning kan Energinet.dk give tilsgagn 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.

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

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 Kolding Kommuneplan 2009-2021 er planlægningen for det åbne land i Regionplan 2005 afløst af retningslinjerne i Kommuneplan 2009-2021 for Kolding Kommune.

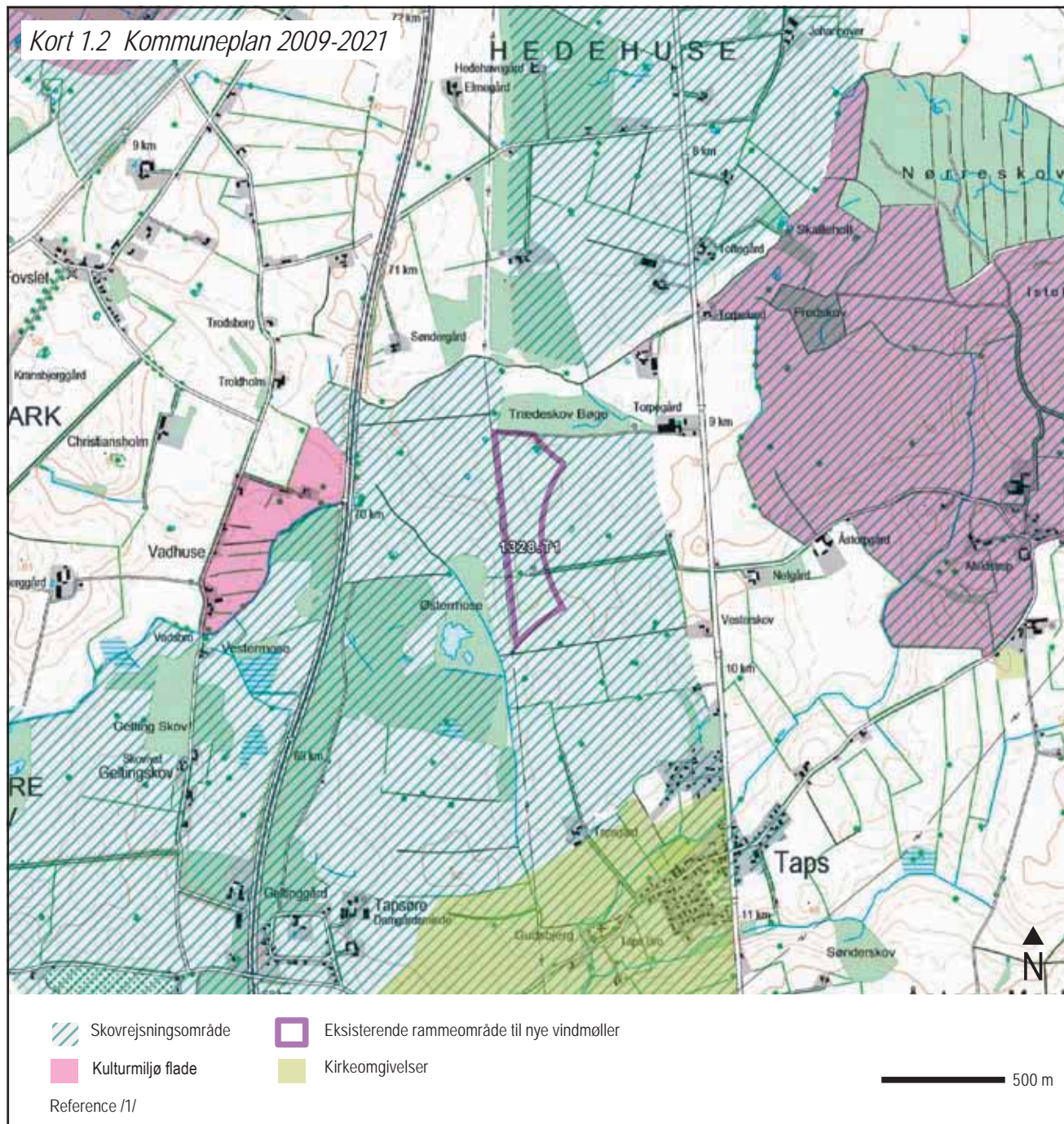
Herunder følger de emner og tilhørende retningslinjer, som er relevante i forhold til det konkrete vindmølleprojekt ved Trædeskov Bøge.

Kulturhistoriske værdier

I Kommuneplan 2009-2020 for Kolding Kommune er der udpeget en række kulturhistoriske værdier, herunder kirkeomgivelser omkring kirker.

Der ligger to værdifulde kulturmiljøer henholdsvis cirka en kilometer vest for vindmølleområdet og en kilometer øst for vindmølleområdet. Inden for de udpegede kulturmiljøer må der kun planlægges for og udføres aktiviteter inden for byggeri, anlæg, rå-

Kort 1.2 Kommuneplan 2009-2021



stofgravning med videre, hvis der tages hensyn til de kulturhistoriske bevaringsværdier, og det kan godtgøres, at de beskyttelses- og bevaringsmæssige interesser sikres. Områderne og vindmøllernes eventuelle påvirkning beskrives i kapitel 4.

I kirkeomgivelserne omkring kirkerne skal hensynet til kirkens status og oplevelsen af kirken fra det åbne land respekteres. Byggeri, anlæg og andre indgreb skal placeres og udformes på en måde, der ikke slører eller forringer oplevelsen af kirken og dens umiddelbare omgivelser.

Der er i kommuneplanen for Kolding Kommune udpeget kirkeomgivelser ved både Taps Kirke og Vejstrup Kirke, der begge ligger i vindmølleområdet nærzone.

Det er undersøgt, om vindmøllerne bliver synlige set fra kirkerne, og om vindmøllerne vil påvirke oplevelsen af kirkerne i kulturlandskabet.

Skovrejsningsområde

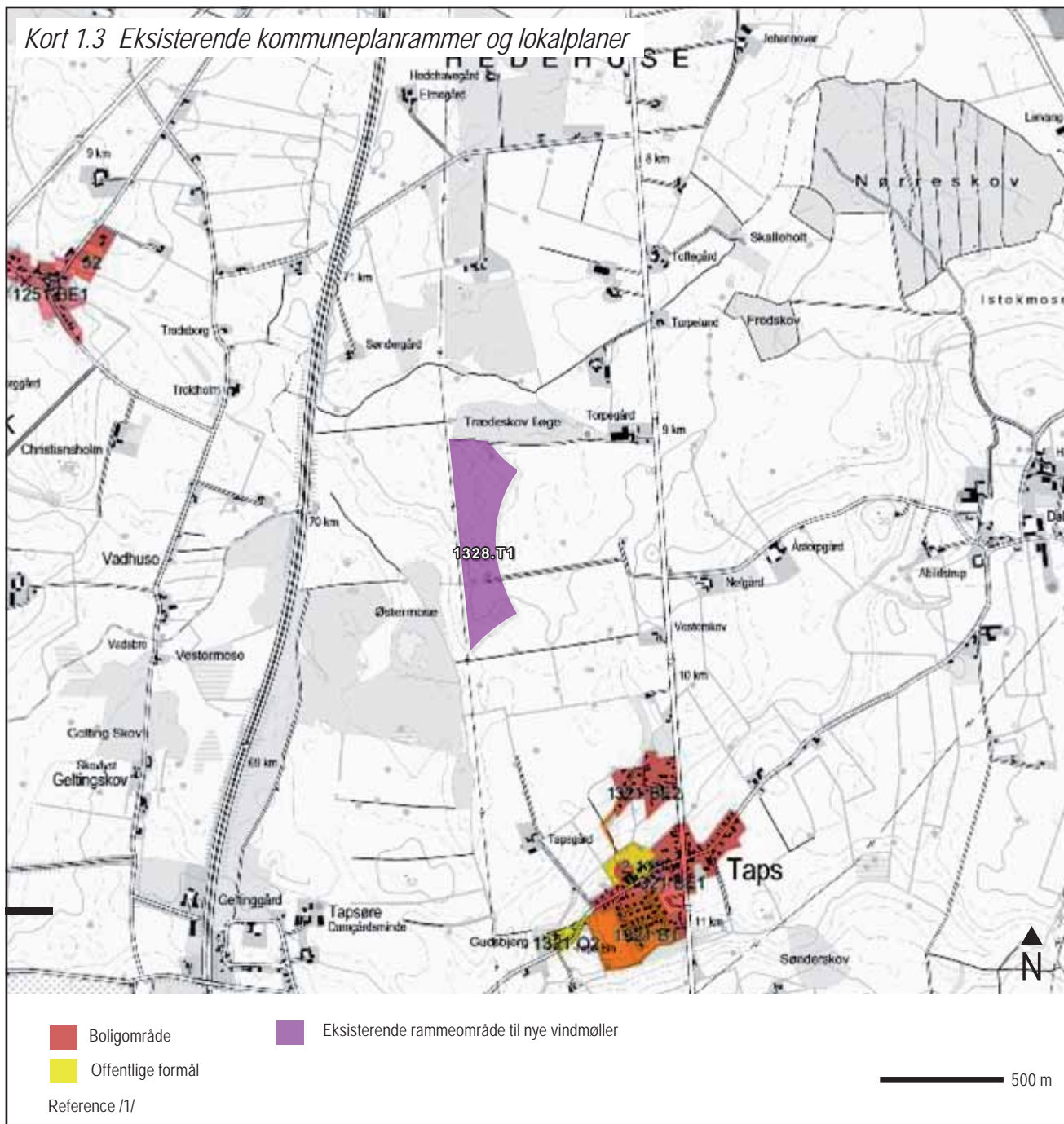
I kommuneplan 2009-2021 for Kolding Kommune er der udpeget områder, hvor skovtilplantning ønskes fremmet. Hele vindmølleområdet ved Trædeskov Bøge er udpeget som skovrejsningsområde. Opstilling af vindmøller ved Trædeskov Bøge er dog ikke i modstrid med det udpegede skovrejsningsområde og en eventuel skovrejsning i dette område er vurderet ikke at have nogen negativ virkning på vindmøllernes el-produktion.

Vindmøller

Området ved Trædeskov Bøge er i Kolding Kommunes Vindmølleplan udlagt til vindmølleområde 1328 til vindmøller op til 150 meter. Vindmølleplanen indeholder, udover en række generelle retningslinjer, også rammer for det enkelte vindmølleområde, som blandt andet sætter bestemmelser for hvor mange og hvor høje vindmøller, der må opsættes.

For at gennemføre det VVM-pligtige projekt ved Trædeskov Bøge skal der udarbejdes et kommuneplantillæg, som i henhold til vindmøllecirkulæret blandt andet fastlægger bestemmelser for vindmøllernes forventede maksimale antal og størrelse samt den afstand, der

Kort 1.3 Eksisterende kommuneplanrammer og lokalplaner



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.

For område 1328 ved Trædeskov Bøge er der i Vindmølleplanen følgende eksisterende retningslinjer for områdets anvendelse:

- I området kan der stå minimum tre og maksimalt seks vindmøller med en maksimal totalhøjde på 150 meter, og minimum 100 meter.

Kort 1.3 viser de eksisterende kommuneplanrammer og lokalplaner i nærheden af vindmølleområdet.

Øvrige kommuneplanrammer

Der er ingen andre rammeområder i umiddelbar nærhed af rammeområde 1328 ved Trædeskov Bøge. Nærmeste boligområder ligger i Taps og Fovslet, som ligger henholdsvis en kilometer mod sydøst og 1,7 kilometer mod nordvest. For en vurdering af den visuelle påvirkning fra vindmøllerne set fra disse og øvrige byer og landsbyer henvises til kapitel 4.

VVM-tilladelse

Efter endelig vedtagelse af kommuneplantillægget og lokalplanen vil Kolding Kommune udarbejde en VVM-tilladelse til vindmøllerne ved Trædeskov Bøge. Tilladelsen kan blandt andet rumme miljøkrav om eksempelvis skyggekast, højde og belysning.

2 Ikke-teknisk resumé

2.1 Indledning

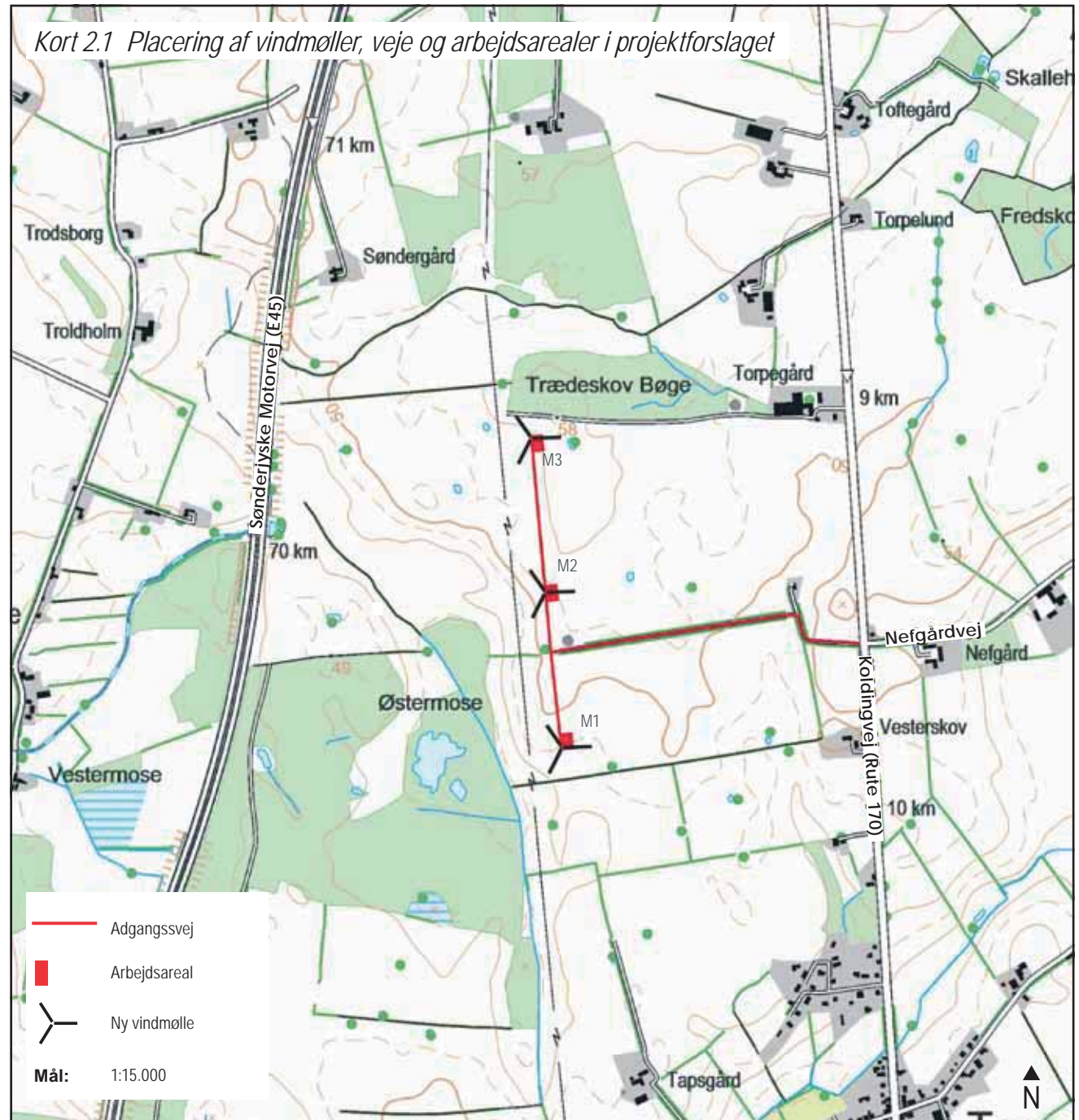
Kolding Kommune har modtaget en ansøgning om opstilling af tre vindmøller med en totalhøjde på op til 150 meter ved Trædeskov Bøge. Området, hvor vindmøllerne ønskes opstillet, er udpeget som vindmølleområde 1328 i Kolding Kommunes Vindmølleplan - tillæg nr. 23 til Kolding Kommuneplan 2009-2021, herefter omtalt Kolding Kommunes Vindmølleplan.

Projektet har været i offentlig debatfase fra den 14. marts til den 28. marts 2012.

2.2 Projektforslag

Projektet omfatter tre ens vindmøller med en totalhøjde på 149 meter målt fra terræn til vingespids i øverste position. Vindmøllerne har en navhøjde på 92,5 meter og en rotordiameter på 113 meter. Mølledesignet er traditionelt dansk med tre vinger, et møllehus og et rørtårn. Farven på vindmøllerne vil være lys grå. Vingene bliver overfladebehandlet til et glanstal på maksimalt 30, så de fremstår med en mat overflade. På toppen af møllehuset opsættes lysafmærkning. Lyset vil være rødt og lyse konstant med en intensitet på mindst ti candela. En candela svarer til lyset fra et stearinlys set på en meters afstand.

Hver vindmølle har en kapacitet på tre MW, og den samlede kapacitet er således 9 MW i hele vindmølleparken. Vindmøllerne er gearløse, hvilket medfører, at generatoren drives direkte af de roterende vinger. Denne type generator er meget tung, og derfor har vindmøllen et lidt andet udseende end vindmøller med gear. Størstedelen af huset er således mellem tårn og rotor. Vindmøllerne opstilles på en ret linje med lige stor afstand mellem vindmøllerne. Den indbyrdes afstand mellem vindmøllerne er godt 380 meter.



Alternativer

Der er i projektets skitsefase afprøvet forskellige alternative opstillinger, men da vindmølleområdet udnyttes bedst muligt med opstilling af tre vindmøller på en ret linje er øvrige alternativer derfor ikke undersøgt nærmere i denne VVM-redegørelse.

0-alternativet

Ved 0-alternativet fortsætter de eksisterende forhold, og nærværende vindmølleprojekt realiseres ikke.

Produktion af el fra vindmøllerne

Projektområdet ved Trædeskov Bøge har middelhøje vindressourcer med en beregnet middelvindhastighed på 6,8 meter pr. sekund i navhøjde, 92,5 meter over terræn, hvilket svarer til et energiindhold på 3.072 kWh/m²/år.

Produktionen fra de tre nye vindmøller ved Trædeskov Bøge er beregnet til cirka 28.200 MWh årligt. Vindmølleparkens elproduktion vil dermed kunne dække godt 8.200 husstandes årlige elforbrug til apparater og lys på 3.448 kWh.

De tre vindmøller ved Trædeskov Bøge vil i deres tekniske levetid på 20 år producere 564.000 MWh.

2.3 Aktiviteter i anlægsfasen

Opstilling af nye vindmøller

Hele anlægsfasen vil formodentlig strække sig over 9 – 12 uger, før alle aktiviteter er tilendebragt, det vil sige til vindmøllerne er 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 angivet på kort 2.1.

Transport af de store mølled dele og vejmaterialer foregår via veje, som bliver etableret med indkørsel fra Koldingvej. Transportveje, som er midlertidige, bliver fjernet igen, når alle vindmøllerne er stillet op.

De eksisterende markveje, som bliver genanvendt til serviceveje, bliver om nødvendigt udvidet og forstærket. Nye serviceveje bliver etableret i op til 5,5 meters bredde med stabilt vejmateriale. I alt bliver der udvidet 770 meter eksisterende markvej og anlagt 700 meter ny vej.

I anlægsfasen bliver der ved hver mølleplads etableret et arbejdsareal på 2.500 m² til opstilling af vindmøllerne. Herudover omfatter anlægsarbejderne etablering af midlertidige arbejdsarealer til arbejdsskure, P-pladser og til kortvarig opbevaring af større vindmølledele. 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 4.900 m³ stabilt vejmateriale transporteret på cirka 490 lastbillæs.

Fundamenter

Fundamenterne til de tre 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 170 læs beton og op til 2-3 vognlæs med øvrige fundamentsdele. Etablering af de tre vindmøllefundamenter omfatter levering af materialer transporteret på cirka 520 lastbillæs.

Vindmøller

Opstilling af de tre vindmøller ved Trædeskov Bøge omfatter levering af vindmølledele transporteret på cirka 40 lastvogne eller specialtransporter. Opstilling af et enkelt vindmølle strækker sig normalt over 4-5 dage med anvendelse af to kraner.

Nettilslutning

For at forbinde vindmøllerne med elnettet bliver der fra vindmøllerne fremført jordkabler til et af forsynings-selskabet udpeget tilslutningspunkt. Tilslutningspunktet bliver præciseret, når elforsynings-selskabet har behandlet en ansøgning om nettilslutning.

Tilslutning til offentlig vej

I hele driftsfasen foregår tilkørsel til alle vindmøllerne fra Koldingvej via serviceveje som vist på kort 2.1.

2.4 Aktiviteter i driftsfasen

Driftsansvar

Den til enhver tid værende ejer af vindmøllerne har ansvaret for driften og sikkerheden på anlægget, herunder støjforhold. Støjmålinger kan foretages for at sikre, at de gældende støjkrav bliver overholdt.

Driftsaktiviteter

Aktiviteterne under drift vil typisk dreje sig om serviceeftersyn på vindmøllerne. Der er regnet med mindst et serviceeftersyn ved hver vindmølle om året.

Ud over disse eftersyn må der forventes et begrænset antal ekstraordinære servicebesøg, da daglig tilsyn og kontrol normalt vil foregå via fjernovervågningssystemer.

2.5 Aktiviteter ved reetablering

Ved indstilling af driften er ejeren af vindmøllerne på afviklingstidspunktet forpligtiget til at fjerne alle anlæg i et omfang, som svarer til de krav, som lokalplan og deklaration fastsætter.

Fjernelsen af henholdsvis vinger, møllehat, tårn, vindmøllernes indholdsstoffer i form af olie og væsker, fundament og veje vurderes ikke at udgøre hverken nogen sikkerhedsrisiko eller nogen væsentlig miljøbelastning.

2.6 Sikkerhedsforhold

Havari

Risiko for havari med vindmøller er minimale for afprøvede og godkendte vindmølle typer.

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, personsikkerhed og elektrisk sikkerhed.

Isnedfald

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

Da alle møller er placeret i god afstand fra offentlig vej og naboboliger, vil der ikke være risiko for isnedfald ved naboboliger eller offentlig vej.

Brand

Brand i møller er meget sjældne. Sker det, vil møller med kabineinddækning af glasfiber kunne brænde, og store, lette dele vil kunne falde brændende til jorden.

På baggrund af erfaringer, de skærpede krav til service og afstanden til naboboliger og offentlige veje ved projektet ved Trædeskov Bøge vurderes det, at brand ikke udgør nogen væsentlig risiko.

Flysikkerhed

Der er ingen nærtliggende lufthavne eller flyvepladser, der kan få gener af vindmøllerne i ind- og udflyvningszoner.

Vindmøllerne vil få monteret to lamper med lavintensivt lys på toppen af møllehatten af hensyn til flysikkerheden. Lyset i lamperne vil være rødt og lyse konstant 360 grader horisonten rundt med en styrke, der svarer til styrken i lyset fra ti stearinlys. Lyset er afskærmet nedad. På grund af lysets ringe styrke og afskærmningen nedad vil lyset erfaringsmæssigt ikke være væsentligt generende.

2.7 Landskabelige forhold

Vindmølleområdet ligger i Kolding Kommune, cirka 5 kilometer nord for Christiansfeld.

Vindmøllerne stilles op på et areal med dyrket mark, som ligger mellem Sønderjyske Motorvej og Vonsild-/Koldingvej (rute 170). Området er afgrænset mod nord

af en mindre skov, Trædeskov Bøge, og mod syd og øst af levende hegn og Østermose.

Beskrivelsen af oplevelsen af vindmøllerne i landskabet er i VVM-redegørelsen inddelt i tre zoner: Nærzonen indtil 4,5 kilometer fra vindmøllerne, mellemzonen indtil 10 kilometer fra vindmøllerne og fjernzonen i afstande over 10 kilometer. Til brug for beskrivelsen er der i kapitel 4 lavet en analyse af landskabet og en række visualiseringer, som viser, hvordan møllerne vil kunne opleves fra forskellige retninger og afstande.

Landskab

Landskabet inden for en afstand af 4,5 kilometer fra vindmøllerne er præget af opdyrkede marker, som er opdelt af levende hegn og mindre skovområder. Landskabet er blødt bakket, og terrænets bevægelser forhindrer ofte direkte udsigt mod vindmølleområdet.

Vindmøllerne er store elementer i et landskab, der også er præget af de store højspændingsmaster, som bærer ledninger langs motorvejen.

Mange steder vil planter og terræn skjule det nederste af vindmøllerne. Fra højdepunkter omkring vindmølleområdet kan man se langt, og herfra vil man kunne se vindmøllerne i deres fulde udstrækning. Eksempelvis fra Skamlingsbanken.

Når man er tæt på vindmøllerne, er de store og dominerende. På længere afstande kan man sammenligne dem med andre landskabelige elementer, som kommer til at se mindre ud i forhold til vindmøllerne. Vindmøllerne vil skille sig ud fra andre vindmøller på egnen, da de er næsten dobbelt så høje som de eksisterende. Oftest er det let at se, hvordan møllerne er opstillet - tre på række.

Vindmøllerne vil kunne ses fra områder med landskabelige og geologiske værdier. De opstilles uden for områderne men vil påvirke udsigten fra dem. Der er tale om en mindre påvirkning, og møllerne vil ikke opleves store og dominerende fra de områder.

Nærmeste byer

Det er undersøgt, om vindmøllerne er synlige fra de byer, som ligger inden for mølleområdets nærzone. Gene-

relt ligger byerne højt i terrænet, og hvor der er udsigt til møllerne, vil de kunne ses, hvis ikke terræn og bevoksning skærmer.

Taps ligger tættest på, cirka 1 kilometer fra den sydligste mølle. Hvor der er udsigt til vindmøllerne, vil de opleves store og dominerende. Fra Åstorp og Tapsøre er møllerne også markante, mens påvirkningen af udsigten fra Fovslet, Vonsild og Sjølund er mere begrænset.

Øvrige tekniske anlæg

Der er en del tekniske elementer i landskabet allerede, så de nye vindmøller vil ikke være helt fremmede i omgivelserne. Men de vil skille sig ud på grund af deres størrelse, og samlet set bliver området stærkt præget af tekniske elementer.

Vindmøller

Der er en del eksisterende vindmøller i området, og det er undersøgt, hvordan den samlede påvirkning af landskabet fra planlagte og eksisterende vindmøller inden for nærzonen vil være.

Der står i alt otte mindre møller i nærzonen til vindmøllerne ved Trædeskov Bøge, og der er ikke visuelle konflikter mellem de forskellige vindmøller. De nye skiller sig klart ud på grund af størrelsen, og deres vinger drejer langsommere rundt end de eksisterende.

Kulturhistoriske elementer

Der er flere områder i nærheden af vindmølleområdet ved Trædeskov Bøge, herunder Vadhus og Åstorp landsby, hvor der er udpeget kulturhistoriske interesser. Disse udpegninger omfatter bygninger, bygningsstrukturer og spor i landskabet, som vidner om, hvordan mennesket gennem tiderne har bearbejdet områderne.

Der er ikke konflikter med disse udpegninger, og der er heller ikke fundet fredede gravhøje eller diger, som bliver påvirket af anlægsarbejde og opstilling af vindmøllerne.

Der er tidligere fundet en del fortidsminder i området, og der er stor sandsynlighed for at finde flere i jorden, når anlægsarbejdet går i gang. Derfor anbefales

det, at man får undersøgt området af Museum Sønderjylland, inden arbejdet går i gang.

Kirker

Der er to kirker i vindmøllernes nærzone, og det er blevet undersøgt, hvordan vindmøllerne vil opleves fra kirkernes områder, og hvordan kirkerne kan opleves i landskabet sammen med vindmøllerne.

Taps kirke ligger tæt på vindmølleområdet, og man vil kunne se dele af vindmøllerne fra kirkens område. De roterende vinger vil være visuelt forstyrrende, når man ser mod nord, men dele af møllerne vil skjules af terrænet. Fra syd vil man kunne se møller og kirke samtidig fra de opdyrkede marker, mens det ofte ikke er tilfældet fra landevejen syd for Taps.

Vejstrup Kirke har udsigt til de store siloer på Sjølund Mølle, og der vil ikke være udsigt til vindmølleområdet. Derimod kan man se møllernes vinger bag kirken, hvis man bevæger sig på Grønninghovedvej øst for kirken.

Rekreative interesser

Når man bevæger sig rundt i naturen i nærheden af vindmøllerne, vil de være store og dominerende, når man er tæt på. Ofte vil læhegn og skov skærme for dele af vindmøllerne, men de er så store, at man ofte vil kunne se vingerne over eksempelvis bevoksning.

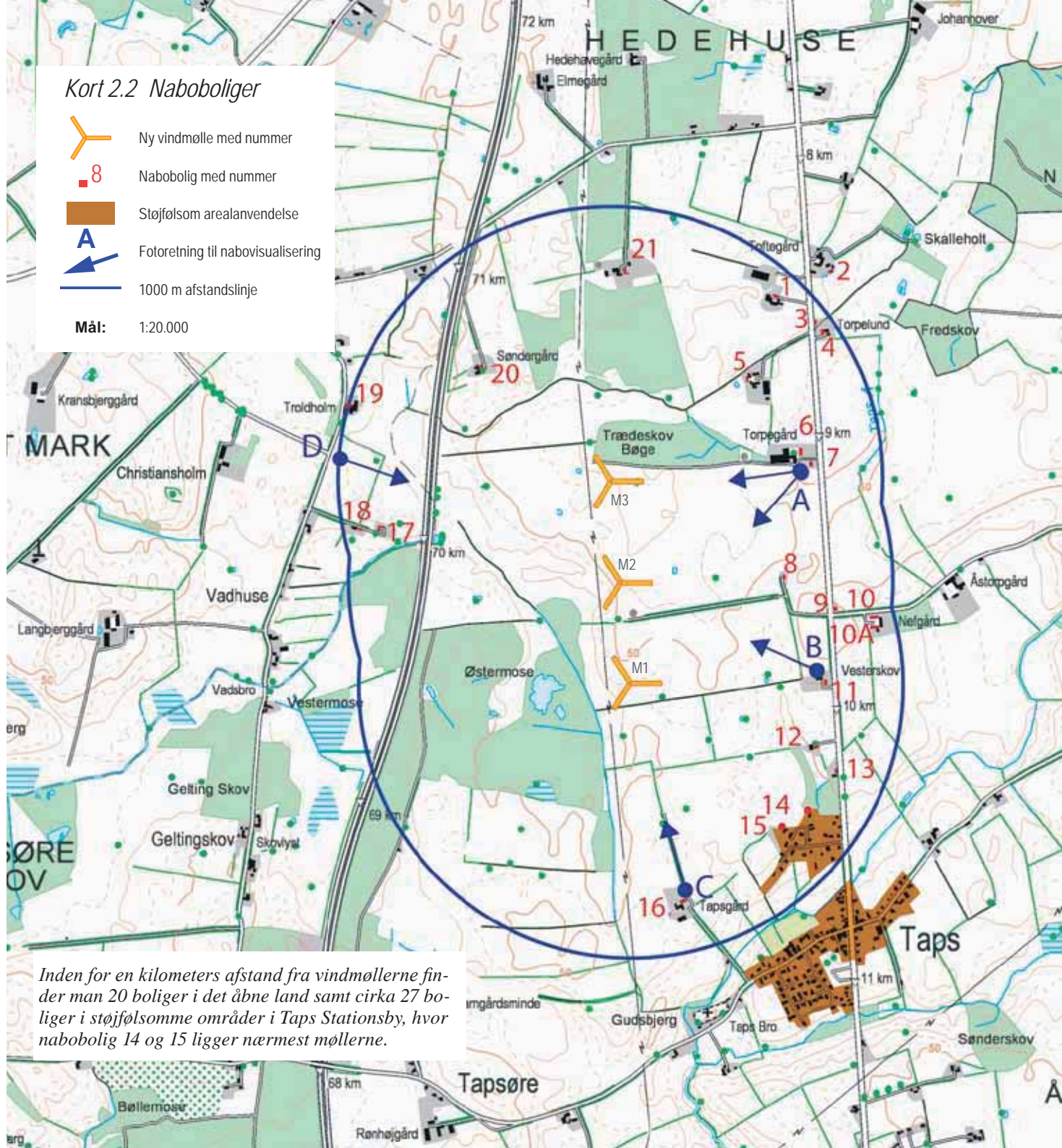
Når man kommer længere væk, vil vindmøllerne primært påvirke rekreative interesser, som ligger højt i landskabet, og hvor der er udsigt mod vindmølleområdet. Eksempelvis et sted som Skamlingsbanken.

2.8 Naboforhold

Afstand og visuel påvirkning

Da der skal vurderes vindmøller, der er omtrent 149 meter høje, er det valgt at belyse forholdene for naboer i afstande op til en kilometer.

I vindmøllecirkulæret er det fastlagt, at afstanden mellem vindmøller og nærmeste nabobolig skal være minimum fire gange vindmøllens totalhøjde. Det betyder, at afstanden til naboboliger for en mølle med en



totalhøjde på 149 meter skal være 596 meter. Det er opfyldt for alle naboboliger. Nærmeste naboboliger er nabobolig 8, Koldingvej 181, som ligger i en afstand af 596 meter fra nærmeste mølle.

Det er for alle naboboliger inden for en kilometer og for boligerne i Taps Stationsby vurderet, hvor stor visuel påvirkning, der vil være ved boligerne, og der er udført visualiseringer fra særligt udsatte naboer eller fra steder, som repræsenterer grupper af naboboliger.

I hele naboområdet vil vindmøllerne være store og markante, når de er synlige, f.eks. set fra flere af naboboligerne på Koldingvej og Nefgårdsvej øst for møllerne (naboboligerne 8 – 11), fra nabobolig 16 syd for møllerne og fra naboboligerne nordøst for området, som vil se møllerne hen over Trædeskov Bøge. Hos andre nabobeboelser vil vindmøllerne ikke være dominerende, da bevoksning og bygninger dækker for en del af - eller hele - udsynet til vindmøllerne, eksempelvis naboboligerne i Taps Stationsby og de fleste af naboboligerne vest for motorvejen.

Det er vurderet, at lyset på toppen af møllehatten ikke vil være væsentligt generende.

Støjpåvirkning

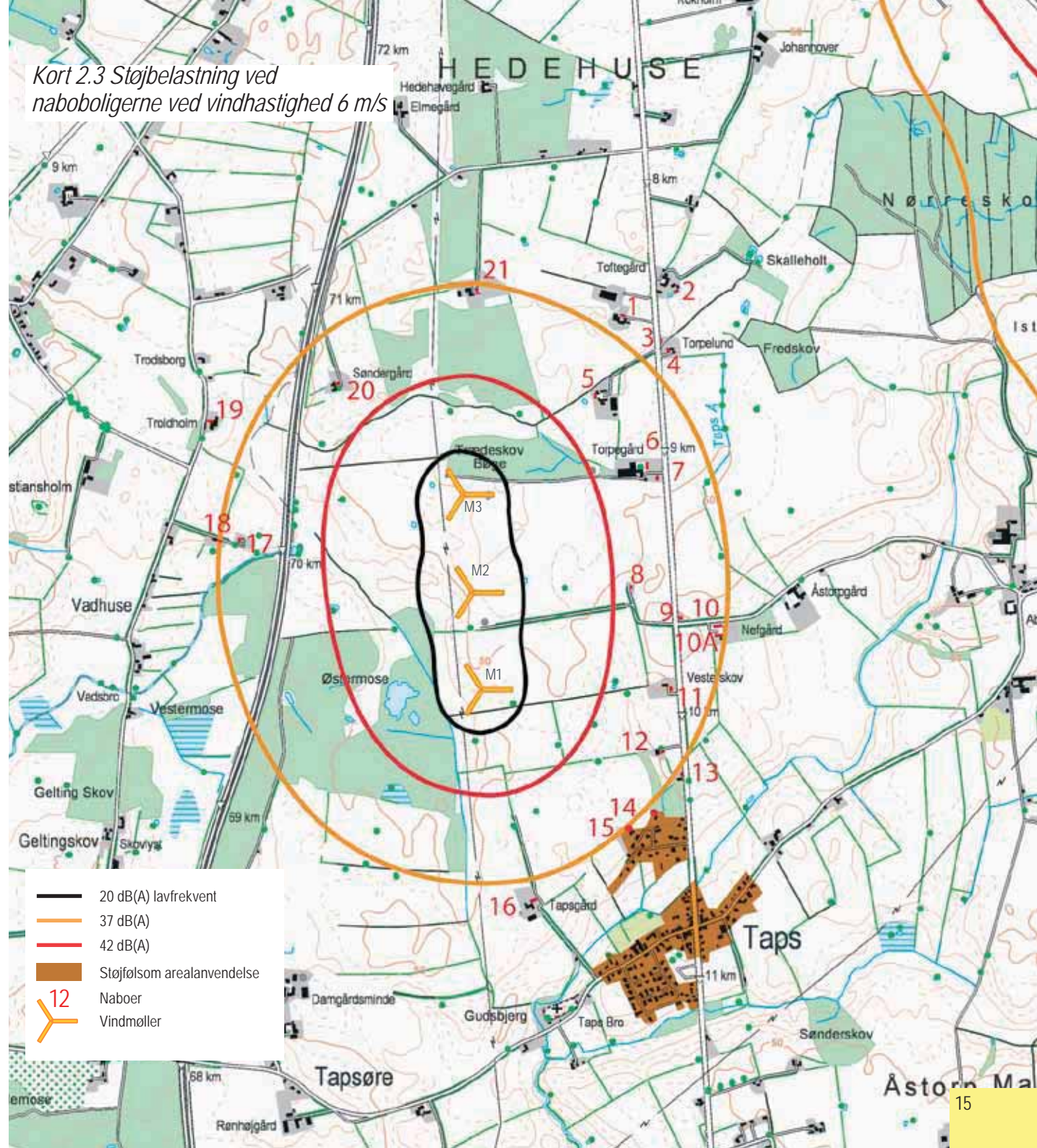
Lovkravene om støj fra vindmøller er overholdt. Reglerne betyder, at vindmøllerne ved Trædeskov Bøge sammen med andre vindmøller ikke må støje mere end 44 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s, henholdsvis 42 dB(A) ved 6 m/s ved udendørs opholdsareal ved nabobeboelse i det åbne land.

Ved støjfølsom arealanvendelse, som blandt andet er boligområder og rekreative områder, eksempelvis Taps Stationsby, må støjen fra vindmøllerne ikke overstige 37 dB(A) ved vindhastigheder på 6 m/s og 39 dB(A) ved 8 m/s.







Den lavfrekvente støj fra vindmøller må indendørs i beboelse i det åbne land eller indendørs i områder til støjfølsom arealanvendelse ikke overstige 20 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s og 6 m/s. Lavfrekvent støj er støj i frekvensområdet fra 10 til 160 Hz.

Grænseværdier i Bekendtgørelse om støj fra vindmøller er overholdt. En nabobolig i det åbne land vil

Kort 2.3 Støjbelastning ved naboboligerne ved vindhastighed 6 m/s

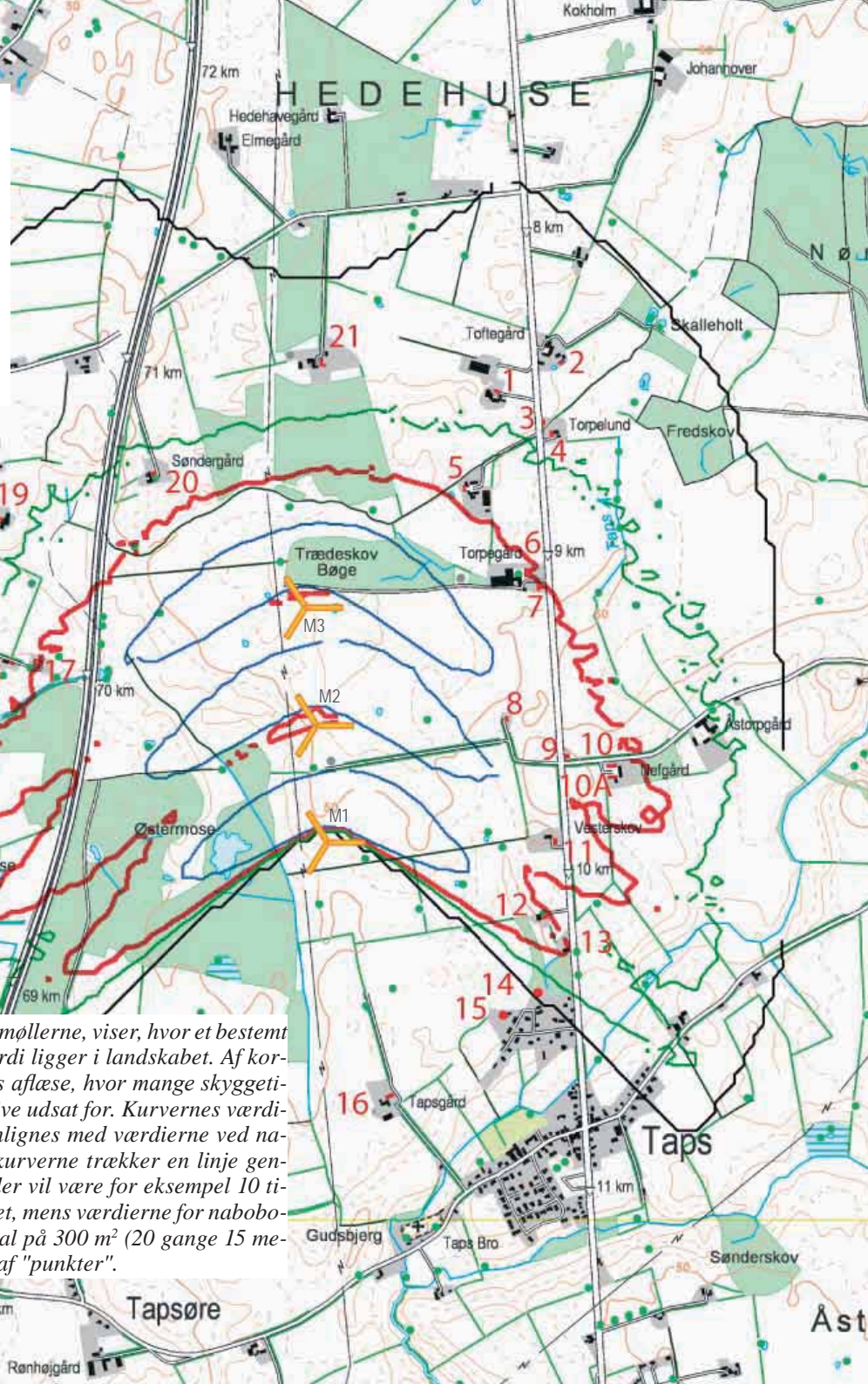


Kort 2.4 Skyggelinjer

-  Ny vindmølle
-  Nabobolig med nummer
-  Punkter med 0 timer/år
-  Punkter med 5 timer/år
-  Punkter med 10 timer/år
-  Punkter med 25 timer/år

Mål: 1:20.000

Kortet med skyggelinjer fra møllerne, viser, hvor et bestemt antal skyggetimer i reel værdi ligger i landskabet. Af kortet kan man tilnærmelsesvis aflæse, hvor mange skyggetimer den enkelte nabo vil blive udsat for. Kurvernes værdier kan ikke direkte sammenlignes med værdierne ved naboboligerne udendørs, da kurverne trækker en linje gennem alle de punkter, hvor der vil være for eksempel 10 timers reel skygekast om året, mens værdierne for naboboliger udendørs er for et areal på 300 m² (20 gange 15 meter), der er en stor samling af "punkter".



få en støjpåvirkning, som ligger mindre end 2 dB(A) under grænseværdierne på 42 dB(A), henholdsvis 44 dB(A). Det er nabobolig 8 på Koldingvej 181.

I støjfølsomme områder i Taps Stationsby ligger nabobolig 14 og 15 og yderligere 13 – 14 beboelser under 2 dB(A) fra grænseværdien på 37 dB(A) ved vindhastighed 6 m/s. Ved vindhastighed 8 m/s ligger nabobolig 14 og 15 mindre end 2 dB(A) under grænseværdien på 39 dB(A).

Lavfrekvent støj

Den beregnede værdi for lavfrekvent støj indendørs kan overholdes ved alle naboer ved begge vindhastigheder. Ingen naboer ligger under 2 dB(A) fra grænseværdien på 20 dB(A). Den mest belastede bolig er nabobolig 8, som beregningsmæssigt får 14 dB(A) lavfrekvent støj indendørs ved vindhastigheden 6 m/s.

Infralyd

Vindmøllerne udsender infralyd, lyd under 20 Hz, men niveauerne er lave. Selv tæt på møllerne er lydtrykkniveauet langt under den normale høretærskel, og infralyd betragtes således ikke som et problem.

Støjmåling og støjdæmpning

Ved ejerens anmeldelse af vindmøllerne efter Bekendtgørelse om støj fra vindmøller vil Kolding Kommune kræve, at der efter idriftsættelse af vindmøllerne bliver foretaget en støjmåling af vindmøllernes kildestøj med efterfølgende beregning af støjen.

Hvis støjmåling viser, at vindmøllerne ikke overholder gældende lovkrav, skal de støjdæmpes så de kan overholde de gældende grænseværdier, eller driften skal indstilles. Støjen kan dæmpes ved at ændre omdrejningshastigheden eller vingernes vinkel, så de ikke går så højt op i vinden. Det betyder, at de stadig har samme omdrejningstal. Desuden vil alle møller i en vindmøllepark aldrig få lige meget vind og dermed dreje lige hurtigt. Alle moderne vindmøller varierer omdrejningshastigheden med vindstyrken.

Skyggekast

Skyggekast er vindmøllevingens skygge, der bevæger sig hen over en flade, hvor man opholder sig. Det er genevirkningen 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 udendørs, hvor skyggen fejer hen over en flade. 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.
- * Møllens rotordiameter.
- * De topografiske forhold.
- * Ved hvilke vindhastigheder vindmøllen producerer.

Beregningerne af udendørs skyggekast er foretaget for et opholdsareal på 20 gange 15 meter. Indendørs skyggekast er beregnet gennem et lodret, eventuelt teoretisk, vindue på 1 meter vendt mod vindmøllen.

På grund af beregningsmetoderne vil værdierne for indendørs skyggekast som regel være lavere end værdierne for udendørs skyggekast. VVM-redegørelsen og Miljørapporten anlægger den mest restriktive vurdering af skyggekastet ved at beregne udendørs skyggekast og vurdere påvirkning ved naboboliger ud fra denne værdi.

Beregnete skyggekastværdier

I beregningen over reelle udendørs værdier har ti naboboliger over ti timer udendørs skyggekast om året.

Det drejer sig om nabo nr. 5 til og med 12 øst for møllerne, hvor skyggekast vil forekomme fra de sene eftermiddagstimer og frem til cirka kl. 21 i sommermånederne, og nabo nr. 17 vest for møllerne, hvor skyggekast vil forekomme i morgentimerne. Indendørs skyggekast over ti timer om året rammer teoretisk nabobolig nr. 6 til og med 9, 10A og 11. Ved nabobolig nr. 6 og 7 vil bygninger mellem beboelsen og møllerne formentlig skærme en del mod skyggekastet, men fra de fleste af boligerne er der frit udsyn til vindmøllernes rotorer og dermed til eksponering for skyggekast.

Der vil blive stillet vilkår om at der installeres et program, der standser de møller, der giver skyggekast i mere end ti timer om året, hvorefter ingen bolig i praksis bliver belastet med over 10 timer reel skyggekast om året.

Samlet vurdering af påvirkning ved naboer

Lovgivning om afstand er overholdt ved alle naboboliger.

I hele naboområdet vil vindmøllerne være store og markante, når de er synlige, f.eks. set fra flere af naboboligerne på Koldingvej og Nefgårdsvej øst for møllerne, fra nabobolig nr. 16 syd for møllerne og fra naboboligerne nordøst for området, som vil se møllerne hen over Trædeskov Bøge. Hos andre nabobeboelser vil vindmøllerne ikke være dominerende, da bevoksning og bygninger dækker for en del af - eller hele - udsynet til vindmøllerne, eksempelvis naboboligerne i Taps Stationsby og de fleste af naboboligerne vest for motorvejen.

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

Grænseværdier i Bekendtgørelse om støj fra vindmøller er overholdt. En nabobolig i det åbne land vil få en støjpåvirkning, som ligger mindre end 2 dB(A) under grænseværdierne på 42 dB(A), henholdsvis 44 dB(A). Det er nabobolig nr. 8 på Koldingvej 181.

I støjfølsomme områder i Taps Stationsby ligger nabobolig nr. 14 og 15 og yderligere 13-14 beboelser under 2 dB(A) fra grænseværdien på 37 dB(A) ved vindhastighed 6 m/s. Ved vindhastighed 8 m/s ligger nabobolig nr. 14 og 15 samt yderligere to boliger mindre end 2 dB(A) under grænseværdien på 39 dB(A).

10 naboboliger får teoretisk over 10 timer udendørs reel skyggekast om året. Naboboligerne nr. 8, 9 og 11 er de mest udsatte naboboliger med et teoretisk udendørs skyggekast på mellem godt 15 og næsten 29 timer om året.

Da der bliver installeret et program, der i de mest kritiske perioder standser de møller, der giver et skyggekast over 10 timer om året, bliver ingen bolig belastet med over 10 timer reel skyggekast om året.

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

Samlet set er nabobolig 8, Koldingvej 181, den mest udsatte nabobolig.

2.9 Øvrige miljøforhold – Trædeskov Bøge

Luftforurening, klima og energibalance

Årligt vil vindmøllerne spare miljøet for cirka 20.000 tons CO₂. I gennemsnit udledte hver dansker i 2010 cirka 8,5 tons CO₂, og vindmøllerne kompenserer således for emissionen fra 2.300 borgere, hvilket svarer til cirka 2½ % af Kolding kommunes borgere.

Herudover reducerer vindmøllerne udledningen af svovldioxid (SO₂) og kvælstofoxider (NO_x) med cirka 3, henholdsvis 25 tons pr. år, hvilket er positivt i forhold til forurening og næringsstofforurening af miljøet. Sættes værdierne i forhold til Kolding kommunes areal og befolkning, svarer det til, at den nuværende belastning reduceres med cirka 1 og 2½ % for henholdsvis svovl og kvælstof. Endelig medfører projektet en reduktion på cirka 1.100 tons slagge og flyveaske mindre om året i Danmark.

Energi balancen for en vindmølle er meget positiv. På 7-8 måneder kan en mølle producere en energimængde svarende til det, der er blevet brugt til produktion og opstilling af møllen. Til sammenligning er tiden to til fire år for solceller og seks til fjorten år for atomkraft.

Grundvand

Risikoen for forurening af jord eller grundvand under bygning af møllerne og under drift er meget beskedent. Alle væskefyldte systemer i vindmøllen har tryk- eller niveau følere som alarmerer og stopper møllen i tilfælde af lækager. Skulle uheldet være ude, medfører overvågningssystemer og opsamlingskar i møllen, at risikoen for spild af olie eller andre væsker på jorden næsten ikke vil kunne forekomme.

Naturbeskyttelse

Møllerne opstilles i et østjysk morænelandskab og på landbrugsarealer opdelt af læhegn og mindre plantager og fredskove. På markerne dyrkes fortrinsvis enårige afgrøder som vinterhvede. I nærområdet findes en række små vandhuller, en mindre skov samt et lavbundsområde med fredskov.

Internationale beskyttelsesinteresser

Den korteste afstand til et Natura 2000-område er cirka 2-3 kilometer til Habitatområdet Svanemosen. Der er 4-5 kilometer til Lillebælt, der både er Habitatområde og Fuglebeskyttelses- og Ramsar-område. Ingen af de arter eller naturtyper, der søges beskyttet i disse områder, findes i projektområdet, og møllerne får derfor ikke negativ indvirkning på områdernes udpegningsgrundlag.

Nationale beskyttelsesinteresser

Møllerne placeres ikke i beskyttede naturområder, men alle på landbrugsjord. De omgivende fredskove berøres ikke af projektet, men den sydligste mølle placeres dog inden for skovbeskyttelseslinjen, hvilket der skal dispenseres for. Herudover berører møllerne ikke beskyttede naturområder. Desuden vil møller og serviceveje kunne etableres uden at beskadige beskyttede biotoper og naturområder.

Fugle i området

Der findes en række mindre fuglelokaliteter i nærområdet. De nærmeste er ikke kendt for mange fugle. De ornitologisk interessante områder finder man langs Lillebælt cirka 4-5 kilometer øst for mølleområdet. Mølleområdet er intensivt dyrket landbrugsjord, der behandles konventionelt med jordbehandling, gødskning og sprøjtning og er omgivet af mange læhegn og mindre plantager og bevoksninger. Jorden er frugtbar, men dyr og fugle vil fortrinsvis være knyttet til skove og hegn i området. Med hensyn til vindmøller og fugle er det fortrinsvis to effekter, der er væsentlige. Det drejer sig om risikoen for

kollisioner og dødsfald og om en fortrængnings- og forstyrrelseseffekt og eventuelt tab af fourageringsområde.

Kollisioner

Det er vurderet, at risikoen for kollisioner er til stede men af et omfang, der ikke er væsentligt på populationsniveau.

Forstyrrelses- og fortrængningseffekt

Den væsentligste effekt af vindmøller på fugle drejer sig om forstyrrelser, der kan føre til forskydning eller fortrængning. I forbindelse med vindmølleprojektet ved Trædeskov Bøge anses sådanne effekter dog ikke for væsentlige og kan næppe få negative konsekvenser for nogen arter på populationsniveau.

Andre dyr

Møllerne placeres på landbrugsjord omgivet af større og mindre fredskove og plantager, læhegn og en række mindre naturområder. Markerne behandles maskinelt og gødskes og sprøjtes på normal vis. Dyr i nærområdet vil derfor fortrinsvis findes i skel og hegn og i skove og plantager.

Større pattedyr bliver skræmt væk i byggeperioden, men når møllerne er i drift, vil dyrene givetvis efter en kortere tilvænningsperiode igen bevæge sig frit mellem vindmøllerne.

Flagermus

Nogle flagermusarter kan måske findes i nærheden af møllerne, hvis forholdene ellers er passende. Det er sandsynligt, at et par arter af flagermus vil kunne træffes enten fouragerende eller på træk.

Flagermus er som fugle potentielt i risiko for at kolliderer med vindmøller.

Den gennemsnitlige kollisionsrate er 2,9 dyr pr. mølle pr. år. Beliggenheden af møllerne mellem potentielle fourageringsområder for flagermus har medført, at der i maj 2012 er gennemført en undersøgelse med tælling af flagermus med stationære monitorer.

Omkring den nordligste mølle blev der fundet en stor flagermusaktivitet. På den baggrund anbefales det, at den nordligste mølle automatisk sættes til standsning på kri-

tiske tidspunkter, det vil sige i august-september i aftener/nætter med vindstyrke under 6 m/s. Det vil væsentligt kunne nedsætte kollisionsrisikoen. For de to øvrige møller vurderes risikoen at være beskedent, og tilsvarende afværgeforanstaltning vurderes at være unødvendig for disse møller.

Padde, insekter m.v.

Med hensyn til padde eller insekter er det højst usandsynligt, at man i mølleområdet vil kunne træffe arter, der er opført på habitatdirektivets liste, da der ikke findes egnede biotoper på stedet.

Kun i områdets små vandhuller og i hegn og skov er der mulighed for måske at træffe fredede padde eller andre beskyttede dyr. Sørger man for at undgå at beskadige disse biotoper under etableringen af møllerne, vil de ikke få nogen negative konsekvenser for padde og insekter.

Flora

Arealerne, hvor møllerne placeres, er som nævnt agerjord i omdrift. Det vil sige, der dyrkes blandt andet enårige afgrøder med traditionel pløjning, harvning og anvendelse af ukrudtsmidler. Der findes derfor ingen vilde eller fredede plantearter på markerne.

I og omkring skovene, på enge og moser findes derimod en rig flora. Der er derfor ikke risiko for negative konsekvenser for plantelivet hverken i anlægs- eller driftsfasen, så længe sådanne naturområder ikke berøres eller beskadiges under anlægsarbejdet.

Rekreative interesser

Området anvendes til jagt. Men denne aktivitet vil næppe blive forstyrret af etablering af vindmøllerne.

Samlet vurdering

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 nærmere af global karakter.

I forhold til Kolding kommunes klimaregnskab er pro-

jektets klimaeffekt forholdsvis stor. I forhold til forsuring og eutrofiering er effekten målbar på kommunalt niveau og ikke uvæsentlig.

Negative effekter på miljøet og beskyttede planter og dyr er minimale og vurderes at være uden betydning på populationsniveau for relevante arter, herunder arter på Habitatsdirektivets Bilag IV. Dog er der gennemført flagermusetællinger med henblik på at etablere effektive afværgeforanstaltninger, hvis der skulle vise sig at være et problem.

2.10 Udtaget areal af landbrugsdrift

Omkring vindmøllerne udlægges permanente arbejdsarealer, som sammen med vejene vil optage i alt cirka 1,1 hektar.

Ved ophør og demontering af vindmøllerne skal alle anlæg fjernes og arealet føres tilbage til landbrugsdrift.

2.11 Radiokæder

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

2.12 Ledningsanlæg

Vest for projektområdet er der en 400 kV-ledning. Luftledningen føres parallelt med vindmøllerækken.

Energinet.dk har givet skriftligt tilsagn om opstilling af vindmøller i det pågældende område, og med den anviste placering af vindmøllerne er der en afstand på 80 meter fra midten af mølletårnet til luftledningens midtlinie. Minimumsafstanden, der skal overholdes mellem ledning og vindmølle, er på denne strækning 77 meter, hvilket svarer til radius på rotoren plus en respektafstand på 20,5 meter.

2.13 Socioøkonomiske forhold

I VVM-redegørelsen er det vurderet, at vindmølleprojektet ved Trædeskov Bøge 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, som er omtalt i kapitel 1.

2.14 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.

Støjniveauet på maksimalt 44 dB(A) ved naboboliger betyder, at der udendørs kan være en støj, der svarer til lidt mindre end sagte tale. Støjen kan dog være generende for nogle mennesker, der er følsomme for støj. Støjen vil komme som et sus, der for møllerne ved Trædeskov Bøge bliver gentaget mellem hvert andet og hvert sekund afhængig af vindstyrken. 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.

Der kan være en øget oplevelse af stress, hvis skyggekastet falder på tidspunkter, hvor man er til stede. Derfor kræver kommuneplanen, at naboer ikke udsættes for mere end 10 timer skyggekast årligt.

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 støjkluder i vores dagligdag. Lydtrykniveauerne er i den lave ende, set i forhold til de lydpåvirkninger vi nor-

malt 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 cirka 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 cirka 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 fænomener, som kaldes vibro-akustiske sygdomme og vindmøllesyndromet, uden at der dog er vist en kausal dosis-respons sammenhæng 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.”

2.15 Overvågning

Kommunens miljøtilsyn skal sikre, at kravene i VVM-tilladelsen overholdes. I VVM-tilladelsen vil der blandt andet blive stillet betingelse om støjmåling og afværge af skyggekast. Endvidere kan der være stillet krav til placeringen i forhold til byggelinjer, afstand til naboer og andre forhold. VVM-tilladelsen kan også indeholde krav om inddragelse af tilsynsmyndigheden i anlægsfasen ved arbejde i nærheden af beskyttede områder.

Inden der udstedes ibrugtagningstilladelse, vil der normalt foregå en besigtigelse af forholdene. Endvide-

Tabel 2.1 Opsummering af vindmølleprojektet og dets miljømæssige effekter

| Emne | Projektforslag | Bemærkninger |
|---|--------------------|--|
| Antal vindmøller | 3 | |
| Effekt pr. vindmølle (MW) | 3,0 | |
| Samlet kapacitet (MW) | 9 | |
| Produktion pr år, cirka (1.000 MWh) | 28,2 | |
| Samlet produktion til møllerne over 20 år (1.000 MWh) | 564 | |
| Navhøjde (meter) | 92,5 | |
| Rotordiameter (meter) | 113 | |
| Totalhøjde maksimum (meter) | 149 | |
| Rotoromdrejninger pr. minut, nominal | 13 | Den langsomme rotation gør vindmøllerne mere rolige i landskabet |
| Støj, maksimal ved vind 6 m/s / 8 m/s og lavfrekvent | 41,4 / 42,5 / 14,0 | |
| Skyggekast max timer:min udendørs uden skyggestop | 28:46 | De nye vindmøller vil få skyggestop, og skyggekastet vil dermed komme under 10 timer reel tid pr. år |
| Årlig CO ₂ -reduktion, ton | 20.000 | 2½ % af Kolding kommunes emission ¹⁾ |
| Årlig svovldioxidreduktion, ton | 3 | Cirka 1 % af Kolding kommunes bidrag til svovl-depositionen |
| Årlig kvælstofoxidreduktion, ton | 25 | Cirka ½ % af Kolding kommunes bidrag til kvælstof-depositionen |
| Årlig slagge- og aske reduktion | 1.100 | Cirka 5 % af Kolding kommunes bidrag til produktionen i Danmark |
| Påvirkning af grundvand | Ingen | Risiko for forurening ubetydelig |
| Påvirkning af Natura 2000-områder | Ingen | Ingen identificerbare negative effekter |
| Påvirkning af naturområder | Ingen | Ingen identificerbare negative effekter, når nødvendige hensyn tages under etablering |
| Påvirkning af pattedyr | Minimal | Minimal forstyrrelse i anlægsfasen. Ellers ingen identificerbare negative effekter |
| Påvirkning af fugle | Minimal | Skøn 0 – 7 ekstra dødsfald pr. år ²⁾ . Ingen effekt på populationsniveau. Minimal fortrængning og tab af fourageringsområde |
| Påvirkning af flagermus | Minimal | Skøn 0 – 9 ekstra dødsfald pr. år ²⁾ . Næppe af betydning på populationsniveau. Indledende flagermusscreening er gennemført |
| Påvirkning af padder | Ingen | Møller etableres på agerjord i omdrift. Ingen levesteder berøres |
| Påvirkning af planter og insekter | Ingen | Møller etableres på agerjord i omdrift. Ingen levesteder berøres |
| Påvirkning af menneskers sundhed | Positiv | Mindre skadelig emission af SO ₂ og NO _x |
| Støjgener | Minimal | Overholder lovgivningens krav for alle omkringboende, også for lavfrekvent støj |
| Skyggekast | Minimal | Overholder kommuneplanenes krav for alle omkringboende idet skyggestop installeres |
| Trafikale gener | Minimal | Øget transport i anlægsfasen |

¹⁾ Hver indbyggers emission sættes til 8,5 ton pr. år. ²⁾ Skøn (se kapitel 6 i VVM) og generel vurdering af områdets værdi for fugle og flagermus.

re sikrer kommunen sig, at kravet om afværgelse af skyggekast og støjmåling bliver overholdt ved at kræve dokumentation for støjmålingen inden for en given tidsperiode.

Klage fra naboer medfører, at kommunens miljøtilsyn kan pålægge ejeren af vindmøllen at få foretaget en støjmåling eller beregning af skyggekast, hvor eksisterende bygninger og bevoksning indgår i beregningen, hvis miljøtilsynet vurderer, at der er hold i klagen. Kommunen kan herefter om fornødent pålægge ejeren at dæmpe støjen og skyggekastet eller stoppe vindmøllen, hvis kravene i Bekendtgørelsen om støj fra vindmøller og VVM-tilladelsen ikke er overholdt.

Desuden kan kommunen vælge at udarbejde en plan for overvågning af, at mølleejeren overholder miljøkravene. Heri kan både indgå tilsyn og overvågning i anlægsfasen af beskyttet natur, og måling ved idriftsættelse og ved almindeligt tilsyn, dog højst en gang årligt.

2.16 Forslaget opsummeret

I tabel 2.1 er de faktuelle forhold ved forslaget opsummeret.

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.

Vindmøllerne

Projektforslag

Projektet omfatter tre ens vindmøller med en totalhøjde på 149 meter målt fra terræn til vingespids i øverste position. Vindmøllerne har en navhøjde på 92,5 meter og en rotordiameter på 113 meter. Mølle designet er traditionel dansk med tre vinger, et møllehus og et rørtårn. Farven på alle vindmøllens dele er lys grå og vingerne er overfladebehandlet til et glanstal på maksimalt 30, så de fremstår med en mat overflade, der reducerer vingernes refleksion.

Hver vindmølle har en kapacitet på tre MW og den samlede kapacitet er således ni MW for hele vindmølleparken. Vindmøllerne er gearløse, hvilket betyder, at generatoren drives direkte af de roterende vinger. Denne type generator er meget tung, og derfor har vindmøllen et lidt andet udseende end vindmøller med gear. Størstedelen af huset er således mellem tårn og rotor.

Vindmøllerne opstilles på en ret linje diagonalt med 400 kV-højspændingsledningen og motorvej E45 med lige stor indbyrdes afstand på godt 380 meter mellem vindmøllerne.

Alternativer

Der er i projektets skitsefase afprøvet forskellige alternative opstillinger, men da vindmølleområdet udnyttes bedst muligt med opstilling af tre vindmøller på en ret linje er øvrige alternativer ikke undersøgt nærmere i denne VVM-redegørelse.

Kort 3.1 Placering af vindmøller, veje og arbejdsarealer i projektforslaget

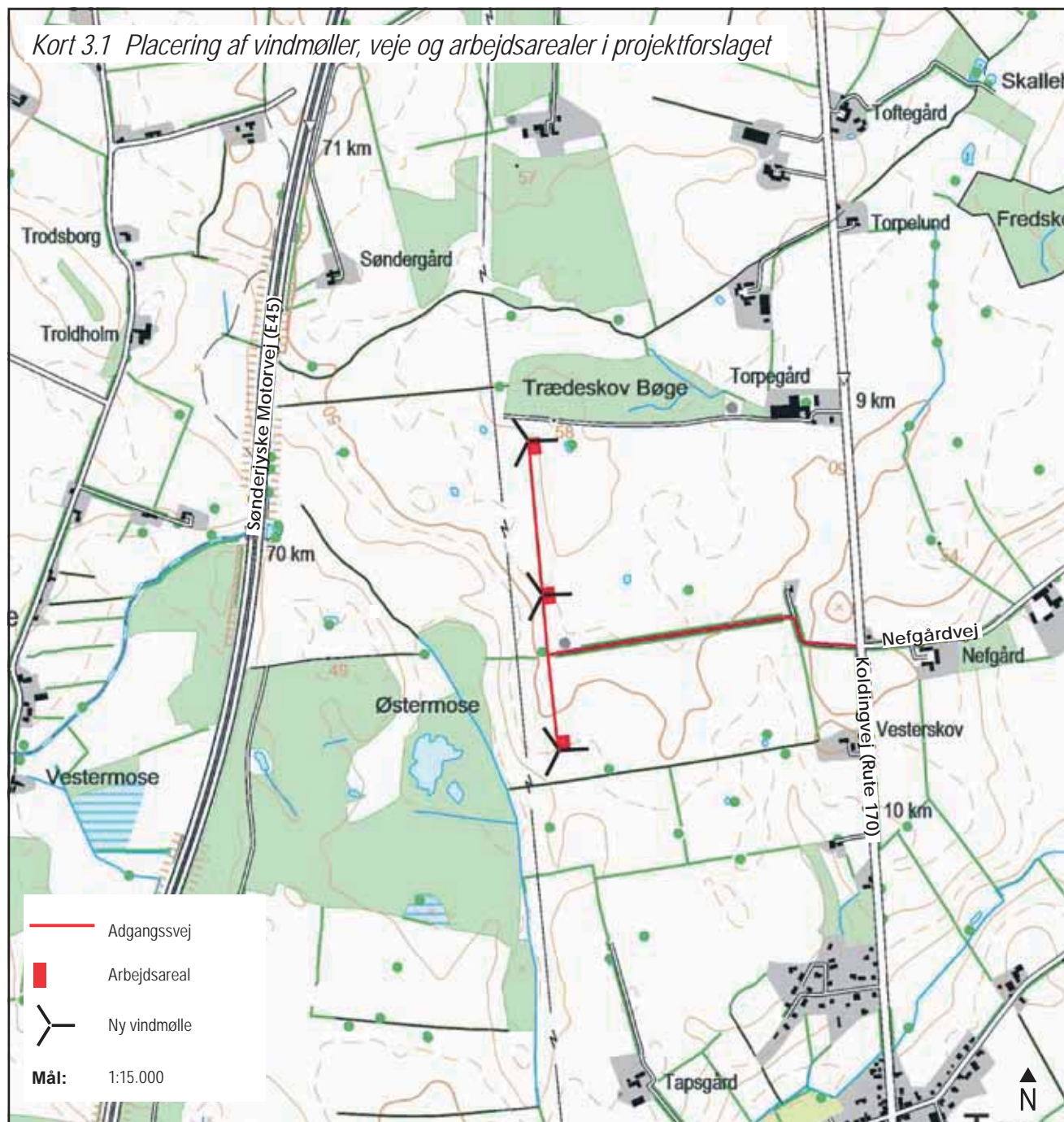




Foto 3.2 Støbning og etablering af fundament.

0-alternativet

Ved 0-alternativet fortsætter de eksisterende forhold, og der vil ikke blive rejst vindmøller. 0-alternativet er nærmere omtalt i kapitel 7, Andre forhold.

Serviceveje, arbejdsarealer og fundamenter

Serviceveje

Adgang til vindmøllerne vil blive etableret med anlæg af serviceveje som angivet på kort. 3.1. I driftsperioden vil transport til vindmøllerne ske fra Koldingvej

via Nefgårdvej og herfra videre til vindmølleområdet af eksisterende og nye markveje.

Arbejds- og servicevejene anlægges langs eksisterende elementer i landskabet såsom markskel, diger og levende hegn til hver enkelt af de tre vindmøller.

De nye serviceveje bliver etableret med en bredde på op til 5,5 meter, og eksisterende markveje, som påregnes genanvendt, bliver om nødvendigt udvidet og forstærket. Belægning på servicevejene er stabilt grus eller andet godkendt vejmateriale.

Ved en realisering af projektet vil anlægget omfatte cirka 700 meter ny vej og forstærkning af 770 meter eksisterende markvej.

Placering og udstrækning af serviceveje bliver fastlagt i lokalplanen.

Arbejdsareal

Til hver vindmølle bliver der etableret et permanent arbejdsareal på op til 2.500 m² til serviceeftersyn og vedligeholdelse i vindmøllernes levetid.

Arbejdsarealerne bliver etableret med samme belægning som servicevejene.

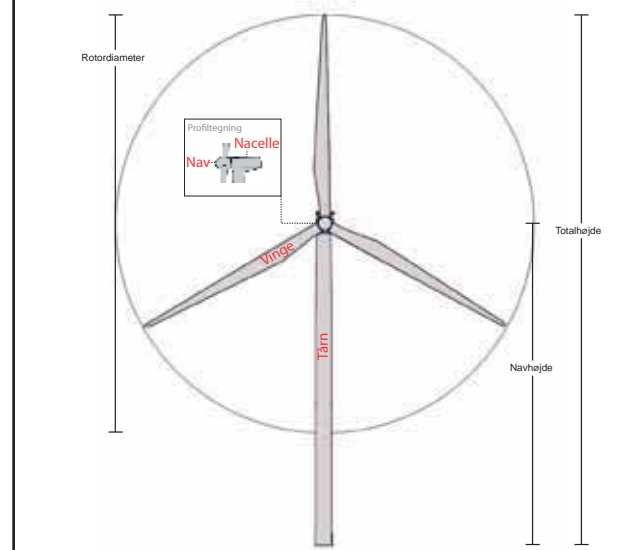
Fundament

Fundamenternes størrelse og udformning er afhængig af de lokale geotekniske forhold samt vindmøllernes størrelse. Med den påregnede vindmølletype bliver det sandsynligvis et pladefundament på op til 23 meter i diameter med en underkant i 3-4 meters dybde. Se figur 3.2. Størstedelen af fundamentet bliver tildækket igen med enten jord eller grus. Placering og udstrækning af de tre fundamenter bliver fastlagt i lokalplanen.

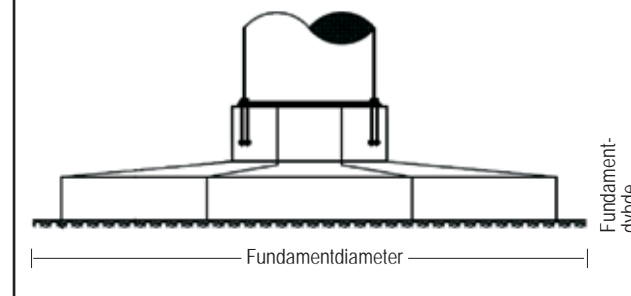
Overskudsjord

Eventuel overskudsjord i forbindelse med anlæg af ovenstående elementer bliver udjævnet på de omkringliggende jordbrugsarealer.

Figur 3.1 Principtegning af vindmølle

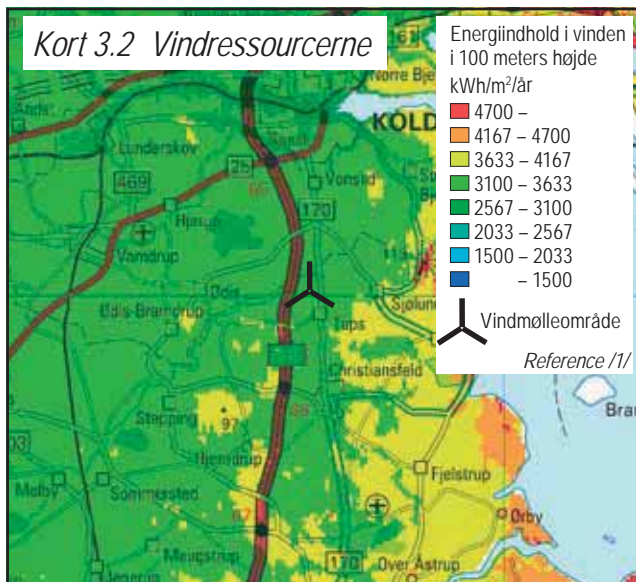


Figur 3.2 Principtegning af pladefundament og hovedtilslutning



Tabel 3.1 Oversigt over projektforslag

| | 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 | 3 | 92,5 | 113 | 149 | 3 | 28,2 | 564 |



Indholdsstoffer

I forbindelse med vindmøllernes drift bliver der anvendt følgende kemikalier.

Der er cirka 250 - 300 liter hydraulikolie til vinger og bremse. Transformeren, som er placeret i bunden af tårnet, indeholder cirka 1.200 liter olie. Vindmøllens kølesystem indeholder cirka 600 liter kølevæske (33 % glycol). Vindmøllernes generator er direkte drevet uden gear, og vindmøllerne indeholder således ikke gearolie. Alle væskefyldte systemer i vindmøllen har tryk- eller niveau følere som alarmerer og stopper møllen i tilfælde af lækager. Der findes desuden en beredskabsplan for møllen, som beskriver alle forholdsregler, der skal tages, både ved opstilling og drift af møllerne.

Herudover anvendes mindre mængder af fedt og smøremidler samt rengøringsmidler mv. *Reference /2/*

Nettilslutning

For at forbinde vindmøllerne med elnettet bliver der fra vindmøllerne fremført jordkabler til et af forsynings-selskabet udpeget tilslutningspunkt. Tilslutningspunktet bliver præciseret, når elforsynings-selskabet har behandlet en ansøgning om nettilslutning.

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

Vindressourcer og produktion

Projektområdet ved Trædeskov Bøge har middelhøje vindressourcer med en beregnet middelvindhastighed på 6,8 meter pr. sekund i navhøjde, 92,5 meter over terræn, hvilket svarer til et energiindhold på 3.072 kWh/m²/år.

Produktionen fra de tre nye vindmøller ved Trædeskov Bøge er beregnet til cirka 28.200 MWh årligt. *Reference /3/* Vindmølleparkens elproduktion vil dermed kunne dække godt 8.200 husstandes årlige elforbrug til apparater og lys på 3.448 kWh. *Reference /4/*

De tre vindmøller ved Trædeskov Bøge vil i deres tekniske levetid på 20 år producere 564.000 MWh

3.2 Aktiviteter i anlægsfasen

Anlægsarbejder

Hele anlægsfasen vil formodentlig strække sig over 9 – 12 uger, før alle aktiviteter er tilendebragt, det vil sige til vindmøllerne er 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 angivet på kort 3.1. Transport af de store mølledele og vejmaterialer foregår via veje, som bliver etableret med indkørsel fra Koldingvej. Transportveje, som er midlertidige, bliver fjernet igen, når alle vindmøllerne er stillet op.

De eksisterende markveje, som bliver genanvendt til serviceveje, bliver om nødvendigt udvidet og forstærket. Nye serviceveje bliver etableret i op til 5,5 meters bredde med stabilt vejmateriale. I alt bliver der udvidet 770 meter eksisterende markvej og anlagt 700 meter ny vej.

I anlægsfasen bliver der ved hver mølleplads etableret et arbejdsareal på 2.500 m² til opstilling af vindmøllerne. Herudover omfatter anlægsarbejderne etablering af



Foto 3.3 Transport af tårnsektioner.

midlertidige arbejdsarealer til arbejdsskure, P-pladser og til kortvarig opbevaring af større vindmølledele. 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 4.900 m³ stabilt vejmateriale transporteret på cirka 490 lastbillæs.

Fundamenter

Fundamenterne til de tre 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 170 læs beton og op til 2-3 vognlæs med øvrige fundamentsdele. Etablering af de tre vindmøllefundamenter omfatter levering af materialer transporteret på cirka 520 lastbillæs.

Vindmøller

Opstilling af de tre vindmøller ved Trædeskov Bøge omfatter levering af vindmølledele transporteret på cirka 40 lastvogne eller specialtransporter. Opstilling af en

enkelt vindmølle strækker sig normalt over 4-5 dage, hvor der anvendes to kraner.

Nettilslutning

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

Tilslutning til offentlig vej

I hele driftsfasen foregår tilkørsel til alle vindmøllerne fra Koldingvej via serviceveje, som er beskrevet ovenfor. Se kort 3.1.

Støj

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

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 i driftsperioden omfatter normalt to serviceeftersyn om året ved hver af de tre vindmøller. Derudover kan det i ekstraordinære tilfælde være nødvendigt at foretage justeringer, målinger og/eller test på vindmøllerne. Ved eventuel servicering af vindmøllernes olie- og væskefyldte systemer, medfører overvågningssystemer og opsamlingskar, at risikoen for spild af olie eller andre væsker på jorden næsten ikke vil kun-

ne forekomme. Det daglige tilsyn på vindmøllerne bliver udført via fjernovervågning, og det er vurderet, at ovenstående aktiviteter i driftsfasen er så få, at de kun i meget begrænset omfang vil påvirke miljøet.

3.4 Reetablering efter endt drift

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 i dag teknisk muligt at genanvende cirka 80% af vindmøllens dele, og inden for vindmøllernes påregnede levetid er 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 til affaldsregulativet i Kolding 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. Ligeledes vil vindmøllernes indholdsstoffer i form af olie og væsker blive aftappet og bortskaffet hos godkendt modtager.

Demonteringen og reetablering vil formodentlig vare fire – seks måneder, og påvirkningen af miljøet 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 vindmølle typer. I Danmark er det et krav, at vindmøllerne bliver typegodkendt i henhold til Energistyrelsens certificerings- og godkendelsesordning, inden de bliver opstillet. Typegodkendelsen



Foto 3.4 Kranarbejde ved opstilling af vindmølletårn.



Foto 3.5 Transport af vindmøllevinge.



Foto 3.6 Hejsning af "næsen".

skal blandt andet sikre, at krav til sikkerhedssystemer, mekanisk og strukturel sikkerhed, personsikkerhed og elektrisk sikkerhed er overholdt.

Der har i 2008 været et par større, spektakulære havarier af vindmøller på omkring 600 kW i Danmark, formodentlig på grund af mangelfuld service. Blandt andet var der et havari på en vindmølle ved Halling den 22. februar 2008. Havariet på vindmøllen ved Halling skete i meget stærk blæst, hvor vindmøllen kørte med meget store omløbstal. Under havariet blev vingerne slået i stykker, og alle de store dele faldt ned mindre end 100 meter fra vindmøllen. Lettere dele på vindmøllen, som også kunne skade en person, var i stand til at flyve lænere væk end 100 meter.

Der har også været vinger, der er knækket af ved nominelt omdrejningstal, hvor vindmøllen har været i drift med generatoren tilsluttet. I denne situation falder vingen ned på jorden i en afstand fra vindmøllen på 0 til 50 meter. Det er blandt på baggrund af ovenstående havarier at Energistyrelsen i juni 2008 udsendte et nyt re-

gelsæt for typegodkendelser, - herunder skærpede krav til service på vindmøllerne, så befolkningen kan være sikker på, at bremsesystemer og øvrigt sikkerhedsudstyr bliver holdt i orden. *Reference /5/*

På global basis er der rejst mere en 100.000 vindmøller, og der er endnu ikke registreret nogen personskader ved de forholdsvis få havarier, der har været indtil nu. Derudover kører nye og større vindmøller ikke så hurtigt rundt som små vindmøller, og en hel vinge, eller dele af en vinge på en stor vindmølle vil ikke blive kastet så langt væk fra vindmøllen. Nye vindmøller har desuden individuel pitch-regulering af vingerne, som er med til at reducere risikoen for havari under kraftige vindforhold. Nye vindmøller bliver samtidig overvåget elektronisk, hvilket gør det muligt at opdage uregelmæssigheder i driften og foretage automatisk driftstop i tide, så der ikke sker havari på vindmøllen.

I henhold til Energistyrelsens regelsæt skal vindmølleproducenten som minimum udføre to serviceeftersyn på vindmøllerne om året, herunder kontrollere sikkerhedssystemerne.

Af ovenstående grunde og med de aktuelle afstande til henholdsvis naboejendomme og veje er det vurderet, at havari ikke udgør nogen væsentlig sikkerhedsrisiko.

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. I nogle situationer kan ganske tynde og små flager til tider opføre sig som papirark i

vinden.

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.

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

Alle møller er placeret mindst 596 meter fra nærmeste nabobolig og 770 meter fra nærmeste overordnede vej, Koldingvej. Endvidere står vindmøllerne på markarealer, hvor der ikke færdes særlig mange mennesker.

Med de givne forhold og afstande vil der ikke være væsentlig risiko ved isnedfald.

Brand

Brand i vindmøller er meget sjældne. Sker det, vil vindmøller med kabineinddækning af glasfiber som ved Assing kunne brænde, og store, lette dele vil kunne falde brændende til jorden. *Reference /6/*

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 ad ruter, som bliver afstemt med vejmyndighederne i kommunen, men herudover bliver der formentlig ikke behov for yderligere trafikforanstaltninger.

I driftsfasen bliver den normale til- og frakørsel minimal og bliver dermed vurderet 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 beskrivelse og analyse af det eksisterende landskab samt en vurdering af den visuelle påvirkning fra de planlagte vindmøller.

Beskrivelsen er udarbejdet på baggrund af kortmateriale, litteraturstudier og flere besigtigelser af landskabet omkring vindmølleområdet ved Trædeskov Bøge. Besigtigelserne er anvendt til at registrere forhold, som ikke fremgår af kortmaterialet, herunder højder på bebyggelser og bevoksning samt til at afsøge mulige udsigtspunkter i landskabet. Besigtigelserne ved Trædeskov Bøge er udført december 2011, februar og april 2012.

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 analyse af de fremtidige forhold, såfremt mølleprojektet ved Trædeskov Bøge bliver realiseret.

Vindmøllernes design og opstillingsmønster er beskrevet, og det er vurderet, om vindmøller og opstillingsmønsteret fremtræder harmonisk i landskabet, også i samspil med eksisterende vindmøller.

Vurderingen af den visuelle påvirkning fra de planlagte vindmøller er udarbejdet på baggrund af visualiseringerne og landskabsanalysen, som er gengivet i rapporten. Visualiseringerne viser, hvordan de planlagte vindmøller vil se ud i det eksisterende landskab, og vurderingerne beskriver, om vindmøllerne virker

dominerende eller forstyrrende i forhold til landskabets karaktergivende elementer og landskabets skala, som tilsammen er et udtryk for landskabets sårbarhed.

Afstandszoner

For at kunne systematisere landskabsanalysen i forhold til vindmøllernes visuelle påvirkning er omgivelserne til projektområdet ved Trædeskov Bøge inddelt i tre afstandszoner; en nærzone tæt ved vindmøllerne, en mellemzone og en fjernzone. Zoneinddelingen er anvendt til at udvælge særskilte elementer i landskabet i forhold til den visuelle påvirkning fra vindmøllerne. Zonernes udstrækning er fastlagt på baggrund af egne iagttagelser og lignende undersøgelser af vindmøller med en totalhøjde op til 150 meter.

De tre afstandszoner omkring projektområdet ved Trædeskov Bøge er vist på kort 4.3 og er som følger:

Nærzonen 0 – 4,5 kilometer

I nærzonen er vindmøllerne dominerende, enkeltheder i vindmøllens design er tydelige, og vindmøllernes størrelse i forhold til andre elementer i landskabet fremgår klart. Sigtbarheden har meget lille betydning. I nærzonen analyseres elementer, hvor oplevelsen af dem kan blive ændret eller forstyrret af de store vindmøller. Det drejer sig om byer, landsbyer, kirker, særligt fremtrædende terrænformer og eksisterende vindmøller.

Mellemzonen 4,5 – 10 kilometer

I mellemzonen opleves vindmøllerne generelt mindre end i nærzonen og virker normalt ikke dominerende men kan være det fra enkelte punkter. Beskueren oplever samspillet med andre vindmøller og opfatter større forskelle i vindmøllens design. Vindmøllernes størrelse kan være svær at opfatte, idet afstanden til dem kan være svær at vurdere. Bevoksning og terræn er afgørende for, om vindmøllerne er synlige. Sigtbarheden spiller en stor rolle.

I mellemzonen registreres større landskabselementer, hovedfærdselsårer, udsigtspunkter og eksisterende vindmøller, som eventuelt kan opleves sammen med de

nye vindmøller.

Fjernzonen over 10 kilometer

I fjernzonen spiller terræn og sigtbarhed en afgørende rolle. Vindmøllerne vil især være synlige fra kyster og højdepunkter, og kan opleves i samspil med eksisterende vindmøller.

De tre zoner er indtegnet med en præcis afgrænsning på kort 4.3, men i virkeligheden vil overgangen fra den ene zone til den anden opleves i et mere glidende forløb, hvor vindmøllernes påvirkning gradvis ændrer sig.

4.2 Eksisterende forhold

Landskabets dannelse og terrænformer

Vindmølleområdet ved Trædeskov Bøge ligger øst for isens hovedopholdslinje, i et storbakket morænelandskab dannet i sidste istid af Lillebæltgletcheren og smeltevandsfloder. Smeltevandsfloderne har, med deres udgravende og aflejrende virke, bidraget til landoverfladens udformning. Terrænbevægelserne i projektområdet nærzonen er meget urolige, og der er store terrænmæssige spring inden for korte afstande. *Referenceliste 1/ & 2/.*

Nærzonen

Åerne i området, Taps Å syd for og Fovså sydvest for projektområdet, har skåret sig ned i morænefladen, og har formet bakkepartierne omkring projektområdet: Hedehusene, Vesterslette, Åstorp Mark, Skovrup og Fovslet Mark.

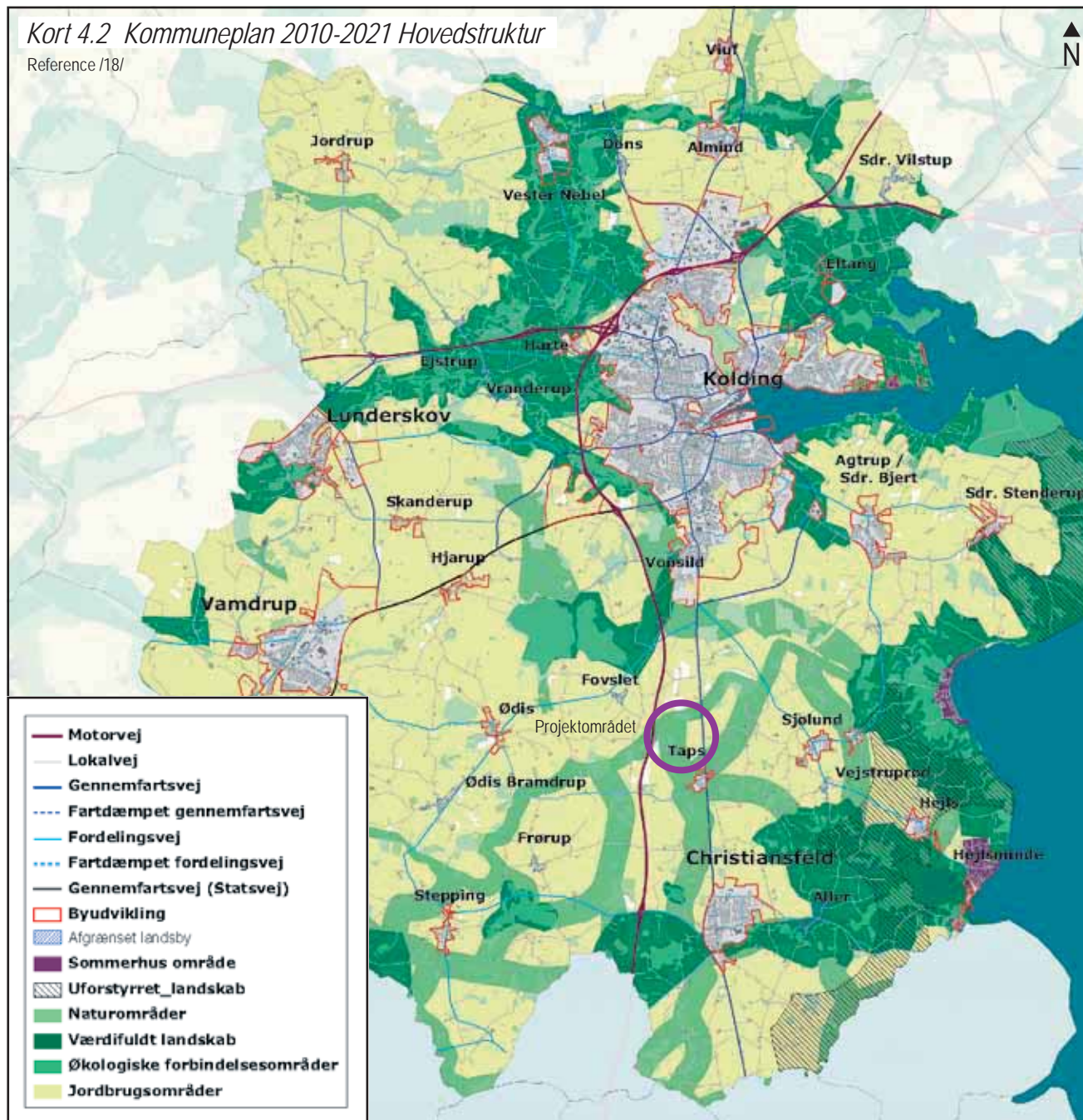
Når man kører på rute 170 fra Vonsild mod syd passerer man undervejs til Taps flere store bakkedrag, som skærmer for en langstrakt udsigt mod syd.

Mellem- og fjernzonen

I mellem- og fjernzonen er det primært fra højdepunkter i landskabet, man kan se langt i retning mod Trædeskov Bøge. Terrænet bevæger sig så meget i området, at det er sjældent, at man vil have direkte sigt mod

Kort 4.2 Kommuneplan 2010-2021 Hovedstruktur

Reference /18/



Konklusion

Generelt er det primært oplevelsen af det blødt formede morænelandskab, som kan blive påvirket af det planlagte vindmølleprojekt ved Trædeskov Bøge. Udsigten fra Skamlingsbanken vil visuelt blive påvirket af vindmøllerne. Størrelsen på møllerne kan både skabe perspektiv i landskabsoplevelsen og ændre på landskabets skala.

I kapitel 4.4 er det vurderet, hvorledes de nye vindmøller ved Trædeskov Bøge vil påvirke de værdifulde landskaber.

Bevoksning

Den del af Kolding Kommune, som møllerne opstilles i, er vegetationsmæssigt præget af større og mindre bevoksninger på bakkepartierne omkring Fovså og Taps Ådal. Bevoksningen er med til at fremhæve morænelandskabets topografi, idet højdeforskellene forstærkes af bevoksningen.

Mellem bevoksninger og skovparceller opdeler en del levende hegn opdeler de opdyrkede landskabsrum. Langs områdets vandløb og åer præger eng- og lavbundsvegetation stedvist ådalene. Visuelt medfører de mange læhegn, at denne landskabstype får en varieret rumlig struktur, med både store og små landskabsrum.

Skovbevoksning findes hovedsagligt på bakkeskråninger, mens små skovparceller ligger spredt rundt i landskabet. Større sammenhængende bevoksning er registreret på bakkedraget nord for Fovslet Mark. Her ligger Fovslet Skov og Svanemosen, som desuden byder på et større hedeareal. Ved byannelserne og ved de fritliggende boliger i det åbne land er der generelt etableret beplantning i form af haveanlæg med træer og buske.

Nærzonen

Umiddelbart nord for projektområdet ligger det lille skovparcel Trædeskov Bøge, og jævnt fordelt omkring opstillingsområdet ligger bevoksninger og skovparceller, som vil have en skærmende effekt på møllernes synlighed, særligt i nærzonen. Trædeskov Bøge er let genkendelig i landskabet på grund af sin markante form.

Trædeskov Bøge er sammen med Tapsøre Skov nærmeste fredskovsarealer. Der er ikke skovbyggelinje omkring Trædeskov Bøge, da den er mindre end de 20 ha, som er forudsætning for skovbyggelinjen, jf. naturbeskyttelseslovens § 17. I følge Kolding Kommunes temaplan for vindmøller skal der holdes en afstand på minimum 30 meter til fredskov. Denne afstand er overholdt. *Reference /6/*. For begge skovparceller gælder det, at det skal sikres, at skovbrynene fastholdes som landskabsэлемент og levested for flora og fauna.

Langs rute 170, Koldingvej, er der, på en strækning syd for Taps til Christiansfeld, i 2004 plantet en lindeallé - Kongens Allé. Alléen genopliver historien om Kong Christian X, som red denne vej over den gamle grænse i 1920, efter Danmark blev genforenet med Nordslesvig. *Reference /10/*.

Skovrejsningsarealer

Møllerne ønskes rejst inden for et skovrejsningsområde. Opstilling af vindmøller vil ikke forhindre mulighederne for, på et senere tidspunkt, at rejse skov i området.

Konklusion

De fragmenterede skovbevoksninger og mange læhegn i området er med til at give landskabet karakter, idet de opdeler landskabet i mange store og små landskabsrum. Det er undersøgt og vurderet i afsnit 4.4, om oplevelsen af denne landskabskarakter, bliver påvirket af de planlagte vindmøller.

Bebyggelse

Projektområdet ligger i det åbne land. Den spredte bebyggelse i området er primært lokaliseret langs vejnettet. I det åbne land består bebyggelsen primært af gårde og boliger, som enten ligger frit eller mere samlet i husgrupper og små landsbyer. Derudover er der flere samlede bebyggelser og landsbyer, som fortrinsvis er lokaliseret i relation til områdets hovedveje.

Ved besigtigelse af bydannelserne er det undersøgt, om der er udsigtslinjer fra de ydre bygrænser i retning mod vindmølleområdet, og om vindmøllerne ved Træ-

deskov Bøge kan påvirke oplevelsen af byernes visuelle sammenhæng med det omgivende landskab.

Nærzonen

I vindmølleområdets nærzone ligger enkelte mindre landsbyer og lokalbyer, som kan blive visuelt påvirket af vindmøllerne.

Åstorp

Cirka 1,7 kilometer øst for projektområdet ligger bebyggelsen Åstorp, som er en samling landbrugsejendomme og enkeltboliger samlet omkring vejnettet. Der er ikke vedtaget lokalplaner for området.

Fra bebyggelsen vil der, på nær levende hegn, være fri sigt over Taps Ådal mod mølleområdet i vest. Et mindre bakke drag vest for bebyggelsen vil sandsynligvis skjule det nederste af mølletårnene.

Taps

Nærmeste samlede bebyggelse er byzonelandsbyen Taps, som ligger cirka 1 kilometer sydøst for projektområdet. Landsbyen er udlagt til boligområde i byzone, og er derfor underlagt reglerne for støjfølsom arealanvendelse.

En lille del af landsbyen, Taps Stationsby ligger for sig selv mod nord og er delvist afskærmet mod vindmøllerne af bevoksning. Landsbyen har været stationsby i perioden 1911-1948, og på luftfotos er der stadig spor i landskabet efter den gamle jernbane.

Den sydlige del af landsbyen ligger på en lille højderyg mellem to bække. Fra dele af Ødisvej, på den nordlige side af vejen, er der sandsynligvis fri sigt mod vindmøllerne. Det må desuden forventes, at møllerne vil kunne ses over bevoksning og bebyggelse i hele landsbyen.

Sjølund

Øst for projektområdet, på grænsen til mellemzonen ligger byzonelandsbyen Sjølund. Sjølund har som Taps været stationsby i perioden 1918-1948.

Den sydlige del af landsbyens vestvendte randzone er udlagt som erhvervsområde for Sjølund Mølle, og sto-

re dele af den øvrige randzone er afskærmet mod projektområdet af bevoksning. Resten af landsbyen er gennem lokalplanlægning udlagt som boligområde i byzone og er derfor underlagt reglerne for støjfølsom arealanvendelse.

Vejstruprød

Landzonelandsbyen ligger på grænsen til mellemzonen syd for Sjølund. Størstedelen af randzonen er afskærmet mod projektområdet af bevoksning og flere landbrugsejendomme langs den nordvestvendte randzone.

Tapsøre

Bebyggelsen ligger 1,5 kilometer sydvest for projektområdet og er delvist afskærmet mod vindmølleområdet af Tapsøre Skov, men vindmøllernes vinger vil kunne ses fra indkørslen til Tapsøre samt sandsynligvis flere andre steder i landsbyen.

Fovslet

Landsbyen ligger cirka 1,8 kilometer nordvest for projektområdet i landzone, og bebyggelsen er fordelt langs Christiansholmsvej og Møllevej. Der vil være fri udsigt mod mølleområdet fra flere af boligerne i landsbyen. Landsbyen har en gammel mølle, Kransbjerg Mølle, se visualisering nr. 6.

Vonsild

Den sydligste del af Vonsild ligger i den nordlige del af møllernes nærzone. Der er i 2007 vedtaget lokalplan for Vonsild Syd, syd for Lykkeshave. Her er et større område udlagt til åben-lav boligbebyggelse for op til 360 boliger. Lokalplanens sydlige afgrænsning ligger cirka 3,3 kilometer nord for projektområdet.

Højdedraget Hedehuse og enkelte mindre bevoksninger, herunder Trædeskov Bøge, vil sandsynligvis skjule delvist for møllerne, når man ser mod syd fra bebyggelsen.

Mellem- og fjernzonen

Bydannelserne i mellem- og fjernzonen ligger generelt så langt væk fra vindmølleområdet, at det omgivende

terræn og den eksisterende bevoksning ofte vil skjule større eller mindre dele af det planlagte vindmølleprojekt ved Trædeskov Bøge.

Kolding

Kolding ligger i bunden af Kolding Fjord, og er omgivet af stejle skrænter, som sandsynligvis vil forhindre udsyn mod vindmøllerne.

Christiansfeld

Byen er en af Kolding Kommunes centerbyer og ligger i projektområdets mellemzone, cirka 5 kilometer mod syd.

En stor del af den nordligste del af byen er i lokalplan udlagt til erhvervsområde, mens der på den østlige side af Omfartsvejen ligger et større boligområde. Herfra kan der være udsigt mod vindmølleområdet.

Konklusion

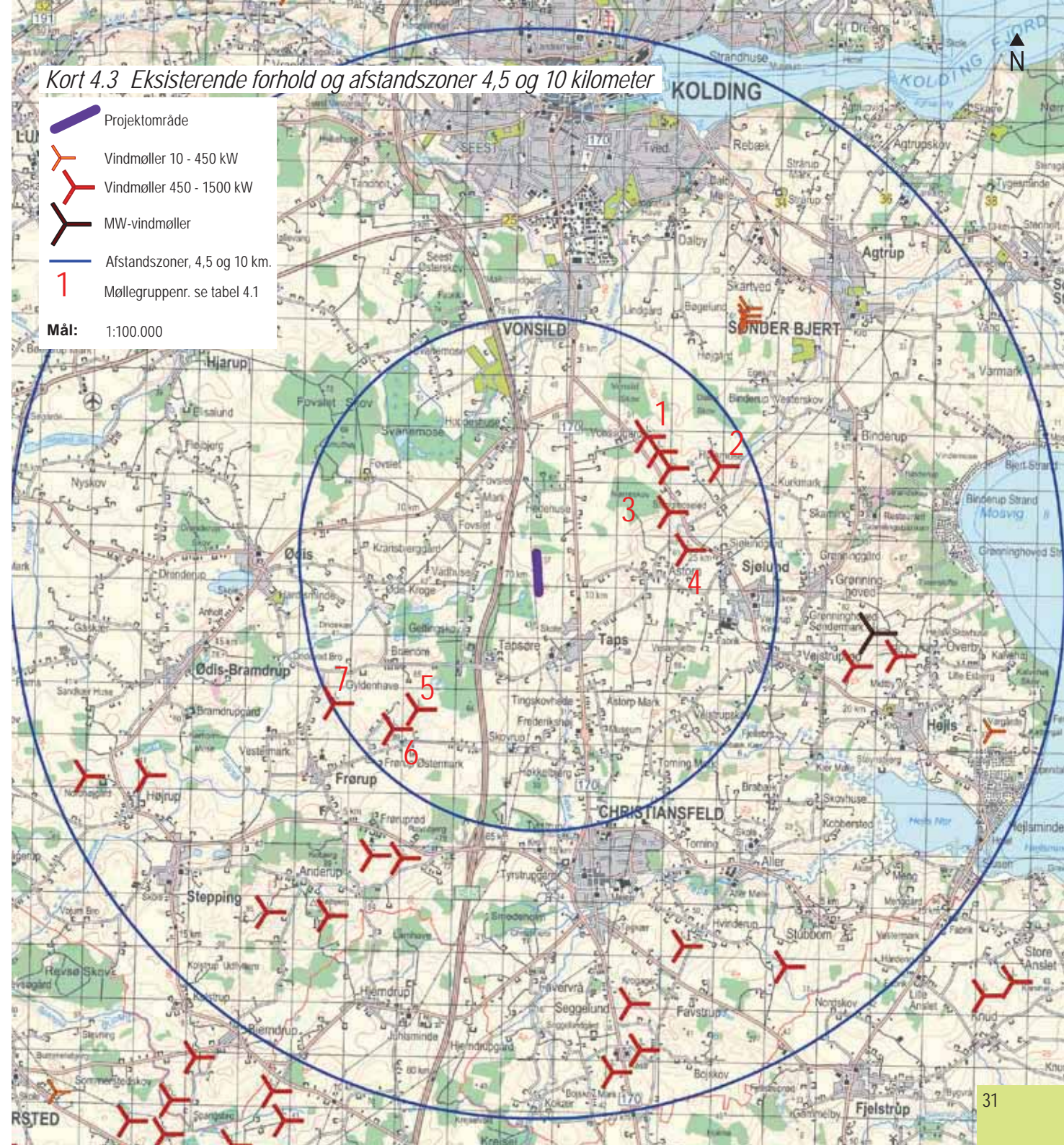
Der er flere bysamfund og bebyggelser i vindmølleområdets nærzone, som kan blive visuelt påvirket af de planlagte vindmøller. Det drejer sig primært om Taps og desuden om Åstrup, Sjølund, Vejstruprød, Tapsøre, Fovslet og Vonsild.

I afsnit 4.4 er det vurderet, hvordan de planlagte vindmøller ved Trædeskov Bøge vil påvirke udsigten fra disse bydannelser.

Tekniske anlæg

Det er undersøgt, om der er eksisterende tekniske anlæg, som forstyrrer oplevelsen af landskabet omkring det planlagte vindmølleområde ved Trædeskov Bøge.

Efter besigtigelse er det vurderet, at landskabet omkring Trædeskov Bøge er præget af tekniske anlæg i form af 400 kV højspændingsmaster, som er meget dominerende, samt E45, Sønderjyske Motorvej.



Infrastruktur

Projektområdet ligger mellem to større færdselsårer: E45, Sønderjyske Motorvej og rute 170, Kolding- / Vonsildvej, som er en gennemfartsvej. Begge veje passerer projektområdet i nord-sydgående retning, og der vil være visuel kontakt til de nye vindmøller. Møllerne opstilles minimum 500 m fra begge veje, og det er derfor vurderet, at der ikke er sikkerhedsmæssige konflikter.

Nord om området passerer Hovvejen og syd om Ødisvej. Ifølge kommuneplanene er der ikke planer om yderligere udbygning af vejnettet omkring projektområdet.

I april 2011 er kommet en screeningsrapport fra Transportministeriet om mulige alternativer for udbygning af vejkapaciteten over Lillebælt i fremtiden. Denne rapport viser blandt andet et løsningsforslag, hvor trafikken mellem Fyn og Sønderjylland ledes syd om Kolding tæt på vindmølleområdet. Dette kan få konsekvenser for projektet. *Reference /14/*



Foto 4.1 Højspændingsmast langs E45

Master

Flere luftledninger sætter sit tekniske præg på projektområdets nærzone. Umiddelbart vest for projektområdet passerer en 400 kV højspændingsledning, som bæres af master, som er cirka 42 meter høje. Masterne står på den østlige side af motorvejen.

Mod øst passerer en mindre 60 kV luftledning på master, der er omkring 15 meter høje. Syd for Fovslet står det 91 meter høje radiokædetårn, som man kan se fra mange standpunkter i vindmøllernes nærzone.

Konklusion

I området er der en del tekniske elementer som påvirker landskabsoplevelsen, og som giver landskabet et teknisk præg. Mest markante er højspændingsmasterne og motorvejen samt radiokædetårnet, som kan ses vidt omkring.

Vindmøller

Vindmøller er ikke et ukendt fænomen på egnen om-



Foto 4.2 Radiokædetårnet syd for Fovslet

kring vindmølleområdet ved Trædeskov Bøge. Eksisterende vindmøller er primært opstillet solitært eller parvist og i enkelte tilfælde som tre på række.

Nærzonen

I nærzonen er der registreret ni eksisterende vindmøller. Se Tabel 4.1 og kort 4.3. Mest markante er de tre vindmøller på 77 meter i totalhøjde ved Vonsildgård.

Mellemzonen

I mellemzonen er der registreret 18 eksisterende vindmøller primært syd for projektområdet. Langt de fleste har en effekt på 450-1.500 kW. En enkelt vindmølle øst for projektområdet er på 1.650 kW.

Konklusion

I nærzonen er landskabet præget af ni mellemstore vindmøller med totalhøjde 70-77 m. De nærmeste står 2,6 kilometer væk. Det er for hele nærzone vurderet, om der opstår visuelle konflikter, når de nye vindmøl-

Tabel 4.1 Eksisterende vindmøller i nærzonen

| Nr. | Afstand | Lokalitet | Effekt | Totalhøjde | År |
|-----|---------|-------------|----------|------------|------|
| 1 | 3 km. | Vonsildgård | 3 x 1 MW | 77 m. | 2000 |
| 2 | 3,8 km. | Højsmose | 900 kW | 70,5 m. | 2000 |
| 3 | 2,6 km. | Sjølund | 900 kW | 70,5 m. | 2000 |
| 4 | 2,8 km. | Sjølund | 850 kW | 70 m. | 2000 |
| 5 | 3,3 km. | Frørup | 1,3 MW | 76 m. | 2000 |
| 6 | 3,9 km. | Frørup | 1,3 MW | 76 m. | 2000 |
| 7 | 4,5 km. | Frørup | 1,3 MW | 76 m. | 2000 |

ler opføres.

I afsnit 4.4 er det blandt andet vurderet, om de planlagte vindmøller ved Trædeskov Bøge fremstår som et særskilt anlæg fra standpunkter, hvor man i samme synsfelt kan se både planlagte og eksisterende vindmølle-anlæg.

Kulturhistoriske elementer

Efter istiden er ændringer i landskabet primært forårsaget af menneskelig aktivitet. Næsten overalt i Danmark finder man menneskeskabte spor og dermed et kulturlandskab, der kan være med til at formidle en kulturhistorisk udvikling.

Registreringen og landskabsanalysen af de kulturhistoriske elementer ved Trædeskov Bøge omfatter særlige kulturhistoriske værdier udpeget i kommuneplanen, kirker i mølleområdets nærzone, fortidsminder samt beskyttede sten- og jorddiger.

Kulturmiljøer

De nye vindmøller opstilles, ifølge Kommuneplan 2009-2021 for Trekantområdet, uden for udpegninger af kulturhistoriske værdier. Se kort 4.4.

Inden for 1 kilometer er udpeget to kulturmiljøer: Husmandskolonien Vadhuse og Åstorp Landsby.

Vadhuse

Husmandskolonien Vadhuse består idag af ni huse, som er dele af udstykningen fra Fovslet Hovedgård i 1796. Parcellerne er markeret med diger, grøfter og levende hegn. *Reference /16/*

Kulturmiljøet er sårbart over for ændringer i arkitektur, bebyggelsesstruktur, veje, diger, hegn, grøfter og omgivelser. De nye vindmøller vil ikke komme i fysisk konflikt med udpegningen, men de vil have en visuel effekt hvor de er synlige. Se nabovisualisering D.

Åstorp Landsby

De opdyrkede arealer omkring Åstorp er udpeget i af

Vejle Amt som bevaringsværdigt kulturlandskab, for at sikre landskabets fortælle-værdi om samfundets udvikling.

Landsbyen er en såkaldt fortelandsby, hvor gårde- ne er samlet omkring et fællesareal i midten - fortan.

Indenfor afgrænsningen må der ikke etableres større tekniske anlæg, ny større bebyggelse eller foretages råstofgravning. *Reference /17/*.

Vindmøllerne opstilles udenfor afgrænsningen, og vil påvirke landskabsoplevelsen visuelt. Se visualisering nr. 2

Øvrige kulturmiljøer

Svanemosen

Øst for Fovslet Skov, nordvest for vindmølleområdet, ligger den store højmos, Svanemosen. Hele vejen rundt i randen af mosen er der fundet rester af bopladser fra jægerstenalder samt en række løsfund. Mosen er under stærk tilgroning, og der er gravet tørv særligt i den syd-vestlige del mod Fovslet.

Stenalderbopladserne er sårbare over for terrænændringer og afvandning. *Reference /8 og 16/*

Christiansfeld

Christiansfeld er kendt for Brødremenigheden og honningkager og er en af Kolding Kommunes største turistattraktioner med over 30.000 besøgende om året. Den gamle bydel er bygget efter tysk forbillede i 1773-1812 og ligger midt i byen.

Den historiske bymidte er indstillet som muligt nyt emne på UNESCO's verdensarvsliste. Udsigten herfra mod vindmølleområdet er afskærmet af yngre bygge-ri og bevoksning. Se visualisering 15.

Taps

Landsbyen er sandsynligvis opkaldt efter dåbshandlinger foretaget ved åen i tidlige tider. Det fortælles nemlig, at nogle af de første danske kristne af Ansgar blev døbt i Taps Å. Tidligere kaldtes byen da også Dabs, hvilket betyder dåb. De kulturhistoriske værdier, som knytter sig til kirken, omtales senere. *Reference /11/*



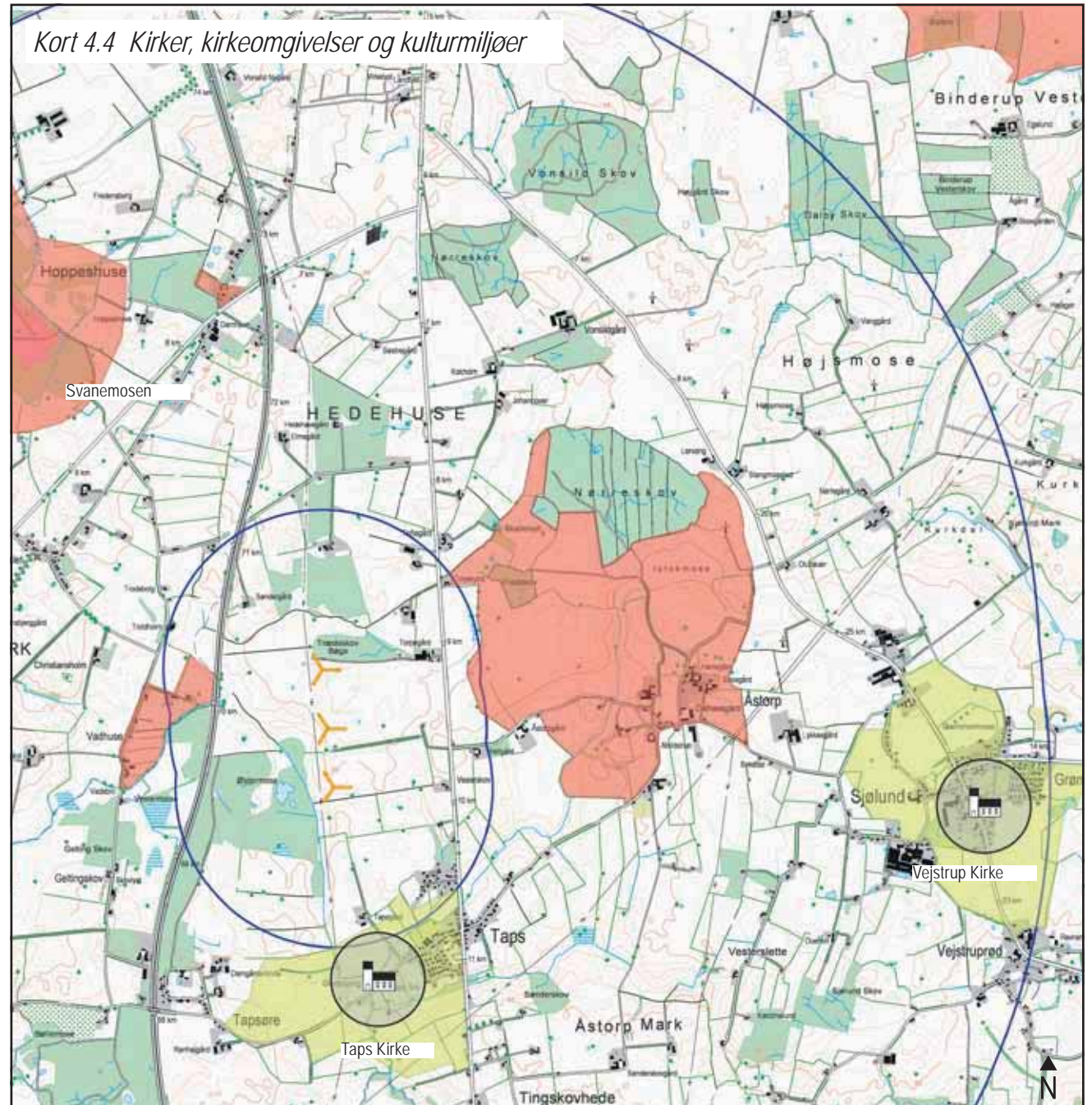
Foto 4.3 De tre eksisterende vindmøller ved Vonsildgård er 77 meter høje.

Konklusion

Der er udpeget flere kulturmiljøer i vindmølleområdets nærzone, og fælles for dem er, at udpegningen baseres på historiske spor, som fortæller om samfundsudviklingen og menneskets påvirkning af omgivelserne. Disse spor vil ikke blive ødelagt eller forstyrret ved opstilling af vindmøllerne.

Der vil være en visuel påvirkning i en afgrænset periode, svarende til vindmøllernes levetid.

Kort 4.4 Kirker, kirkeomgivelser og kulturmiljøer



Signaturer til kort 4.4

-  Kirke og kirkebyggelinje
-  Kulturmiljøer
-  Kirkeomgivelser
-  Ny vindmølle
-  Afstandscirkler 1 og 4,5 km
- Mål:** 1:40.000

Kirker i nærzonen

For at sikre de danske kirker og deres nærmeste omgivelser er der i naturbeskyttelsesloven fastsat en kirkebeskyttelseszone omkring mange af de danske kirker.

Derudover er der i Kommuneplan 2009-2021 for Trekantsområdet udlagt kirkeomgivelser ved kirker, som har særlig værdi som kulturhistoriske elementer. Beskyttelseszonen og kirkeomgivelserne skal forhindre, at den visuelle oplevelse af kirkerne bliver forstyrret af indgreb som nyt byggeri og tekniske anlæg.

Haderslev Stift har under høring af temaplanen for vindmøller ønsket en vurdering af vindmøllernes påvirkning af oplevelsen af kirkernes kulturhistoriske betydning i landskabet, særligt inden for en radius af tre kilometer. Inden for vindmøllernes nærzone ligger to kirker - Taps og Vejstrup Kirke.

Taps kirke

Taps Kirke ligger cirka 1,2 kilometer syd for den syd-



Foto 4.4 - Taps Kirke set mod vest. I baggrunden ses en højspændingsmast cirka 265 meter fra kirken.

ligste vindmølle ved Trædeskov Bøge. De nye vindmøller opstilles uden for de udpegede kirkeomgivelser.

Kirken ligger for sig selv vest for byen og orienterer sig mod syd, idet den nordlige grænse af kirkegården er afskærmet mod mølleområdet af en randbeplantning af ask og røn. Mellem asketræerne vil det være muligt at se mod nord, hvor man kan se Tapsgård på toppen af en bakkekam og de 42 meter høje højspændingsmaster, som bærer en 400 kV luftledning vest om kirken.

Støjen fra den nærliggende Sønderjyske Motorvej, som passerer kirken i en afstand af cirka 1,4 kilometer, er markant.

Kirken er bygget i granitkvadre, har kor, skib og apsis i romansk stil, tårn i sengotisk stil og våbenhus fra 1800-tallet. *Reference /11/*

Kirken ligger lavt i terrænet, som hæver sig mod nord mellem kirken og vindmølleområdet. Syd for kirken vil man sandsynligvis kunne se kirke og møller i samspil fra de marker, hvor læhegn ikke skærmer for udsynet.



Foto 4.5 - Vejstrup Kirke i Sjølund. Kirken er delvist afskærmet mod vindmøllerne af fabriksbygninger.

Vejstrup Kirke

Vejstrup Kirke ligger i Sjølund By, mere end 4 kilometer øst for vindmøllerne. De nye vindmøller opstilles uden for de udpegede kirkeomgivelser.

Den er bygget i 1840 i nyklassicistisk stil. Tårnet stammer fra den oprindelige romanske kirke bygget i 1500-tallet. Udsynet fra kirken vil være delvist afskærmet mod møllerne af de store bygninger på Sjølund Mølle, se foto 4.6. I en kile øst for Sjølund kan det være muligt at opleve de nye vindmøller umiddelbart bag kirken.

Konklusion

De nye vindmøller vil stå forholdsvist tæt på Taps Kirke, og der vil sandsynligvis være visuel kontakt til vindmøllerne fra kirkegården.

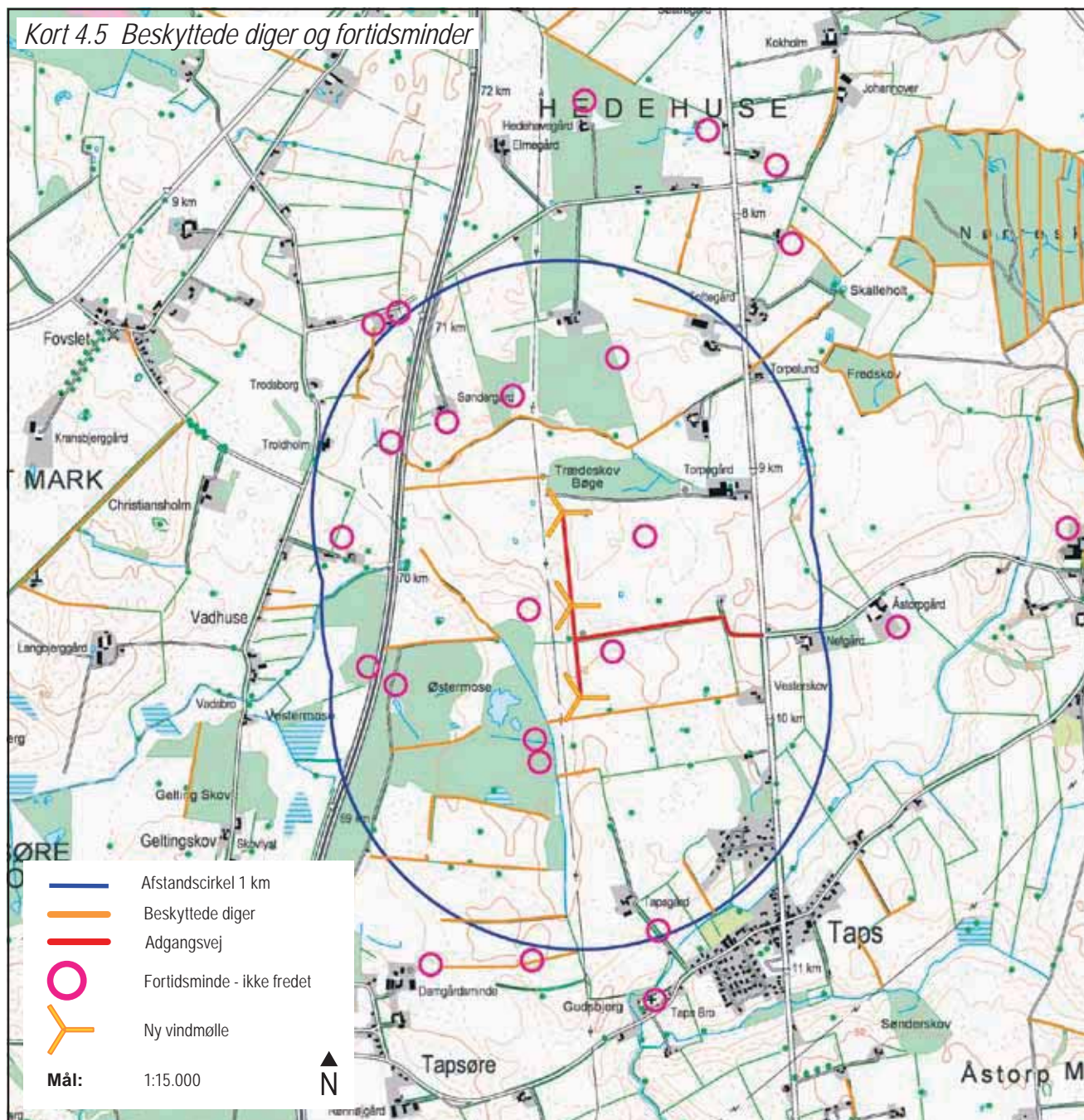
Fortidsminder

Der er ingen fredede fortidsminder indenfor en kilometer fra de nye vindmøller. Se kort 4.5.



Foto 4.6 - Udsigten fra Vejstrup Kirke direkte mod de store siloer på Danish Agro.

Kort 4.5 Beskyttede diger og fortidsminder



Nærmeste fredede fortidsminder ligger ved Fovslet Skov nordvest for projektområdet, samt ved Dridekær sydvest for projektområdet. Det er resterne fra voldstedet ved borgen Mosbjerg Høj fra middelalderen. Voldstedet blev opgravet i 1962 i forbindelse med inddæmning af Dridekær Eng. Der er i området gjort flere arkæologiske fund, som er registreret men ikke er omfattet af fredning. *Reference /8/.*

I forbindelse med debatfasen for Kolding Kommunes Vindmølleplan, havde Museet på Koldinghus intet at bemærke i forhold til vindmølleområdet ved Trædeskov Bøge. Museum Sønderjylland bemærker under scopingfasen, at der ved anlæg til vindmøller og adgangsveje generelt vil være risiko for at finde arkæologiske spor beskyttede af Museumsloven.

Efter en arkivalisk kontrol og arkæologisk vurdering, udtaler Museum Sønderjylland i henhold til Museumslovens § 23: "Det vurderes at der er meget høj risiko for, at træffe på væsentlige jordfaste fortidsminder ved anlægsarbejde på området". Udtalelsen bygger på fund af flere fortidsminder samt områdets lokalisering højt i terrænet og tæt på vand - en placering, som erfaringsmæssigt har været foretrukket til lokalisering af bopladser i forhistorien. *Reference /15/*

Sådanne jordfaste fortidsminder eller kulturhistoriske anlæg vil være omfattet af Museumslovens §27 (LBK nr. 1505 af 14. december 2006).

For ikke at forsinke et igangsat anlægsarbejde anbefales det, at der bliver foretaget en frivillig arkæologisk forundersøgelse i de berørte områder, inden anlægsarbejdet går igang.

Beskyttede sten og jorddiger

Der er registreret flere jord- og stendiger i vindmølleområdet, som er beskyttet i henhold til museumsloven. De nye adgangsveje og arbejdsarealer kommer ikke i konflikt med fredede jord- eller stendiger.

Det er vist på kort 4.5, hvordan de tre vindmøller og de tilhørende serviceveje ønskes placeret i forhold til de beskyttede jorddiger.

Såfremt et af de diger, der ligger tæt ved en transportvej eller et arbejdsareal, bliver beskadiget under

anlægsarbejdet, skal det reetableres, straks efter anlægsarbejdet er afsluttet.

Konklusion

Der er ingen synlige gravhøje eller fredede fortidsminder i nærheden af vindmølleområdet, som kan blive påvirket af de planlagte vindmøller ved Trædeskov Bøge.

Der er tidligere gjort flere fund for forhistorisk tid i området, og det vurderes, at der er høj risiko for at støde på fortidsminder ved anlægsarbejdet. Derfor anbefales en forundersøgelse inden anlægsarbejdet påbegyndes.

Adgangsvej og arbejdsarealer kommer ikke i konflikt med fredede jord- eller stendiger.

Rekreative interesser

En stor del af den friluftrelaterede turisme i kommunen knytter sig i dag til skovene og strandene syd for Kolding.

Kystrækningen ved Mosvig, som ligger i projektområdets mellemzone, vil være visuelt afskærmet mod vindmølleområdet af randmorænen omkring Skamlingsbanken.

Svanemosen

Svanemosen er Natura-2000-område og er udpeget som værdifuldt landskab. Her er forskellige turmuligheder og et fugletårn, hvorfra man kan studere det rige fugle- og planteliv i området. Svanemosen er en gammel højmose, og består af en stor åben del omkranset af en randbevoksning bestående af el, birk og fyr.

Skamlingsbanken

Skamlingsbanken er med sine 113 meter over havet Sydjyllands højeste punkt. Skamlingsbanken er et folkeligt og nationalt samlingssted, hvor der i årene op til 1864 blev afholdt sprogfester til støtte for den danske sag i Sønderjylland. På toppen rejstes en 16 meter høj støtte, som blev sprængt af tyskerne i 1864. Støtten er blevet samlet og rejst igen, og kan sammen med seks

andre mindestøtter ses på Skamlingsbanken, som desuden rummer en klokkestabel rejst til minde om faldne modstandsfolk efter 2. Verdenskrig. Skamlingsbanken er et yndet udflugtsmål, og der er en storslået udsigt fra toppen. *Reference /9/.*

Cykelrute

Nord om Christiansfeld følger en regional cykelrute Kongevej og drejer så mod øst mod Vejstruprød af Vejstruprødvej. Ruten passerer over 3,2 kilometer fra vindmøllerne, og der vil sandsynligvis være visuel kontakt med dele af møllerne fra cykelruten.

Konklusion

Der er flere rekreative udflugtsmål i vindmøllernes omgivelser som ligger højt i terrænet og hvorfra der sandsynligvis vil være sigt af de nye vindmøller. I afsnit 4.4 er det vurderet, hvordan de planlagte vindmøl-



Foto 4.7 - Fugletårn i Svanemosen, hvorfra dyr og fugle kan studeres.

ler ved Trædeskov Bøge visuelt vil påvirke de rekreative interesser i området.

Landskabets karakter

Landskabets karakter og visuelle udtryk er et resultat af landskabselementerne som er beskrevet i de forudgående afsnit. Terræn, bevoksning, bebyggelse og tekniske anlæg er elementer, som indgår i en samlet oplevelse af landskabets karakter.

Området omkring Trædeskov Bøge er karakteriseret ved de mange terrænbevægelser, levende hegn og mindre skovparceller, som betyder at der sjældent er udsigtspunkter, hvor man kan se rigtigt langt, med mindre man befinder sig på højdepunkter i landskabet. Samtidig er der tale om et teknisk præget landskab, hvor højspændingsmasterne og motorvejen er et dominerende træk.



Foto 4.8 - Mindestøtten og flagstang på Skamlingsbanken hvor der er panoramaudsigt - her mod nordvest.

Landskabets skala

Landskabets skala er en afgørende faktor for en harmonisk indpasning af de planlagte vindmøller. Jo større skala, jo bedre indpasning. Landskabet omkring trædeskov Bøge karakteriseres som et mellem-skala-landskab på baggrund af de forholdsvis store opdyrkede arealer som er adskilt af bevoksninger, der skaber mindre landskabsrum. De mindre landskabsrum er møbleret af store tekniske elementer og flere større landbrugsjendomme, hvilket medfører at landskabet i dag har en teknisk karakter.

Landskabets sårbarhed

Landskabets sårbarhed afhænger af landskabets skala og mængden af synlige historiske, geologiske og naturmæssigt værdifulde elementer.

På baggrund af registreringen og landskabsanalysen er det vurderet, at de sårbare elementer omkring Trædeskov Bøge primært er skovbryn og terrænbevægelserne i landskabet samt udsigter fra højdepunkter, hvor det er muligt at se langt.

Konklusion

Vindmøllerne vil i kraft af deres størrelse påvirke oplevelsen af terrænbevægelsernes størrelsesforhold og landskabets skala. De store møller i afgrænsede landskabsrum vil betyde at de vil virke mindre end idag.

4.3 Fremtidige forhold

Synlighed af vindmølleprojektet

På baggrund af kortanalyser og besigtigelse af området ved Trædeskov Bøge er det vurderet, at vindmøllerne i kraft af deres størrelse, vil kunne ses fra mange standpunkter i landskabet. Oftest vil de ikke opleves i deres fulde udstrækning på grund af landskabets topografi og de mange fragmenterede små skovbevoksninger og levende hegn.

De nye vindmøller vil opleves mest markant set fra Rute 170, Koldingvej, idet man passerer det store landskabsrum umiddelbart syd for Trædeskov Bøge. Her vil

møllerne opleves markante og dominerende, men vil ikke være distraherende for trafikken.

Møllernes størrelse og synlighed vil påvirke landskabsoplevelserne, idet de kan nedtone terrænbevægelserne størrelse og bidrage yderligere til et teknisk præget landskab. De store højspændingsmaster i området vil virke mindre, idet de nye vindmøller er markant højere, og vil være den dominerende tekniske faktor i lokalområdet.

I mellemzonen er det vurderet, at den eksisterende bevoksning og det bakkede terræn de fleste steder vil hindre udsyn til de planlagte vindmøller ved Trædeskov Bøge.

Fra højdepunkter i mellemzonen er det vurderet, at dele af vindmølle anlægget kan ses over den eksisterende bevoksning. Særligt fra Skamlingsbanken, hvor der er fri sigt over landskabet mod møllerne, vil vindmøllerne markere sig i horisonten.

Samspil med andre vindmøller

Samspillet med eksisterende vindmøller i nærzonen er undersøgt. Det vil primært være de tre vindmøller ved Vonsildgård, der vil blive oplevet sammen med de nye vindmøller.

Dette forhold er undersøgt med flere visualiseringer og særskilt vurderet i afsnit 4.4.

Vindmølle anlæggets design

Vindmøllernes design svarer til øvrige moderne vindmøller med en 3-vinget rotor på et rørtårn. De tre vindmøller er ens. De drejer samme vej rundt, og har samme omdrejningstal. Forholdet mellem navhøjde og rotordiameter er 1:1,22, og dette holder sig indenfor intervallet angivet i temaplanens retningslinjer. Rotorens hastighed vil være ca. 6-13 omdrejninger pr. minut, afhængig af vindstyrken.

Vindmøllen vil have en lys grå farve, der reducerer synligheden mod himlen, og ikke er reflekterende. På toppen af møllehuset opsættes lysafmærkning. Lyset vil være rødt og lyse konstant med en intensitet på mindst

ti candela. Ti candela svarer til lyset fra ni watt glødepære. På møllehuset vil fabrikantens logo være påført.

Opstillingsmønster

Vindmøllerne opstilles i et let opfatteligt mønster - en ret linje med lige stor indbyrdes afstand på cirka 380 meter, hvilket svarer til en afstand på 3,36 gange rotordiameteren. Møllerne opstilles på en række tilnærmedesvis i retningen nord-syd, parallelet med højspændingslinjen.

De eksisterende vindmøller i nærzonen er opstillet enkeltvis eller som to-tre stykker i grupper. Den nærmeste gruppe står ved Vonsildgård, og har et opstillingsmønster i retningen NV-SØ.

Navhøjderne vil stå på en tilnærmedesvis ret linje, der falder jævnt med knap otte meter fra nord til syd. Den midterste vindmølle afviger fra denne linje med cirka 2,8 %, hvilket betegnes som værende under bagatelgrænsen. Med en navhøjde på 92,5 meter og en indbyrdes afstand på cirka 380 meter vil afvigelsen på det svagt skrånede terræn ikke være påfaldende. Vindmøllernes nav vil blive oplevet på en ret linje.

Metode for visualisering

De anvendte fotografier til visualiseringerne er optaget med digitalt 24 x 36 mm kamera med normaloptik på 50 mm brændvidde. Fotopunkterne er fastlagt ved måling af GPS-koordinater. Fotografierne er taget i december 2011 samt februar og april 2012.

Alle visualiseringer er udført i programmet WindPRO 2.7, hvor hver enkelt visualisering er kontrolleret ud fra kendte elementer i landskabet. Det drejer sig især om vindmøller, bygninger og højspændingsmaster. Hvor de eksisterende møller 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 møller. Endvidere vil møllerne 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.

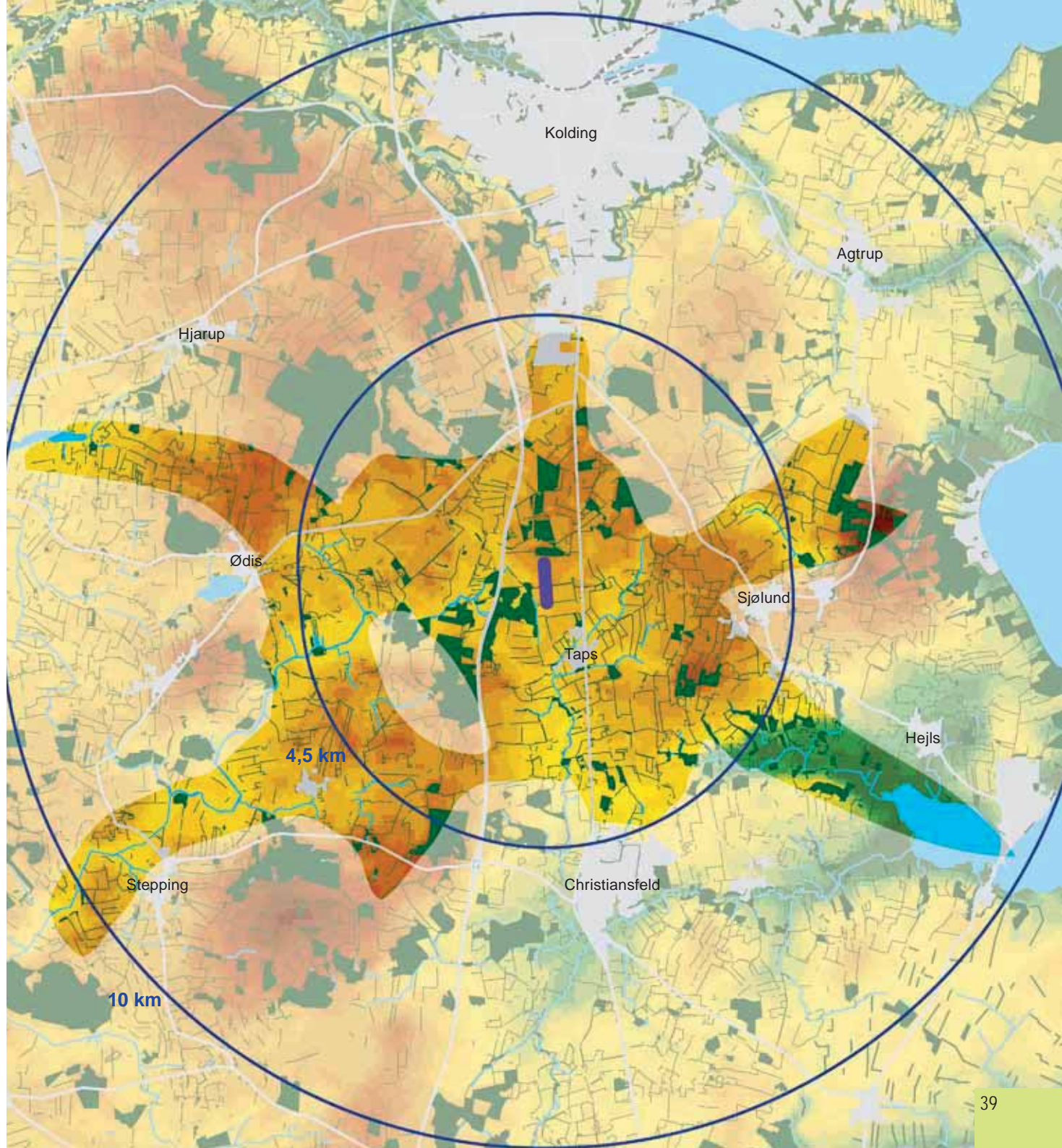
Kort 4.6 Terræn og synlighed

Kort 4.6 viser de områder, hvorfra vindmøllerne vil være synlige. Områder, hvorfra vindmøllerne sandsynligvis ikke vil blive set, er markeret med et hvidt slør.

Signaturer til kort 4.6

-  Projektområde
-  Afstandszoner
-  Jernbane
-  Åer og bække
-  Veje
-  Sø
-  Skov og anden bevoksning
-  By
-  Vindmøllerne ikke synlige/ Vindmøllerne ofte synlige

- TERRÆNHØJDE
-  0 – 20 meter over havet
 -  20 – 40
 -  40 – 60
 -  60 – 80
 -  80 – 100
 -  100 – 120



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. Ideel betragtningsafstand skal ikke forveksles med læserens foretrukne læseafstand.

Visualiseringer

For at vurdere den visuelle påvirkning fra de planlagte vindmøller, er de visualiseret fra udvalgte standpunkter i det omgivende landskab. Visualiseringerne er udarbejdet som fotomontager på baggrund af fotos af de eksisterende forhold, optaget fra flere forskellige fotopunkter i nær- og mellem- og fjernzonen.

Valg af fotopunkter

Overordnet er fotopunkterne til visualiseringerne udvalgt, så de illustrerer, hvordan vindmøllerne vil fremstå fra væsentlige udsigtpunkter, hvor mange mennesker normalt har deres daglige færdsel. Fotopunkterne er ligeledes valgt med henblik på at vise, hvordan de planlagte vindmøller visuelt vil påvirke markante og væsentlige landskabs-elementer som for eksempel kirker og særlige naturområder. Derudover er der valgt fotopunkter, hvor visualiseringen kan vise den samlede visuelle påvirkning fra eksisterende og planlagte vindmøller.

Der er visualiseret en vindmølle på 92,5 meter i navhøjde og 113 meter i rotordiameter. Det giver en samlet totalhøjde på 149 meter.

De udvalgte standpunkter er markeret på kort 4.7. Af kortet fremgår også punkter, hvor den forudgående analyse har givet en formodning om, at vindmøllerne ved Trædeskov Bøge vil være synlige, men der er ikke vist visualisering fra punktet. Det kan enten skyldes, at efterfølgende besigtigelse, fotografering og visualisering har vist, enten at vindmøllerne sandsynligvis ikke er synlige fra de pågældende steder, at det er mar-

ginalt, hvad der kan ses, eller punktet viser det samme som en anden visualisering.

Nærzone, 0 – 4,5 kilometer

Nærmeste byer og bebyggelse

1. Vonsild. Udsigt fra det nye boligområde, Vonsild Syd.
2. Åstorp. Udsigt fra højdepunkt i den sydlige del af landsbyen.
3. Sjølund. Udsigt fra byens nordlige udkant.
4. Taps, set nord for byen fra rute 170, Koldingvej.
- 4A. Taps. Udsigt fra Dahlsvænget i Taps.
5. Tapsøre. Udsigt fra højdepunkt over større opdyrket flade ned mod projektområdet.
6. Fovslet. Udsigt fra Fovsletgårdsvej over Fovslet.

Kulturhistorie

7. Taps Kirkegård, udsigt fra kirkengården

Landskab og terræn

8. Koldingvej, set fra rasteplads syd for Den Gamle Grænsekro.
9. Svanemosen, udsigt over højmosen.

Hovedfærdselsårer og eksisterende vindmøller

10. E45, Sønderjyske Motorvej, landskabsoplevelsen set fra Hoppeshuse mod syd
11. Vonsildvej, landskabsoplevelsen for sydgående trafik ved Hedeusene

Mellemzone, 4,5 – 10 kilometer

12. Skamlingsbanken. Udsigt fra Sønderjyllands højeste punkt 113 meter over havet.
13. Grønninghovedvej. Oplevelsen af Vejstrup Kirke i landskabet set fra Grønninghovedvej.
14. Hejls Nor. Oplevelsen af møllerne bag det værdifulde og uforstyrrede landskab ved tunneldalen omkring Kær Mølleå.
15. Christiansfeld. Udsigt fra den gamle bydel mod møller.
16. Favstrupvej. Udsigt mod nord over Christiansfeld.

17. Højbjerg. Udsigt fra højdepunkt i krydset Hjernedrup Nørrevej og Langforte.
18. Højrup. Udsigt over ådalen ved Højrup.
19. Dridekær. Udsigt over lavtliggende områder fra Dridevad Bro.

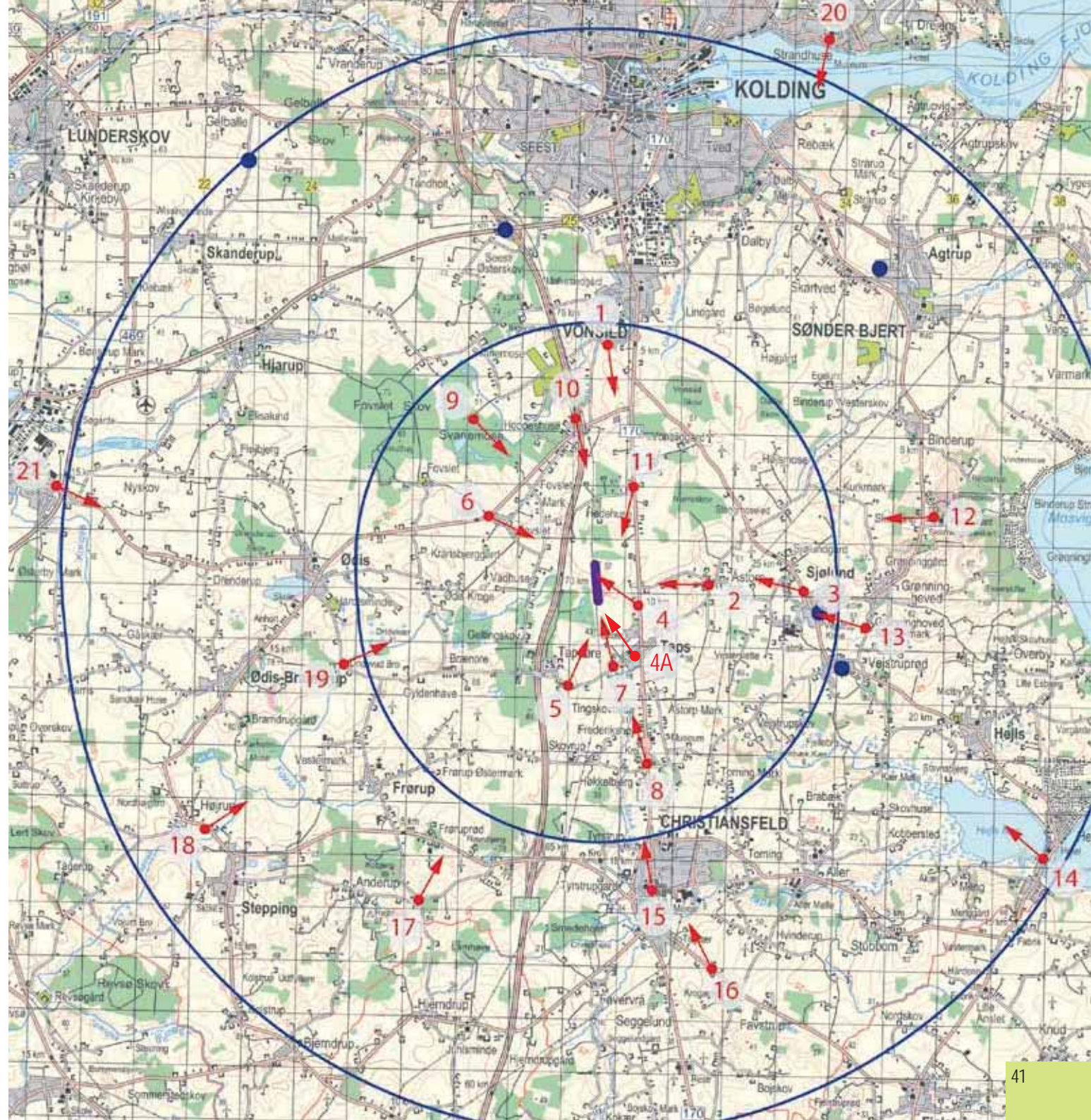
Fjernzone > 10 kilometer.

20. Trapholt. Udsigt fra parken over Kolding Fjord
21. Vamdrup. Landskabsoplevelse fra Vamdrup øst.

Kort 4.7 Visualiseringspunkter

Signaturer til kort 4.7

- 12 Nummer for fotopunkt
- ↗ Fotopunkter for visualiseringer
- Fotopunkter, hvorfra de nye vindmøller sandsynligvis ikke vil være synlige
- Vindmølleområde
- Afstandszonernes grænser
- Mål:** 1:100.000



Rute 170, Vonsildvej



I Nærzone - Vonsild. Eksisterende forhold set mod syd fra Christiansmindeparken i lokalplanområdet Vonsild Syd, som er under udbygning. Til højre i horisonten ses 400 kV højspændingsmasterne, som passerer vest om vindmølleområdet. Fotostandpunktet ligger på et plateau, men i samme højde over

havet som vindmølleområdet. Imellem sænker terrænet sig i dalen i billedets mellemgrund, inden det hæver sig igen ved Hedehuse. Landskabet kraktriseres af de mange tværgående, levende hegn som opdeler dyrkningsfladen i dalsænkningen. I horisonten danner skovene bagvæg for landskabsrummet.



I *Nærzone - Vonsild. Visualisering mod syd fra Christiansmindeparken i lokalplanområdet Vonsild Syd. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er cirka 4 km. De tre møllers rotor er hævet sig over skovene i horisonten. Møllerne fremstår noget uharmoniske, da man ikke*

kan se store dele af tårnene. De roterende vinger vil stå og "slå ned" i bevoksningen. Vindmøllerne er store i forhold til de eksisterende højspændingsmaster, og landskabets skala bliver lidt mindre i forhold til idag. Vindmøllerne generer ikke dalsænkningens form, men horisonten bli-

ver mere urolig og teknisk end hvad tilfældet er idag. Det vurderes at landskabet middelstore skala kan bære de store vindmøller, som opstilles tæt ved eksisterende tekniske anlæg.

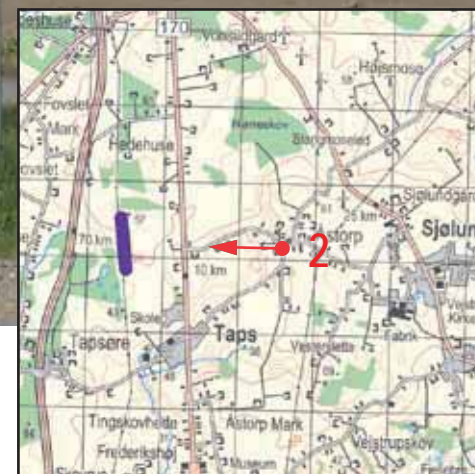


Radiokædetårnet
ved Fovslet

400 kV
Højspændingsmast

Trædeskov/Bøge

Skamling 5



2 Nærzone - Åstorp. Eksisterende forhold set mod vest fra landsbyen Åstorp cirka to km øst for vindmølleområdet. Her ses hen over en lille ådal, som er udpeget kulturmiljø og hvor terrænet er ganske kuperet. Terrænet hæver sig igen til omtrent samme niveau som fotostandpunktet på den anden side af

ådalen. Bygningen og træet indrammer udsigten over den lave liggende del af Åstorp, og man kan se forholdsvis langt i horisonten - radiokædetårnet står godt fire km fra fotostandpunktet.



2 Nærzone - Åstorp. Visualisering fra Åstorp mod vest. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er cirka 2,1 km. De tre vindmøller er meget markante, og store i forhold til de eksisterende tekniske elementer i landskabet. Møllerne dominerer landskabets terrænmæssige

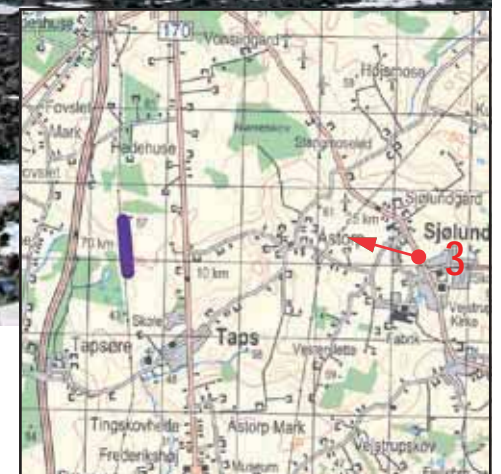
bevægelser, hvis skala reduceres i forhold til møllernes størrelse. Vindmøllernes opstillingsmønster er let aflæseligt, selvom den sydligste mølle næsten skjules af bevoksning. Man ser de to af møllerne i næsten hele deres udstrækning, og møllerne fremtræder harmoniske, men do-

minerende i landskabet. Trædeskov Bøge står stadig som et markant landskabselement, og de kulturhistoriske spor i ådalen vil ikke generes af vindmøllerne.



3 Nærzone - Sjølund. Udsigt fra landevejen ved den nordlige udkant af Sjølund. Man ser mod vest, hvor en stribe boliger forhindrer lange kig over landskabet og skaber et afgrænset landskabsrum i overgangen mellem by og land. Til højre i billedet ses en eksisterende vindmølle nordvest for Sjølund, som

har en totalhøjde på 70 m. Landskabet har en lille skala, og det er himlen og den opdyrkede flade som dominerer. Afstanden til den eksisterende vindmølle er cirka 1.200 meter, hvilket er tilstrækkeligt til, at den ikke dominerer landskabsoplevelsen.





3 Nærzone - Sjølund. Visualisering mod vest fra Sjølund Landevej i den nordlige udkant af Sjølund. Afstanden til nærmeste vindmølle er cirka 3,8 km. De tre vindmøller er optegnet mørke for at gøre dem tydeligere. De vil fremstå lysere og mindre tydelige i virkelig-

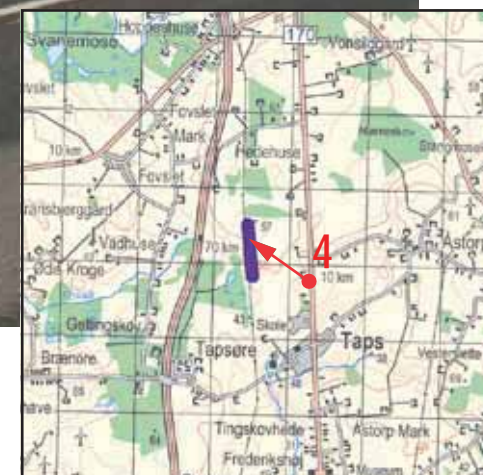
heden. Opstillingsmønstret aflæses primært efter rotorerne på møllerne, som står på en tydelig række. Vingernes roteren vil kunne ses bag og mellem bevoksningen, og horisonten vil fremstå noget urolig i vindmøllerækkens udbredelse. Den primære visuelle påvirkning er stadig den

eksisterende vindmølle ved Sjølund. Den står tættere på, og vil rotere hurtigere. Det er vurderet, at de nye vindmøller fremstår som en selvstændig gruppe, og har en begrænset påvirkning af det afgænsede landskabsrum.



4 *Nærzone - Koldingvej. Dobbeltsidet panorering. Eksisterende forhold set mod nordvest fra Koldingvej nord for Taps. Man fornemmer det åbne landskab bag bevoksningen i billedets mellemgrund. I baggrunden ses radiokædetårnet og højspændingsmasterne, som passerer området og sætter et teknisk præg på hori-*

sonen. Længere mod nord på landevejen er der mere frit sigt over de opdyrkede arealer mod mølleområdet. Landskabets skala er medium, og flere lange kig mellem bevoksningerne karakteriserer området sammen med den opdyrkede flade.





4 *Nærzone - Koldingvej. Panorama visualisering mod nordvest fra Koldingvej nord for Taps. Rotorerne fylder en stor del af horisonten på så nært hold, og de er den klart mest dominerende faktor i landskabet, som får et væsentligt større teknisk præg. Land-*

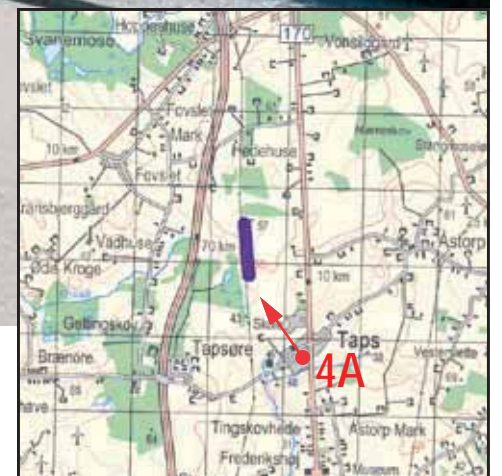
skabet præges af landbrugs- og energiproduktion og -transport. De fragmenterede bevoksninger i området forhindrer direkte sigt mod mølleområdet og skovbrynet ved Trædeskov Bøge. Afstanden til vindmøllen på billedet er

cirka 1.175 m. Det er vurderet, at landskabsoplevelsen fra udkanten af Taps bliver væsentligt visuelt påvirket.





4A *Nærzone - Dahlsvænget. Eksisterende forhold set mod nordvest fra Dahlsvænget i Taps. Terrænet hæver sig syd for Taps Ådal til punkt 48 over havets overflade. Fra fotostandpunktet ser man hen over hustagene og bevoksningen i haverne. I baggrunden ses rønneplantningen langs Ødisvej.*





4A *Nærzone - Dahlsvænget. Visualisering mod nordvest fra Dahlsvænget i Taps. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er cirka 1,3 km. Rotorerne på de tre vindmøller kan ses over bevoksningen. Afhængigt af hvordan man placerer sig i forhold til*

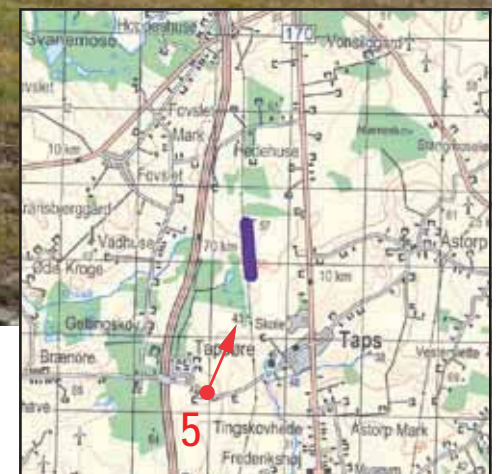
de høje træer i haverne, vil man kunne se større eller mindre dele af rotorerne. Rotoren på den sydligste mølle vil kunne ses i sin fulde udstrækning, mens de to andre vil stå og "grave" i bevoksningen. Møllerne påvirker udsigten som bliver mere teknisk, og rotorerne opleves store uden

at være dominerende.



5 *Nærzone - Tapsøre. Eksisterende forhold set fra Ødisvej ved Tapsøre. Landskabets karakter præges af de markante højspændingsmaster og de mange usammenhængende bevoksninger, som opdeler landskabsfladen. Skalaen er stor og de lange kig over landskabet forhindres ikke af den spredte bevoksning,*

da man står højt i terrænet. I horisonten ses vingerne på de tre eksisterende vindmøller ved Vonsildgård. De er 77 m høje til vingespids i øverste lodrette position. De eksisterende vindmøller er optegnet ekstra mørke for at tydeliggøre deres placering.





5 Nærzone - Tapsøre. Visualisering mod nordøst fra Ødisvej ved Tapsøre. Afstand til nærmeste vindmølle er cirka 1,7 km. Vindmøllerne er optegnet mørke for synlighedens skyld. Vindmøllegruppen skiller sig markant ud fra øvrige tekniske elementer i landskabet. Der er

ikke visuel konflikt med eksisterende vindmøller ved Vonsildgård, og møllegruppen opleves harmonisk og entydig i sit opstillingsmønster. Landskabets store skala reduceres af de store vindmøller, som dominerer udsigten, og giver den et væsentligt større teknisk præg. Oplevelsen af

fragmenterede opdyrkede parceller opdelt af levende hegn ændrer ikke karakter ved opstilling af vindmøllerne. Opstillingen er tydeligt parallel med højspændingslinjen.

Kransbjerg Mølle



6 *Nærzone - Fovslet. Eksisterende forhold set fra Fovslet-gårdsvej over bebyggelsen i Fovslet. Midt i billedet ses Kransbjerg Mølle. Terrænet hæver sig foran standpunktet og skjuler dermed for direkte sigt mod vindmølleområdet. Bebyggelsen ligger frit, som en ø i et opdyrket landskabsrum med stor*

skala. Udsigten fra dette standpunkt er fri for høje tekniske elementer. Til højre for billedet står imidlertid det 91 meter høje radiokædetårn, som er det mest markante element i landskabet. Terrænmæssigt skærmer højderyggen ved Fovslet for lange kig over det omkringliggende landskab fra dette sted.



6 Nærzone - Fovslet. Visualisering mod sydøst fra Fovsletgårdsvej over Fovslet. Afstanden til nærmeste vindmølle er cirka 2,2 km. De nye vindmøller vil næsten være helt skjult bag bevoksning og bebyggelse, og er derfor tegnet op med svagt rødt for synlighedens skyld.

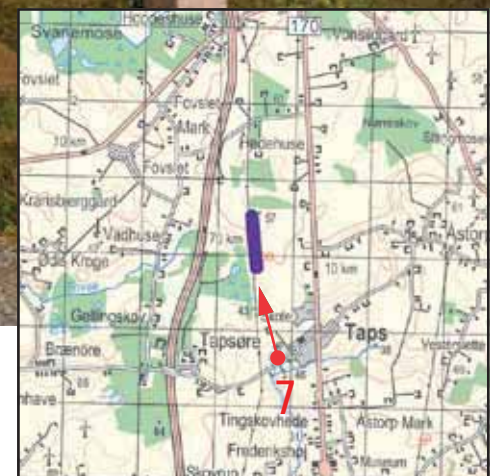
Vingespidsene vil kunne ses bevæge sig bagved bevoksningen, og bebyggelsen. Den primære visuelle påvirkning vil være vingernes roteren bag bygninger og bevoksning, som kan få landsbyens silhuet til at fremstå lidt urolig. Det

er vurderet at, den landskabelige påvirkning samlet set er begrænset.



7 *Nærzone - Taps Kirkegård. Eksisterende forhold set fra kirkegården. Taps Kirke ligger lidt for sig selv vest for selve Taps. Nordsiden af kirkegården afgrænses mod omgivelserne af et lavt stendige og en række træer og mindre buske. Her opleves landskabet mellem asketræernes stammer, som er ble-*

vet fældet efter fotoet er taget. Terrænet hæver sig op mod Tapsgård på toppen. Vest om kirken markerer de 42 meter høje master fra 400 kV-luftledningen sig markant. Set fra dette standpunkt har landskabet en middel skala og er præget af tekniske elementer.





7 *Nærzone - Taps Kirkegård. Visualisering mod nord fra kirkegården. Afstanden til nærmeste vindmølle er cirka 1.250 m. Træerne i kanten af kirkegården er blevet fældet efter fotoet er taget. Vindmøllerne er stort set skjult bag bevoksningen, og er derfor tegnet svagt*

op foran, for at synliggøre deres placering. Fra denne vinkel er vindmøllerne ikke til gene for landskabsoplevelsen fra kirkegården. Går man frem til stengærdet som afgrænser kirkegården mod nord, vil man kunne se vindmøllernes rotorers over Tapsgård med tilhørende bevoksning.

Den gamle grænsekro



8 Nærzone - Koldingvej. Eksisterende forhold set fra rasteplads på Rute 170, Koldingvej. Man ser i nordlig retning langs den meget lige Koldingvej. Kroen ligger smukt på et terrænmæssigt højdepunkt lidt nord for det sted, hvor grænsen til Nordslesvig gik indtil 1920. På denne strækning flankeres vejen

af træerne i Kongens Allé. Tværgående levende hegn skærmer for udsigt til Taps Å, som passerer vest om kroen i nord-sydlig retning. Det er vurderet, at landskabets skala er medium, og det lange kig langs Koldingvej er særligt for denne strækning.





8 Nærzone - Koldingvej. Visualisering fra Koldingvej syd for den gamle grønskro mod nordvest. Afstanden til nærmeste vindmølle er cirka 3,1 km. Vindmøllernes rotorser ses bag annektsbygninger til kroen, og skjules delvist af alléen og øvrig bevoksning langs vejen. Det

er vurderet, at møllerne ikke generer det lange kig langs vejen mod nord, og at de giver horisonten et mere teknisk og uroligt præg, uden at være dominerende. Taps Kirke ligger i sigtelinjen mod vindmøllerne, men kan ikke ses fra dette punkt.



9 Nærzone - Svanemosen. Dobbeltsidet panorering. Eksisterende forhold set over Svanemosen - højmosen som både er Natura-2000 habitatområde og værdifuldt landskab. Her skal man holde sig på stierne for ikke at få våde fødder. Mosens randbevoksning

rammer højmosen ind, så den fremstår som et afgrænset landskabsområde, hvorfra der er begrænset visuel kontakt til omgivelserne. Det er vurderet, at skalaen er middelstor, og der er ikke visuel kontakt til tekniske elementer fra denne vinkel.

Radiokædetårn ved Fovslet



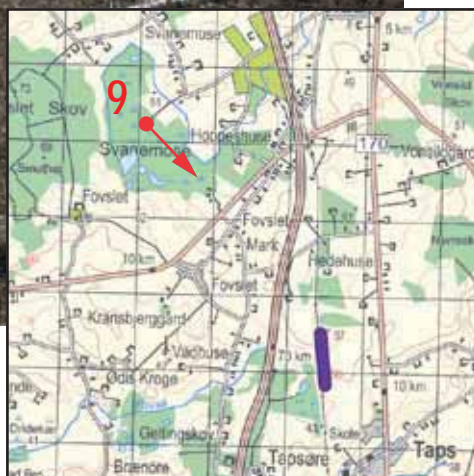


9 Nærzone - Svanemosen. Panorama visualisering fra Svanemosen set mod sydøst. Afstanden til nærmeste vindmølle er cirka 3,5 km. Vindmøllerne rager et godt stykke op over mosens randbevoksning og bryder områdets uforstyrrethed fra denne vinkel. Møllerne står

harmonisk i horisonten, og opstillingen aflæses entydigt som en lige linje. Det er vurderet, at vindmøllerne sammen med radiokædetårnet, giver landskabsoplevelsen et teknisk præg. Det er vurderet, at områdets skala kan bære de

store møller, men at de fjerner noget af fokus fra det værdifulde landskab.

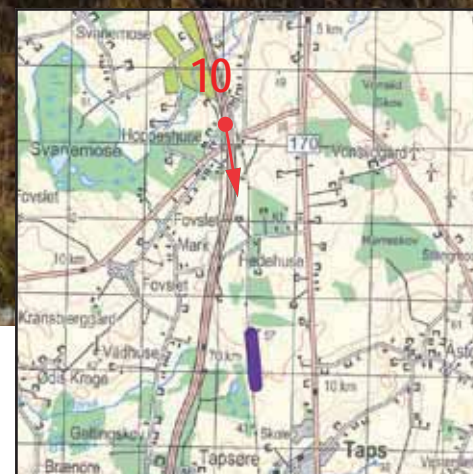
Radiokædetårn ved Fovslet





10 Nærzone - E45. Eksisterende forhold set fra Sønderjyske Motorvej E45 ved Hoppeshuse, i retning mod syd. Højspændingsmasterne følger motorvejen og sætter et markant teknisk præg på omgivelserne. Motorvejen er støjmæssigt

meget dominerende. Det lange kig langs motorvejen er det mest værdifulde landskabelement fra denne vinkel.



De nye vindmøller tegnet
op med rødt



10 *Nærzone - E45. Visualisering fra E45 Sønderjyske Motorvej mod syd ved Hoppeshuse. Afstanden til nærmeste vindmølle er cirka 2,8 km. Fra standpunktet er højspændingsmasterne det dominerende element i landskabet. Vindmøllerne skjules delvist af be-*

voksningen langs vejen, og er derfor tegnet op med rødt for at vise deres placering. De vil kunne ses over horisonten fra selve vejen, og de vil påvirke det lange kig, som man får, når man færdes på vejen. Der er ikke frakørsler på strækningen forbi møllerne, og det er vurderet, at møl-

lerne ikke vil være distraherende for trafikanterne, men de vil bidrage yderligere til en i forvejen meget teknisk landskabsoplevelse.



11 *Nærzone - Vonsildvej.* Eksisterende forhold viser den oplevelse man får, når man kører ad rute 170, Vonsildvej mod syd. Fotostandpunktet ligger cirka 10 meter højere i terrænet end vindmølleområdet. Højspændingsmasterne skjules af bevoksningen i de tværgående levende hegn. Land-

skabet er præget af den stærkt trafikerede landevej og læheg-
ne, som opdeler den dyrkede flade i mindre parceller. Det er vur-
deret, at skalaen er middelstor, og det mest sårbare landskabsle-
ment er det lange kig man får langs vejen mod syd.





11 *Nærzone - Vonsildvej. Visualisering fra rute 170 Vonsildvej mod syd-sydvest. Afstanden til nærmeste vindmølle er cirka 1,6 km. Vindmøllernes rotorer står klart i horisonten, og det er nemt at opfatte møllernes opstillingsmønster. Vindmøllerne står så*

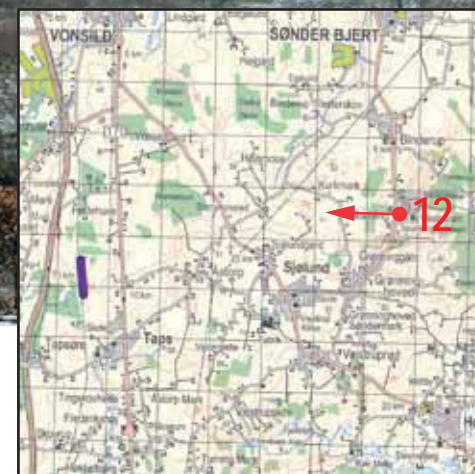
langt fra landevejen, at de ikke vil virke distraherende for trafikken, og de vil ikke genere det lange kig langs landevejen. De vil være markante og vil påvirke landskabet i en teknisk grad, på et sted hvor man ikke bliver generet af

højspændingsledninger eller øvrige eksisterende vindmøller.



Radiokædetårnet ved Fovslet

Tre eksisterende vindmøller ved Vonsildgård



12 *Mellemzone - Skamlingsbanken. Eksisterende forhold set fra Sønderjyllands højeste punkt - Skamlingsbanken. Herfra ses ud over det bølgede morænelandskab stik vest og langt ind i Sønderjylland. Der er cirka 8,5 km til radiokædetårnet ved Fovslet. De eksisterende vindmøller ved Von-*

sildgård har totalhøjder på 77 meter. Vindmøllerne og diverse master er alle høje, lette elementer, som giver landskabsoplevelsen perspektiv. Landskabets store skala er mest sårbar overfor visuelle hindringer af den storslåede udsigt.

Tre nye vindmøller ved Trædeskov Bøge



12 *Mellemzone - Skamlingsbanken. Visualisering fra Skamlingsbanken. Afstand til nærmeste nye vindmølle er cirka 6,4 km. De nye vindmøller er belyst med ekstra hvidt lys for synlighedens skyld. De nye vindmøller blander sig i mængden af vindmøller der ses*

fra Skamlingsbanken, men skiller sig ud, idet de hæver rotorerne over horisonten. Opstillingsmønstret er en let aflæselig linje, og møllerne opleves harmoniske i næsten hele deres udstrækning. Det er vurderet, at udsigten fra Skamlingsbanken ikke ændres væsentligt, selvom møller-

nes rotorers når op over horisonten. Det er endvidere vurderet, at landskabets store skala og randmorænenes markante terrænbevægelser i billedets forgrund ikke forstyrres ved opstilling af store vindmøller ved Trædeskov Bøge.

Vejstrup kirke



13 *Mellemzone - Grønninghovedvej. Fra Grønninghovedvej kan man se mod Sjølund. Her ser man Vejstrup Kirke med de store siloer på Sjølund Mølle i baggrunden. Til venstre i billedet ses flere af industribygningerne i byen. Det er vurderet, at landskabets skala er middel, og kirken frem-*

træder ikke så markant, da den skalamæssigt undertrykkes af industribygningerne, og delvist afskærmes mod øst af bevoksning. Afstanden til kirken er cirka 1 km.





13 *Mellemzone - Grønninghovedvej. Visualisering fra Grønninghovedvej øst for Sjølund mod nordvest. Afstanden til nærmeste vindmølle er cirka 5 km. Rotorerne på de nye vindmøller ses tydeligt over byens horisont, som de står og "slår ned i". Det*

er vurderet, at vindmøllernes rotorers forstærker og ændrer de tekniske omgivelser til kirken, men de ændrer ikke væsentligt på oplevelsen af kirken i kulturlandskabet på grund af de mange eksisterende industrianlæg.

Tunneldalen omkring
Kær Mølleå

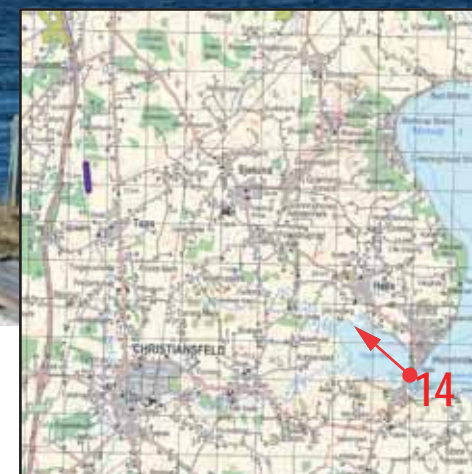
Foderstoffabrikken i Sjølund

Hejls Kirke



14 *Mellemzone - Hejls Nor. Eksisterende forhold set fra havnen ved Hejls Nor på grænsen til fjernzonen. Landskabet omkring noret og områderne omkring de to tunneldale, som går ind i land, er i kommuneplanen udpeget som både værdifuldt og uforstyrret. Afstanden til Sjølund er cir-*

ka 6,4 km. Det er vurderet, at landskabet har en middelstor skala, hvor den eksisterende vindmølle til højre i billedet sammen med den store foderstoffabrik reducerer skalaen. Det er endvidere vurderet, at landskabet er sårbart overfor anlæg, der forstyrrer oplevelsen af kystlandskabet og tunneldalene.



Nye vindmøller ved
Trædeskov Bøge

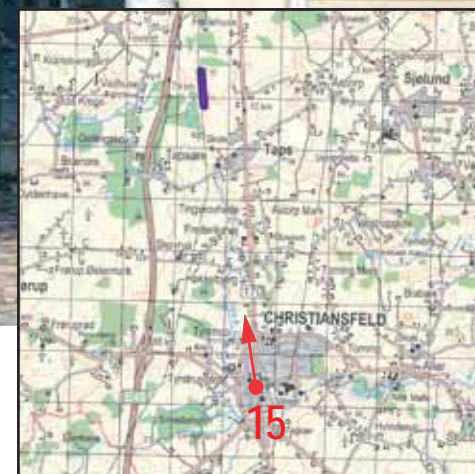
14 *Mellemzone - Hejls Nor. Visualisering af fremtidige forhold set fra Hejls Nor. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er cirka 9,6 km. De nye vindmøller er optegnet helt hvide for at gøre dem tydelige. De nye vindmøllers nav ligger lige på grænsen af*

horisontlinjen, og vingerne på alle tre vindmøller vil kunne ses rotere over bevoksningen. Foderstoffabrikken i Sjølund vil stadig være det dominerende tekniske element, men vingernes roterende vil forstyrre horisonten. Den vidt udsigt til kystlandskabet omkring noret og tunneldalen,

forstyrres ikke, og møllerne påvirker ikke det værdifulde landskab i uheldig grad.



15 *Mellemzone - Christiansfeld. Eksisterende forhold set fra krydset Kongensgade / Lindegade i Christiansfeld mod nord. Den historiske bymidte er kandidat til at komme på UNESCO's verdenskulturarvsliste, og fra bymidten er der ikke udsyn til det omkringliggende landskab.*





15 *Mellemzone - Christiansfeld. Visualisering af fremtidige forhold set fra den historiske midtby i Christiansfeld mod nord. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er cirka 5,5 km. De nye vindmøller er tegnet op med rødt foran bygningerne, så man får en for-*

nemmelse af deres størrelse og placering, hvis der var fri sigt fra bymidten. Det er vurderet, at de nye vindmøller ikke vil forstyrre den historiske bymidte i Christiansfeld, og selv hvis der var fri sigt mod møllerne, ville påvirkningen være minimal i forhold til kulturværdierne.

Eksisterende
vindmøller

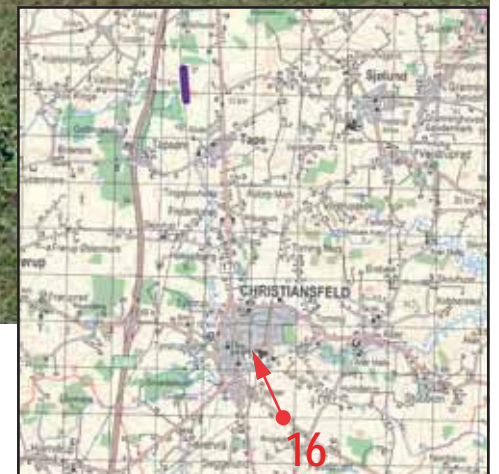
Radiokædetårnet ved Fovslet

Tyrstrup Kirke



16 *Mellemzone - Favstrupvej. Eksisterende forhold set fra Favstrupvej. Til venstre i billedet ses Christiansfeld med tårnet på Tyrstrup Kirke. Til venstre i billedet ses tillige en eksisterende vindmølle. Den er 76 meter høj, og står i en afstand af 6,4 km fra fotostandpunktet. Landskabet præges af ter-*

rænfaldet omkring Taps Å, som Christiansfeld ligger umiddelbart nord for. Man kan fra fotostandpunktet se over byen og videre ud over landskabet på den anden side.





Nye vindmøller ved
Trædeskov Bøge

16 *Mellemzone - Favstrupvej. Visualisering af fremtidige forhold set fra Favstrupvej. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er cirka 7,1 km. De nye vindmøller er optegnet helt hvide for at synliggøre deres position. Vindmøllerne ses i forhold til Christians-*

feld, som ligger lavt i terrænet. Det er vurderet, at der ikke er visuel konflikt mellem byen og vindmøllerne, og det lange kig, man har hen over byen og videre ud i landskabet, forstyrres ligeledes ikke. Der er flere tekniske elementer, som sætter deres præg på horisonten, herunder skor-

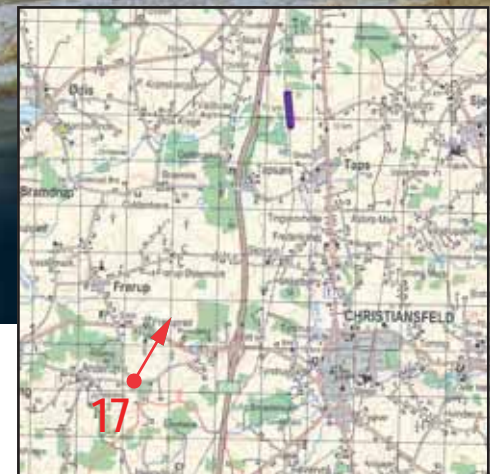
stene og industribygninger i tiknytning til Christiansfeld, og det er vurderet, at de nye vindmøller ikke er til gene for landskabsoplevelsen fra dette punkt.

Tre vindmøller ved Vonsildgård



17 *Mellemzone - Højbjerg. Eksisterende forhold set fra krydset Langforte / Nørrevej ved Højbjerg vest for Christiansfeld. Fotopunktet ligger højt i landskabet, og man kan se langt. Landskabet er kuperet og præget af mindre småbevoksninger i forgrunden og skove i baggrunden. Vindmøl-*

len tættest på er med til at gøre skalaen i forgrunden mindre end baggrundens, hvor man i horisonten kan se rotorerne på eksisterende vindmøller. Afstanden til nærmeste vindmølle er cirka 650 meter.





17 *Mellemzone - Højbjerg. Visualisering mod nordøst fra Højbjerg. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er cirka 6,5 km. De nye vindmøller er tegnet op med hvidt for at tydeliggøre deres position. De tre nye vindmøller ved Trædeskov Bøge skiller sig væ-*

sentligt ud fra eksisterende vindmøller i deres nærhed. De opleves som en særskilt og entydig gruppe, og der er ikke visuelle konflikter med eksisterende vindmøller. Småskalalandskabet i billedets forgrund forstyrres ikke af de nye vindmøller, som derimod er markante i baggrundens stor-

skalalandskab, som vurderes at kunne bære de store vindmøller.



Eksisterende vindmølle ved Frørup

Kirken i Frørup

18 *Mellemzone - Højrup. Eksisterende forhold set fra Højrup Landevej nord for Stepping. Man ser mod nordøst over det svagt bølgede landskab. Fovså passerer gennem billedets mellemgrund, men er svær at se i terrænet. I horisonten ses flere eksisterende vindmøller, hvoraf den nærmeste står*

cirka 4,9 km fra fotostandpunktet. Det er vurderet at, landskabets skala er middelstor, karakteren er robust og kun truet af etablering af skærmende bebyggelse eller bevoksning langs vejen.





Nye vindmøller ved
Trædeskov Bøge

18 *Mellemzone - Højrup.* Visualisering fra Højrup Landevej mod nordøst. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er cirka 8,4 km. Møllerne er tegnet op med hvidt for at tydeliggøre deres position. Det er svært at adskille vinger på eksisterende og nye vindmøller,

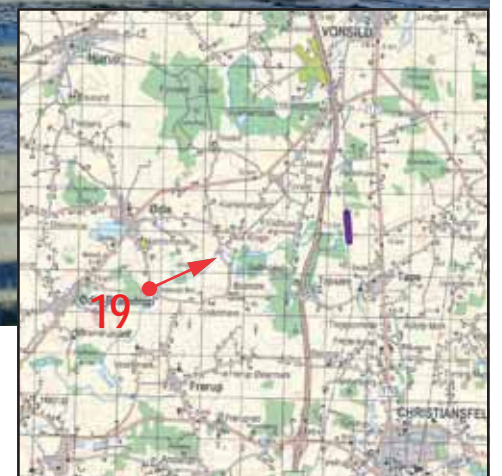
som roterer over bevoksningen i midten af billedet, uden at dette betragtes som et væsentligt problem. Landskabets karakter og skala bibeholdes, og det er vurderet, at opstilling af vindmøller ved Trædeskov Bøge, set fra den-

ne vinkel, kan opstilles uden væsentlige visuelle konflikter i landskabet.



19 *Mellemzone - Dridekær. Eksisterende forhold set mod nordøst fra broen over Fovså på Tapsvej / Ødisvej syd for Ødis. Fovså er en smal rende, som ikke opleves særligt markant i landskabet - det er de fugtige arealer omkring åen som giver landskabet karakter. I horisonten ses radiokædetårnet*

ved Fovslet, som står cirka 3,1 km fra fotostandpunktet. I horisonten ses højspændingsmasterne for 400 kV-fobindelsen, der passerer projektområdet ved Trædeskov Bøge. Det er vurderet, at landskabet har en middelstor skala og i mindre grad et teknisk præg.



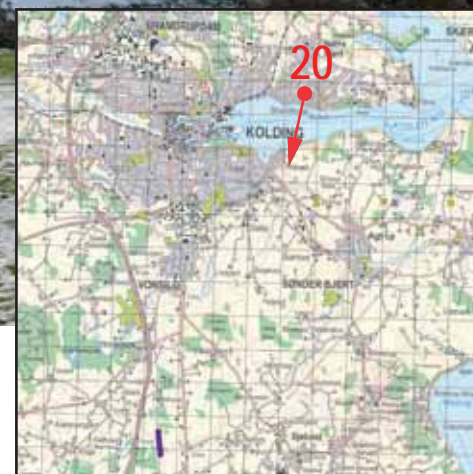


19 *Mellemzone - Dridekær. Visualisering mod nordøst fra broen over Fovså på Tapsvej / Ødisvej. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er cirka 4,9 km. De nye vindmøller er optegnet med hvidt for at tydeliggøre deres placering. Vindmøllernes rotor*

*er optegnet med hvidt for at tydeliggøre deres placering. Vindmøllernes rotorer op-
leves delvist over bevoksningen og gør horisonten noget urolig. Det er vurderet, at vindmøllerne reducerer landskabets skala en smule, og gør landskabsoplevelsen mere teknisk.*

Tre eksisterende
vindmøller ved
Sønder Bjert

Tre eksisterende
vindmøller ved
Vonsildgård



20 Fjernzone - Trapholt. Eksisterende forhold med udsigt over Kolding Fjord fra museumsparken ved Trapholt. Der ses flere eksisterende vindmøller i horisonten. Afstanden til nærmeste vindmølle ved Vonsildgård er cirka 7,9 km. Trapholt ligger på den nordlige side af Kolding Fjord cir-

ka 30 meter lavere i terrænet end vindmølleområdet ved Trædeskov Bøge. De terrænmæssige bevægelser omkring fjorden giver, sammen med vandet, udsigten karakter.



Nye vindmøller ved
Trædeskov Bøge

20 *Fjernzone - Trapholt . Visualisering mod syd fra haven på Trapholt. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er cirka 10,7 km. De nye vindmøller er tegnet op foran terrænet for at tydeliggøre deres placering, men det er kun dele af møllernes rotor*

er som vil kunne ses over horisonten, hvis blikket kommer fri af de afskærmende træer. Det er vurderet, at deres visuelle påvirkning af horisonten kan sidestilles med eksisterende møller, som står tættere på fotostandpunktet, og de nye vindmøller vil ikke genere udsigten over Kolding Fjord.



21 *Fjernzone - Vamdrup. Eksisterende forhold set fra udkanten af Vamdrup mod øst-sydøst. Landskabsoplevelsen her er præget af de tekniske installationer i tilknytning til omfartsvej og indkørsel til Vamdrup By. Man kan se langt*

mod bakken i horisonten, men landskabets mellemgrund skjules af bevoksning og sløres desuden af de tekniske anlæg.



Nye vindmøller ved
Trædeskov Bøge

21 *Fjernzone - Vamdrup. Visualisering mod syd-øst fra Vamdrup. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er lidt over 10 km. Vindmøllerne er tegnet op foran bevoksningen for at tydeliggøre deres placering. Man vil i særligt klart vejr kunne se vingerne rote-*

re bag bevoksningen i vinterhalvåret, men den visuelle påvirkning vurderes på dette sted at være ubetydelig.

4.4 Vurdering af landskabspåvirkningen

På baggrund af besigtigelser, landskabsanalysen og visualiseringerne er det vurderet, hvordan de planlagte vindmøller ved Trædeskov Bøge visuelt vil påvirke det omkringliggende landskab.

Landskabets dannelse og terrænformer

Landskabet omkring vindmølleområdet Trædeskov Bøge er præget af istidens modellering af terrænet. Områdets topografi er præget af storbøgede bakker, og terrænet kan ind imellem skjærme for lange kig over landskabet. Se visualiseringerne 2, 6 og 8.

I vindmølleområdets mellemzone er der flere steder markante højdepunkter, hvorfra man kan se rigtig langt. Mest markant er randmorænen ved Skamlingsbanken, se visualisering 12.

Flere steder er der landskabelige og geologiske værdier, som er beskyttet i kommuneplanen. De nye vindmøller vil påvirke områderne visuelt, men placeres udenfor udpegningerne og vil ikke påvirke fysisk. Se visualiseringer 14 og 20. Fra Svanemosen vil man kunne se møllernes rotorser fra et sted, der ellers er fri for tekniske anlæg. Se visualisering nr. 9

Det er vurderet, at vindmøllerne ikke generer oplevelsen af landskabets bløde terrænformationer, men de påvirker skalaen i landskabet, og får dermed terrænbevægelserne til at fremstå mindre markante.

Bevoksning

I vindmølleområdets nærzone er det åbne land præget af opdyrkede arealer, opdelt i små og store afgrænsede landskabsrum af en del levende hegn og mindre skove. Denne landskabskarakter ændrer vindmøllerne ikke på. Hegn og skov i samspil med terrænbevægelserne hindrer flere steder lange kig over landskabet. Se visualiseringer 4. Vindmøllerne er dog så store, at de

res rotorser - særligt i nærzonen - vil kunne ses over bevoksning og terræn.

Trædeskov Bøge med tilhørende skovbryn udfordres størrelsesmæssigt af de store vindmøller, men vil stadig stå klart og afgrænset som landskabelement, selv om den nordligste vindmølle står tæt på. Se visualisering 2 og nabovisualisering A i kapitel 5.

Det vurderes, at landskabets opdeltede og dyrkede karakterer ikke vil generes af de nye vindmøller.

Nærmeste bebyggelse

Det er undersøgt om vindmøllerne er synlige set fra de byer og bebyggelser, som ligger inden for mølleområdets nærzone. Generelt er det vurderet, at den eksisterende bevoksning og bygningerne i byerne mere eller mindre reducerer den visuelle påvirkning fra vindmølleanlægget. I de områder af byerne, som ligger ud imod vindmølleområdet, vil de tre vindmøller i større omfang blive synlige og dermed give en visuel påvirkning.

Set fra Taps vil møllerne være store og dominerende. Fra den højtliggende del af Taps, vil man kunne se møllernes rotorser over lavere liggende hustage. Se visualisering 4A. Udsigter mod nord vil blive væsentligt påvirket, se visualisering 4. Billedet er taget lidt nord for byen, men fra omtrent samme afstand som fra Taps Stationsby. Se også visualisering nr. 7 fra kirken og nabovisualisering C.

Fra Åstorp og Tapsøre vil møllerne være markante, mens de fra Vonsild, Sjølund og Fovslet vil påvirke landskabsoplevelsen i mindre grad. Se visualiseringer 2 og 5 samt 1, 3 og 6. Fra den østlige del af Fovslet vurderes det, at der er bedre sigt mod møllerne, og dermed større visuel påvirkning.

Tekniske anlæg

Landskabet omkring Trædeskov Bøge er i høj grad præget af tekniske elementer i form af markante højspændingsmaster, motorvejen samt flere eksisterende vindmøller. Tilstedeværelsen af disse tekniske elementer

betyder, at det samlede tekniske præg i området bliver øget, i visse tilfælde kraftigt, ved opstilling af tre vindmøller ved Trædeskov Bøge. Eksempelvis langs motorvejen, se visualisering 5 og 10.

Samspil med eksisterende vindmøller er vurderet. De eksisterende vindmøller i nærzonen er maksimalt 77 m høje, og adskiller sig væsentlig fra de nye vindmøller, som er næsten dobbelt så høje, og roterer væsentligt langsommere. Mest markante er de tre vindmøller ved Vonsildgård, som ses i samspil med de nye vindmøller på visualisering 12 og 17.

Det samlede visuelle udtryk fra eksisterende og planlagte vindmøller er undersøgt med flere visualiseringer, og på den baggrund er det vurderet, at det planlagte vindmølleprojekt ved Trædeskov Bøge fremstår som et særskilt anlæg, og at der ikke er nogen visuelle konflikter, samt at det samlede udtryk ikke påvirker væsentlige elementer i landskabet.

På den baggrund er det vurderet, at det samlede udtryk er ubetænkeligt.

Kulturhistoriske elementer

De kulturhistoriske værdier i området er primært knyttet til kirkerne, til bygningsstrukturer og til spor fra menneskets anvendelse af det åbne land gennem tiderne.

Det er undersøgt om de planlagte vindmøller ved Trædeskov Bøge respekterer de udlagte kirkeindsigtsområder, og om de tre vindmøller vil forstyrre oplevelsen af disse kirker som kulturhistoriske elementer i landskabet. De tre vindmøller placeres udenfor kirkeomgivelserne. Kirkernes funktion som markante pejlemærker i landskabet er presset af store elmastere og industribygninger. De nye vindmøller vil sætte denne funktion under yderligere pres. Se visualisering 13.

Taps Kirke ligger ca 1.250 m fra den sydligste vindmølle, og der er visuel kontakt til dele af møllerne fra kirkegården. Se visualisering 7. Terræn og bevoksning slører og skjuler dele af møllerne, og de eksisterende højspændingsmaster sætter sit præg på samme udsigt, men møllerne vil påvirke landskabsoplevelsen, hvis

tekniske præg bliver forstærket, og de roterende vinger vil virke visuelt forstyrrende. Fra markerne syd for kirken, vil man formodentlig kunne se både kirke og møller, mens dette samspil ikke opleves fra offentlig vej syd for kirken, se visualisering 8.

Der er ikke udsigt til møllerne fra Vejstrup Kirke. Visuelt samspil med kirken opleves fra Grønninghovedvej, hvor vindmøllernes rotorers ses ved siden af kirken over byen der er domineret af industri anlæg. Se visualisering nr. 13. Det er vurderet, at vindmøllerne ikke væsentligt ændrer på oplevelsen af kirken i kulturlandskabet.

De kulturhistoriske værdier i bebyggelserne og spor i landskabet efter menneskelig aktivitet, herunder kulturmiljøer ved Vadhus og Åstorp, vil ikke blive generet af de nye vindmøller. Hvor der er visuel kontakt til vindmølleområdet, vil møllerne påvirke udsigter, men der er hverken fredede diger eller andre kulturhistoriske elementer som påvirkes fysisk af projektet. Vindmøllerne sætter et punktvis og midlertidigt aftryk i den opdyrkede mark. Se visualisering nr. 2.

Museum Sønderjylland har gjort opmærksom på en stor risiko for fund af fortidsminder i jorden, og anbefaler derfor en forundersøgelse af området, inden anlægsarbejdet går igang.

Den historiske bymidte i Christiansfeld vil ikke påvirkes visuelt af de nye vindmøller. Se visualisering 15.

Rekreative interesser

Der er flere rekreative støttepunkter i vindmøllernes omgivelser. Terræn og bevoksning slører ofte direkte sigt mod møllerne, men deres rotorers vil oftest hæve sig over terræn og bevoksning.

De rekreative værdier i at færdes i naturen i vindmøllernes nærhed vil blive påvirket visuelt. Befinder man sig indenfor en kilometer, vil møllerne være store og dominere landskabsoplevelserne på de steder, hvor bevoksningen ikke vil skjule dem.

I mellemzonen vil man oftest kun kunne se dele af rotorers eller opleve vingerne som en urolig faktor i horisonten. Oftest vil sigtbarheden reducere indtrykket.

Fra punkter hvor man befinder sig højt i terrænet, vil man kunne opleve møllerne i deres fulde udstrækning. Som eksempelvis fra Skamlingsbanken, hvor møllerne vil sætte deres præg på horisonten, i samspil med eksisterende vindmøller. Men vindmøllerne vil ikke ændre landskabsoplevelsen væsentligt, men være med til at understrege det nutidige landskab, set fra de historiske udsigtspunkter. Se visualisering 12.

Svanemosen er afskærmet mod mølleområdet af randbevoksning, men møllernes rotorers vil kunne ses over denne, og vil påvirke landskabsoplevelsen i højmosen, så den ikke længere opleves uforstyrret af tekniske anlæg. Se visualisering 9.

Landskabets karakter

Landskabet er karakteriseret af de opdyrkede og opdelt landskabsrum, samt den visuelle påvirkning fra infrastrukturen i området, hvor de store højspændingsmaster er mest markante. Landskabets opdeling er baseret på terrænets bevægelser, og er opdyrket på disse præmisser.

Landskabets skala er middelstor som følge af denne opdeling. De store vindmøller vil påvirke skalaen, så landskabet og dets elementer vil opleves mindre end idag. Det vurderes at denne påvirkning er acceptabel i en landskabstype som denne.

De mest sårbare elementer i landskabet er skovbryn i møllernes nærhed, terrænets bevægelser, udsigter fra højdepunkter og kirkernes kulturhistoriske position i landskabet. Der er ikke fundet standpunkter hvor disse elementer vil påvirkes i en uheldig grad med stor betydning.

Vindmøllerne i sig selv opleves harmoniske når de opleves i fuld udstrækning. Opstillingsmønsteret er let aflæseligt og entydigt, og opstillingen er parallel med den 400 kV højspændingsledning, som passerer vindmølleområdet.

Konklusion

Det er vurderet, at opstilling af de tre vindmøller ved Trædeskov Bøge ikke vil påvirke væsentlige elementer i landskabet fra de fleste standpunkter og områder.

Landskabet omkring vindmølleområdet er idag stærkt præget af tekniske elementer, som både visuelt og støj-mæssigt påvirker landskabsoplevelsen. Terræn og bevoksning har betydning for vindmøllernes synlighed og for den visuelle påvirkning af omgivelserne.

Fra udkanten af nærmeste bebyggelser i nærzonen er det vurderet, at de tre vindmøller vil fremstå markante og visuelt virke store og dominerende i forhold til de øvrige elementer i landskabet. Særligt Taps By er udsat i denne forbindelse. Generelt er det vurderet, at den eksisterende bevoksning og bygningerne i landsbyerne vil reducere den visuelle påvirkning, men flere steder vil rotorers kunne ses over hustagene.

De mange eksisterende tekniske anlæg i området, herunder eksisterende vindmøller, medfører at de nye vindmøller ikke er fremmedelementer i landskabet, men vil skille sig væsentligt ud på grund af deres størrelse.

Udsigten fra Taps Kirke mod nord bliver visuelt forstyrret af de tre vindmøller, men generelt er det vurderet, at vindmølle anlægget ikke vil forstyrre oplevelsen af kirkerne i nærzonen som kulturhistoriske elementer i landskabet. Vindmøllerne vil visuelt påvirke kulturlandskaber ved Vadhus og Åstorp, men uden af genere kulturhistoriske spor.

Der er risiko for at finde fortidsminder under anlægsarbejdet, men der er ikke fundet eksisterende kulturhistoriske eller arkæologiske interesser, som forstyrres af møllerne.

Landskabets karakter vil blive mere teknisk end det er idag, men de opdyrkede arealer inddelt af levende hegn og spredte skovparceller bevares. Skovbrynet ved Trædeskov Bøge fremstår stadig som et markant landskabselement. Landskabets skala mindskes som følge af placeringen af store møller, uden at dette udgør et større problem.

På den baggrund er det samlet vurderet, at vindmølleområdet ved Trædeskov Bøge er velegnet til opstilling af tre store vindmøller.

5 Miljøkonsekvenser ved naboer

Kapitel 5 indeholder i afsnit 5.1 en gennemgang af den visuelle påvirkning ved nabobeboelser, derunder en visualisering af forholdene set fra tre af nabobeboelserne, samt en visualisering, som er repræsentativ for boligerne på Vadhusevej vest for møllerne.

Afsnit 5.2 gennemgår støjpåvirkningen, og afsnit 5.3 behandler skyggekastet ved nabobeboelse. Endelig vurderer kapitlet de samlede miljøkonsekvenser ved nabobeboelser i afsnit 5.4.

Se tabel 5.1 for en oversigt over de forhold, som kapitel 5 behandler.

5.1 Visuel påvirkning

Afstande til naboboliger

Da der skal vurderes vindmøller, der er 149 meter høje, er det valgt at belyse forholdene for naboer i afstanden op til en kilometer.

Inden for en kilometers afstand fra vindmøllerne finder man 20 boliger i det åbne land samt cirka 27 boliger i støjfølsomme områder i Taps Stationsby, hvor nabobolig 14 og 15 ligger nærmest møllerne. Se kort 5.1 og tabel 5.2.

I vindmøllecirkulæret er det fastlagt, at afstanden mellem vindmøller og nærmeste nabobolig skal være minimum fire gange vindmøllens totalhøjde målt fra ydersiden af vindmøllens tårn til nærmeste mur eller hjørne på beboelsen. Det betyder, at afstanden til naboboliger for en mølle med en totalhøjde på 149 meter skal være 596 meter. Det er opfyldt for alle naboboliger. Nærmeste naboboliger er nabobolig 8, Koldingvej 181, som ligger i en afstand af 596 m fra nærmeste mølle. Se tabel 5.2.

Afstanden til naboboligerne med en afstand til vindmøllerne på under 1 km er anført i tabel 5.2.

I støjberegningerne er afstanden mellem mølle og bolig målt til udendørs opholdsareal, som kan ligge op til 15 meter fra boligen i retning mod vindmøllerne. Støjberegningen kan således operere med mindre afstande end de afstande, der er anført i tabel 5.2. Det samme er tilfældet for beregning af udendørs skyggekast.

Naboboliger

I det følgende er der givet en kort beskrivelse af nabobeboelsernes beliggenhed og orientering i forhold til vindmølleområdet med henblik på at vurdere vindmøllernes visuelle påvirkning. På siderne 94 - 97 vises nabobeboelserne med billede og luftfoto.

Vurderingen af den visuelle påvirkning anvendes også i afsnit 5.3 ved vurderingen af omfanget af skyggekast.

Nabobolig 1, Vonsildvej 258, se foto og luftfoto 5.1. Landbrugsejendom nordøst for møllerne med øst/vestvendt beboelsen beliggende nord for produktionsbygningerne. Haven med terrasse ligger nord for beboelsen. Møllerne vil ikke kunne ses fra haven og huset i stueplan men muligvis fra sydvendte vinduer på 1. sal, hvor dele af møllerne vil kunne ses over Trædeskov Bøge. Afstanden til nærmeste mølle er 890 m.

Nabobolig 2, Vonsildvej 259, se foto og luftfoto 5.2. Ejendom nordøst for møllerne med sydvest/nordøstvendt beboelse og haven med opholdsarealer og terrasse mod sydøst og ingen væsentlig afskærmende bevoksning i retning mod møllerne. Møllerne vil kunne ses fra syd- og syd/vest-vendte vinduer i beboelsen og fra haven hen over levende hegn og Trædeskov Bøge. Afstanden til nærmeste mølle er ca. 1.100 m.

Nabobolig 3, Vonsildvej 267, se foto og luftfoto 5.3. nord/syd-vendt hus nordøst for møllerne med have og terrasse syd for huset. Der er ingen væsentlig afskær-

mende bevoksning i retning mod møllerne, som vil være synlige mod sydvest hen over Trædeskov Bøge fra hus og have. Afstanden til nærmeste mølle er 935 m.

Nabobolig 4, Koldingvej 200, se foto 5.4 og luftfoto 5.3. Vinkelbygget ejendom med udnyttet 1.sal. Boligen ligger nordøst for møllerne. Facade og have med terrasse mod vest og ingen væsentlig afskærmende bevoksning i retning mod møllerne, som vil kunne ses helt eller delvist mod syd hen over Trædeskov Bøge fra huset og haven/terrassen. Afstanden til nærmeste mølle er 931 m.

Nabobolig 5, Koldingvej 201, se luftfoto 5.4. Landbrugsejendom, stutteri mv., med mange og store bygninger og øst/vest-vendt beboelse med have og terrasse mod syd og vest. Haven er omkranset af tæt og høj bevoksning, som vil skærme helt eller delvist for udsyn til møllerne. Syd for bygningerne ligger ridebaner, hvorfra der vil være udsigt til møllerne. Ejendommen ligger dog tæt på Trædeskov Bøge, og skoven vil skærme en del for udsigten til møllerne. Afstanden til nærmeste mølle er godt 600 m.

| | Forslag |
|---|---------|
| Afstand til nærmeste bolig, meter | 596 |
| Nærmeste nabobolig, nr. | 8 |
| Antal enkeltboliger inden for en kilometer | ca. 47 |
| Antal boliger, som beregningsmæssigt ligger mindre end 2 dB(A) under grænseværdien for støj ved vindhastighederne på 6 og 8 m pr. sek ¹⁾ | 13 og 4 |
| Skyggekast udendørs. Antal boliger, som teoretisk vil få over 10 timer pr. år | 10 |
| Skyggekast indendørs. Antal boliger, som teoretisk vil få over 10 timer pr. år. | 5 |

¹⁾Antal boliger er optalt dels ud fra enkeltboliger dels skønnet i boliggruppen ud fra beregning ved nærmeste bolig og øvrige boligers beliggenhed i forhold til nærmeste bolig og i forhold til isolinjer på kort 5.3 *Reference /1 - 5/ samt /8-9/*

Tabel 5.2 Afstande til naboboliger under en km

| | Afstand til nærmeste vindmølle, meter |
|---|---------------------------------------|
| Nabobolig 1, Vonsildvej 258 | 890 |
| Nabobolig 2, Vonsildvej 259 | 1096 |
| Nabobolig 3, Vonsildvej 267 | 935 |
| Nabobolig 4, Koldingvej 200 | 931 |
| Nabobolig 5, Koldingvej 201 | 611 |
| Nabobolig 6, Koldingvej 191 | 697 |
| Nabobolig 7, Koldingvej 189 | 727 |
| Nabobolig 8, Koldingvej 181 | 596 |
| Nabobolig 9, Nefgårdsvej 30 | 793 |
| Nabobolig 10, Nefgårdsvej 27 | 942 |
| Nabobolig 10A, Nefgårdsvej 27b | 905 |
| Nabobolig 11, Koldingvej 175 | 706 |
| Nabobolig 12, Koldingvej 169 | 708 |
| Nabobolig 13, Koldingvej 165 | 810 |
| Nabobolig 14, Taps Stationsvej 16 ¹⁾ | 804 |
| Nabobolig 15, Taps Stationsvej 23 ¹⁾ | 772 |
| Nabobolig 16, Ødisvej 36 | 805 |
| Nabobolig 17, Vadhusevej 15 | 842 |
| Nabobolig 18, Vadhusevej 13 | 945 |
| Nabobolig 19, Vadhusevej 11 | 987 |
| Nabobolig 20, Hovvejen 61 | 615 |
| Nabobolig 21, Hovvejen 31 | 744 |

1) Repræsenterer gruppe af boliger i Taps Stationsby.

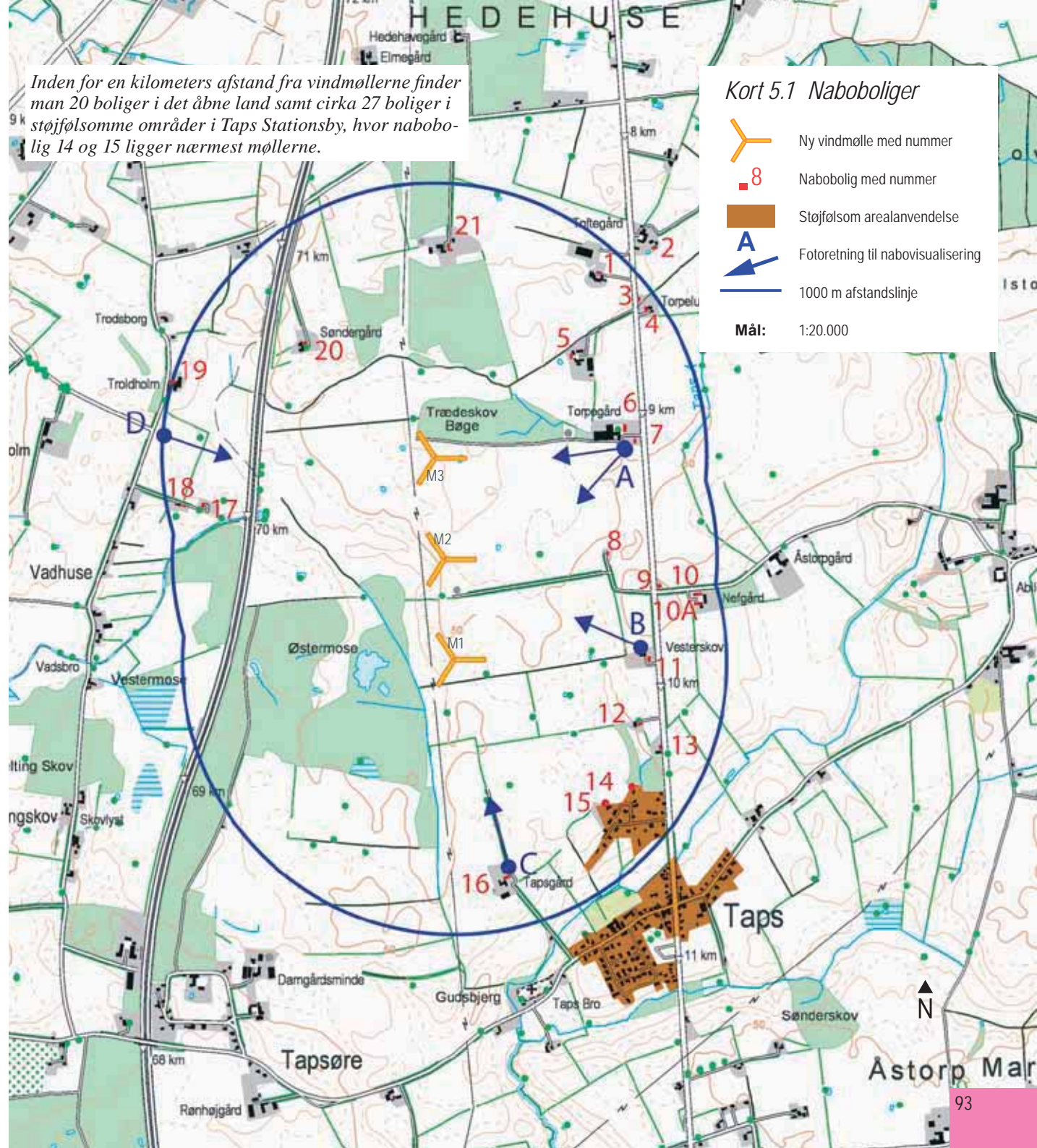




Foto 5.1 Nabobolig 1, Vonsildvej 258, fotograferet fra Vonsildvej mod vest.



Luftfoto 5.2 Nabobolig 2, Vonsildvej 259.



Luftfoto 5.3 Naboboligerne 3 og 4.



Luftfoto 5.1 Nabobolig 1, Vonsildvej 258.



Foto 5.3 Nabobolig 3, Vonsildvej 267, foto fra Vonsildvej mod nord.



Luftfoto 5.4 Nabobolig 5, Koldingvej 501.



Foto 5.2 Nabobolig 2, Vonsildvej 259, fotograferet fra Vonsildvej mod øst.



Foto 5.4 Nabobolig 4, Koldingvej 200, foto fra Koldingvej mod øst.



Foto 5.5 Nabobolig 6 og 7, Koldingvej 191 og 189, foto fra syd. Bolig 6 kan ikke ses, ligger bag bygningerne. Bolig 7 ligger bag bevoksningen til højre. Se også visualisering A.



Luftfoto 5.5 Naboboligerne 6 og 7, Koldingvej 191 og 189.



Luftfoto 5.6 Nabobolig 8, Koldingvej 181.



Foto 5.9 Nabobolig 10 og 10A, Nefgårdsvej 27 og 27B. Foto taget fra Koldingvej mod øst



Foto 5.6 Nabobolig 7, Koldingvej 189, fotograferet fra vest. Se også visualisering A.



Foto 5.8, Nabobolig 9, Nefgårdsvej 30, fotograferet fra Koldingvej mod nord.



Luftfoto 5.8 Nabobolig 10 og 10A, Nefgårdsvej 27 og 27B.



Foto 5.7 Nabo 8, Koldingvej 181, fotograferet mod vest fra Koldingvej.



Luftfoto 5.7 Nabobolig 9, Nefgårdsvej 30.



Foto 5.10, nabobolig 11, Koldingvej 175, fotograferet fra Koldingvej mod vest. Se også visualisering B.



Luftfoto 5.9 Nabobolig 11, Koldingvej 175.



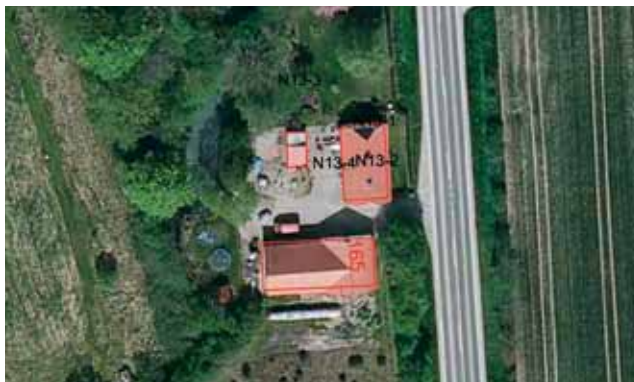
Foto 5.12, nabobolig 13, Koldingvej 165, fotograferet fra Koldingvej mod nordvest.



Foto 5.14 Nabobolig 15, Taps Stationsvej 23 foto fra øst.



Foto 5.11, nabobolig 12, Koldingvej 169, foto mod vest fra Koldingvej.



Luftfoto 5.11 Nabobolig 13, Koldingvej 165.



Luftfoto 5.12, Naboboliger 14 m. fl. i Taps Stationsby.



Luftfoto 5.10 Nabobolig 12, Koldingvej 169.



Foto 5.13 Nabobolig 14, Taps Stationsvej 16. Facade mod nord.



Foto 5.15 Nabobolig 16, Ødisvej 36. Foto fra syd fra indkørslen til ejendommen. Se også visualisering C.



Luftfoto 5.13, nabobolig 16, Ødisvej 36.



Luftfoto 5.15, nabobolig 18, Vadhusevej 15.



Luftfoto 5.18 Nabobolig 20, Hovvejen 61. Fotograferet fra sydvest over motorvejen.



Foto 5.16 Nabobolig 17 og 18, Vadhusevej 15 og 13. Fotograferet mod sydøst fra Vadhusevej. Se visualisering D.



Foto 5.17 Nabobolig 19, Vadhusevej 11, fotograferet fra syd.



Luftfoto 5.17 Nabobolig 20, Hovvejen 61.



Luftfoto 5.14, Nabobolig 17, Vadhusevej 13.



Luftfoto 5.16, Nabobolig 19, Vadhusevej 11.



Luftfoto 5.18 Nabobolig 21, Hovvejen 31.

Nabobolig 6, Koldingvej 191, se foto og luftfoto 5.5. Landbrugsejendom med nord/syd-vendt beboelse og store bygninger mod vest og sydvest, som skærmer delvist mod udsigt til møllerne. Haven ligger primært øst for beboelsen og er omgivet af høj og tæt bevoksning. En eller flere af møllerne vil formentlig være synlig fra sydvendte vinduer og opholdsarealer i haven. Afstanden til nærmeste mølle er ca. 700 m. Se også visualisering A.

Nabobolig 7, Koldingvej 189, se foto 5.6 og luftfoto 5.5, er et mindre nord/syd-vendt hus. Haven ligger primært øst for huset. Mod syd ligger en stor indhegnet terrasse, som er afgrænset af en hæk ud mod markvej. De to sydligste møller vil formentlig være synlige og dominerende fra terrassen og fra sydvendte vinduer. Afstanden til nærmeste mølle er knap 730 m. Se også visualisering A.

Nabobolig 8, Koldingvej 181, se foto 5.7 og luftfoto 5.6, er et mindre fritliggende hus øst for de nye møller. Huset er orienteret nord-syd. Huset har facade, indkørsel og gårdsplads mod vest og terrasse og have syd for huset. Huset og haven er omgivet af spredt bevoksning med enkelte store træer. Bevoksningen giver dog næppe væsentlig dækning for udsigten til møllerne, som vil stå store og dominerende set fra gårdsplads, vestfacade og den sydvendte del af haven. Se også visualisering A. Afstanden til nærmeste mølle er 596 m.

Nabobolig 9, se foto 5.8 og luftfoto 5.7, Nefgårdsvej 30, er et mindre øst/vest-vendt fritliggende hus. Huset er omgivet af have med tæt mellemhøj bevoksning med enkelte store træer mod vest og nord. Langs husets sydfacade er en terrasse, som er delvist afskærmet med hegn mod vest og syd.

Møllerne vil være mere eller mindre synlige fra vestgavlen og haven, afhængigt af om der er løv på træerne i hegn. Fra 1.sal i vestgavlen vil der være frit udsyn til alle tre møller. Afstanden til nærmeste mølle er godt 790 m.

Nabobolig 10 og 10A, Nefgårdsvej 27 og 27B, se foto 5.9 og luftfoto 5.8. Ejendom med flere bygninger og beboelser som ligger øst for møllerækken og med haver mod øst og nord. Fra haverne vil bygninger og

tæt bevoksning skygge for udsigt til møllerne. Fra facaderne af de nord/syd-vendte bygninger vil der være frit udsyn til møllerne, evt. delvist skjult bag levende hegn. Afstanden til nærmeste mølle er henholdsvis 942 m og 905 m.

Nabobolig 11, Koldingvej 175. Se foto 5.10 og luftfoto 5.9. Nord/syd-vendt beboelse med facade og gårdsplads ud mod møllerne og have med opholdsareal med terrasse mod nord. Der er høj afskærmende bevoksning ved terrassen mod nord og øst, men fra store dele af haven, fra vinduer i den vestvendte facade og fra gårdspladsen vil møllerne kunne ses helt eller delvist hen over levende hegn. Afstanden til nærmeste mølle er 706 m. Se visualisering B

Nabobolig 12, Koldingvej 169, se foto 5.11 og luftfoto 5.10. Ejendom sydøst for møllerne med øst/vest-vendt beboelse og have med terrasse syd for beboelsen. Haven er mod vest afskærmet med høj og tæt bevoksning. Mod nord skærmer bygninger for udsigten mod møllerne, men fra beboelsens nordvendte facade vil møllerne være delvist synlige, især i vinterhalvåret, hvor der ikke er løv på træerne. Afstanden til nærmeste mølle er godt 700 m.

Nabobolig 13, Koldingvej 165 se foto 5.12 og luftfoto 5.11. Ejendom sydøst for møllerne med nord/syd-vendt beboelse og have med opholdsarealer mod nord. Mod nord og vest er der spredt mellemhøj bevoksning med en del store træer. Møllerne vil kunne ses delvist fra nordvendte vinduer og fra dele af haven, hvor bevoksningen ikke er høj og tæt. Afstanden til den nærmeste mølle er 810 m.

Nabobolig 14, Taps Stationsvej 16, se foto 5.13 og luftfoto 5.12, er et af de huse i Taps Stationsby, som ligger nærmest på møllerne. Huset er sydvest/nordøst-vendt med have mod nord og øst. Omkring huset og haven er der tæt og høj bevoksning og møllerne vil næppe kunne ses fra hverken hus eller have. Afstanden til nærmeste mølle mod nord er godt 800 m

Nabobolig 15, Taps Stationsvej 23, se foto 5.14 er et vinkelbygget hus orienteret nord/syd og øst/vest og have med terrasse mod vest. Huset og haven er omgivet af tæt bevoksning med høje træer. Møllerne vil næppe

pe kunne ses fra haven og huset i stueplan, men måske fra nordvendte vinduer på 1.sal, især i vinterhalvåret hvor der ikke er løv på træerne. Afstanden til nærmeste mølle er ca. 770 m.

Nabobolig 16, Ødisvej 36, se foto 5.15 og luftfoto 13, er en stor landbrugsejendom, der ligger stik syd for møllerne. Afstanden til den sydligste mølle er ca. 1 km. Beboelsen er øst/vest-vendt med stor have mod nord og vest. Haven har halvhøjt levende hegn mod vest. Mod nord er haven delvist åben med enkelte spredte buske og høje træer. Møllerne vil kunne ses fra husets nordvendte facade og fra flere steder i haven, især i vinterhalvåret. Afstanden til nærmeste mølle er ca. 800 m. Se også visualisering C.

Nabobolig 17, Vadehusvej 15, se foto 5.16 og luftfoto 5.14, er en vinkelbygget ejendom med øst/vest-vendt beboelse. Ejendommen ligger vest for møllerne. Der er have til alle sider med tæt, mellemhøj bevoksning mod nord, syd og øst. Møllerne vil kunne ses delvist hen over bevoksning, højspændingstraceen og levende hegn og fra evt. østvendte vinduer på 1.ste sal. Afstanden til nærmeste mølle er 845 m.

Nabobolig 18, Vadehusvej 13, se foto 5.16 og luftfoto 5.15, er et nordvest/sydøst-vendt hus ca. 1 km vest for møllerne. Haven med opholdsarealer og bl. swimmingpool ligger mod sydvest og er uden væsentlig afskærmende bevoksning mod øst. Møllerne vil kunne ses fra østvendte vinduer og fra mange steder i haven. Afstanden til nærmeste mølle er 945 m. Se også visualisering D

Nabobolig 19, Vadhusvej 11, se foto 5.17 og luftfoto 5.16. Landbrugsejendom nordvest for møllerne med mange bygninger og øst/vest-vendt stuehus mod nord. Have med opholdsareal mod nord og sydvendt gårdsplads. Vindmøllerne vil ikke kunne ses fra huset og størstedelen af haven, idet produktionsbygningerne mod øst skærmer for udsigten mod møllerne. Afstanden til nærmeste mølle er 987 m.

Nabobolig 20, Hovvejen 61, se foto 5.18 og luftfoto 5.17. Landbrugsejendom nordvest for møllerne med produktionsbygninger mod sydvest og øst/vest-vendt beboelse med facade og gårdsplads med stort træ mod

syd. Haven med opholdsarealer ligger nord for huset, og er afskærmet af høj og tæt bevoksning mod vest og nord samt spredte buske og træer mod vest. Møllerne vil formentlig kunne ses delvist hen over Trædeskov Bøge fra husets sydfacade, fra gårdspladsen og fra havens nordligste del. Afstanden til nærmeste mølle er 615 m.

Nabobolig 21, Hovvejen 31, se luftfoto 5.18. Landbrugsejendom stik nord for møllerne med nord/sydvendt beboelse og produktionsbygninger mod vest. Haven ligger syd og vest for huset. Mod syd er ejendommen omgivet af tæt bevoksning med høje træer og længere mod syd af skov ned til Trædeskov Bøge. Møllerne vil næppe kunne ses fra noget sted i beboelsen eller haven. Afstanden til nærmeste mølle er 744 m.

Lys for flysikkerhed

Vindmøllerne vil af hensyn til flysikkerheden få monteret to lamper med lavintensivt lys på toppen af møllehatten. Lyset vil være rødt og lyse konstant 360 grader horisonten rundt med en styrke, der svarer til en ni Watt pære. Lyset er afskærmet nedad og vil erfaringsmæssigt ikke være væsentligt generende.

Visualisering af naboboliger

På de følgende opslag er der visualiseret fra fire naboboliger i det åbne land.

- Det er fra Torpegård nordøst for møllerne med nabobolig 6 og 7. Visualiseringen er også repræsentativ for andre naboer øst for møllerne syd for Trædeskov Bøge, som har frit eller delvist frit udsyn til mølleområdet (visualisering A).
- Fra nabobolig 11 øst for møllerne (visualisering B)
- Fra nabobolig 16 syd for møllerne (visualisering C)
- Visualisering fra Vadhusevej nordvest for møllerne, som repræsenterer oplevelsen fra naboboligerne på Vadhusevej, f.eks. naboboligerne 17 – 19 (Visualisering D).

Samlet vurdering af visuel påvirkning

I hele naboområdet vil vindmøllerne være store og markante, når de er synlige, f.eks. set fra flere af naboboligerne på Koldingvej og Nefgårdsvej øst for møllerne (naboboligerne 8 – 11), fra nabobolig 16 syd for møllerne og fra naboboligerne nordvest for området, som vil se møllerne hen over Trædeskov Bøge.

Hos andre nabobeboelser vil vindmøllerne ikke være dominerende, da bevoksning og bygninger dækker for en del af - eller hele - udsynet til vindmøllerne, eksempelvis naboboligerne i Taps Stationsby og de fleste af naboboligerne vest for motorvejen.

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



Foto 5.19 og 5.20 Lysafmærkning for flysikkerhed.



Foto 5.20



2 x 1,3 MW
Totalhøjde 76 meter

Eksisterende vindmøller ved Frørup

1 x 1,3 MW
Totalhøjde 76 meter

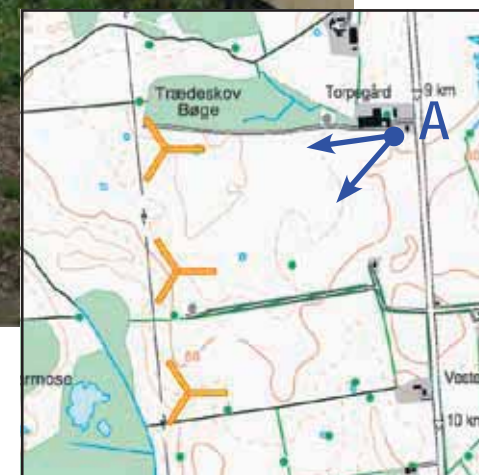
A Eksisterende forhold, Torpegård, Koldingvej 189 og 191 Panoramafoto af landskabsoplevelsen mod syd-vest, set fra bebyggelsen ved Torpegård. Fotoet er en del af en panorering på tre foto som er sat sammen, og som strækker sig over to sider. Billederne til panoramaet

er taget med 50 mm optik, og ideel betragtningsafstand er 39 cm. Billedet er repræsentativt for naboernes oplevelse fra flere af naboboligerne vest for møllerne. På denne side ses højspændingsmasterne, tre eksisterende vindmøller nordøst for Frørup og en gylletank med grå tanktop, som

står mellem den sydligste og den mellemste vindmølle. I højre side af fotoet ses det 91 meter høje radiokædetårn, som står syd for Fovslet, samt skovbrynet ved Trædeskov Bøge..

Radiokædetårn ved Fovslet
91 meter

Trædeskov Bøge





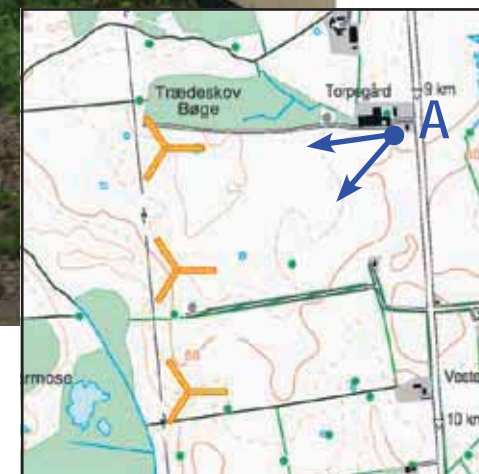
A Panorama visualisering af de nye vindmøller set fra Torpegård, Koldingvej 189 og 191. Afstanden til den nærmeste vindmølle er godt 710 meter. Ideel betragtningsafstand er 39 cm. Vindmøllerne er meget dominerende i forhold til øvrige tekniske elementer, og

landskabets skala "krymper" under de store møller, som fremstår meget markante i landskabet. Vindmøllerne ses i deres fulde udstrækning, og anlægget opleves entydigt og klart defineret. Det vurderes, at der ikke er elementer i landskabet, som ikke kan tåle at blive visuelt påvirket

af de store møller. Der er ikke fundet landskabselementer med stor sårbarhed over for høje elementer, og skovbrynet ved Trædeskov Bøge står stadig markant som afgrænsning af landskabsrummet mod nord set fra denne vinkel. Det vurderes samlet, at landskabets er robust nok til at bære



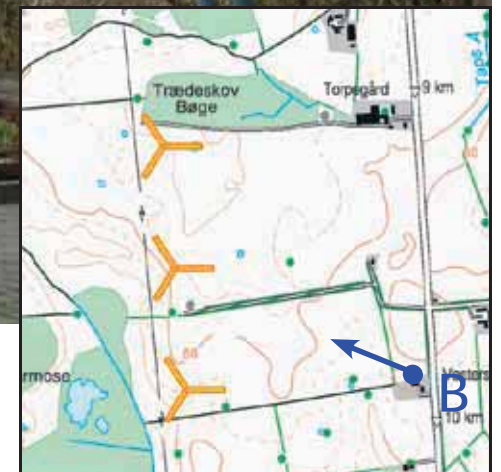
de store møller, at landskabsoplevelsen bliver væsentligt mere teknisk og, at møllerne bliver meget dominerende.





B Eksisterende forhold ved nabobolig nr. 11, Vesterskov, Koldingvej 175, fotograferet mod nordvest. Foto taget med 50 mm optik, så ideel betragtningsafstand ved den trykte A4-udgave af rapporten er 39 cm. Billedet er taget fra opholdsareal i haven. Det direkte kig mod mølleområdet over de op-

dyrkede marker er delvist afskærmet af bevoksning i form af levende hegn, som også skjuler flere højspændingsmaster.





B *Visualisering* af møllerne fra nabobolig 11, Koldingvej 175. Den sydligste mølle står uden for billedet til venstre. Afstanden til den nærmeste mølle er godt 825 meter. Den nordligste mølle er tegnet op foran bevoksningen for at tydeliggøre placeringen.

Vingernes bevægelse vil kunne fornemmes bag det levende hegn. Ved sommertid vil bevoksningen sløre mere. Den midterste mølle ses næsten i sin fulde højde og fremstår markant i horisonten. Bevæger man sig længere sydpå ad havegangen mod stuehuset, vil kigget til møllerne fritlæg-

ges mere, indtil bygninger vil skærme af. Det vurderes, at møllernes visuelle påvirkning af udsigten er markant, uden at forstyrre væsentlige landskabelige elementer.



C Eksisterende forhold ved nabobolig nr. 16, Tapsgård, Ødisvej 36, fotograferet mod nord. Foto taget med 50 mm optik, så ideel betragtningsafstand ved den trykte A4-udgave af rapporten er 39 cm. I billedets baggrund ses højspændingsledningerne, en del af tanktoppen på gyllebeholde-

ren og Trædeskov Bøge. De tværgående levende hegn, som opdeler landskabet, er med til at give landskabet en middel skala. Fotostandpunktet ligger højt i terrænet, og der kan ses langt over de levende hegn.





C *Visualisering af møllerne fra nabobolig 16, Tapsgård, Ødisvej 36. Tapsgård ligger nord for Taps, og billedet er taget nord for stuehuset uden for havestue. Afstanden til nærmeste mølle er godt 800 meter. Herfra er der delvis udsigt mod nord. Møllerne er teg-*

net op foran bevoksningen - i virkeligheden vil møllevingernes bevægelse kunne registreres bag bevoksningen, afhængigt af årstiden. Om sommeren vil løvet skjule mere af møllerne. På dette billede er vindmøllerne tegnet op med ekstra hvid belysning for at tydeliggøre deres placering.

Det vurderes at møllernes visuelle påvirkning fra denne vinkel er begrænset. Bevæger man sig længere ud i haven vil man komme fri af de store træers kroner, og man vil kunne se mere af vindmøllerne, som så vil fremstå store og markante.



Gyllebeholder

Vadhusevej



D Eksisterende forhold fotograferet fra Vadhusevej mod øst. Billedet repræsenterer landskabsoplevelsen fra naboerne på Vadhusevej vest for møllerne. Foto taget med 50 mm optik, så ideel betragtningsafstand ved den trykte A4-udgave af rapporten er 39 cm. På billedet ses flere af de 42 meter

høje elmaster samt gyllebeholderen ved Trædeskov Bøge. Bakke-draget forhindrer, at man kan se langt herfra, og det er motorvejen og elmasterne, som dominerer landskabsoplevelsen og giver landskabet en teknisk karakter.



D *Visualisering* af vindmøllerne fra Vadhusevej. Afstanden til nærmeste mølle er godt 1.030 meter. Vindmøllerne dominerer landskabsoplevelsen, og de store højspændingsmaster virker små i forhold til møllerne. Møllerne opleves som en samlet enhed, og opstil-

lingsmønstret er let aflæseligt. Visualiseringen er repræsentativ for det indtryk man vil få fra boliger vest for møllerne, hvor der ikke er bygninger eller afskærmende bevoksning tæt på beboelsen eller opholdsarealer. Det vurderes, at vindmøllerne forstærker landskabets tekniske

karakter i væsentlig grad, og vil ændre udsigten mod øst markant.

5.2 Støjpåvirkning

De lovmæssige krav til støj fra vindmøller er nærmere behandlet i afsnit 1.4. Reglerne betyder, at vindmøllerne ved Trædeskov Bøge sammen med andre vindmøller ikke må støje mere end 44 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s, henholdsvis 42 dB(A) ved 6 m/s, ved udendørs opholdsareal ved nabobeboelse i det åbne land højst 15 meter fra beboelse.

Ved støjfølsom arealanvendelse, som blandt andet er boligområder og rekreative områder udlagt i kommuneplanen, eksempelvis Taps Stationsby, må støjen fra vindmøllerne ikke overstige 37 dB(A) ved vindhastigheder på 6 m/s og 39 dB(A) ved 8 m/s.

Den lavfrekvente støj fra vindmøller må indendørs i beboelse i det åbne land eller indendørs i områder til støjfølsom arealanvendelse ikke overstige 20 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s og 6 m/s. Lavfrekvent støj er støj i frekvensområdet fra 10 til 160 Hz.

En ændring af støjen på 3 dB(A) betyder teknisk en halvering eller fordobling af støjniveauet, mens mennesket almindeligvis oplever en ændring på 8 – 10 dB(A) som en halvering eller fordobling.

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. For lavfrekvent støj har boligens støjdæmpende egenskaber også betydning.

De vindmølle tekniske forhold er fastlagt for hver mølletype, blandt andet på grundlag af typegodkendelsen fra Risø Nationallaboratoriet for Bæredygtig Energi. Støjen fra vindmøller stammer primært fra vingernes rotation, hvor især passagen af tårnet kan give støj. Metoden til måling og beregningerne af støj fra vindmøller er defineret i Bekendtgørelse om støj fra vindmøller.

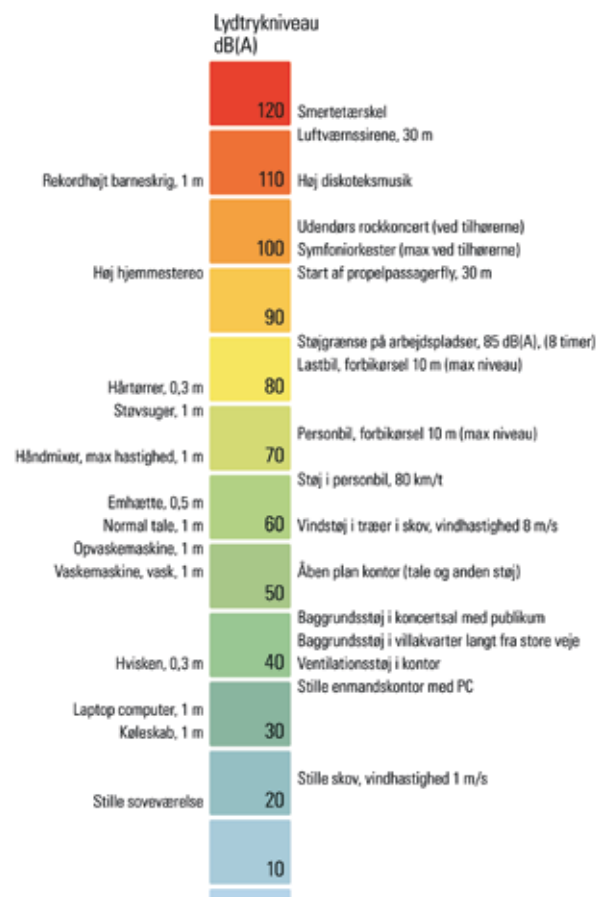
Det målte, eller beregnede, støjniveau for vindmøllen fortæller ikke alt om, hvor generende støjen kan være.

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 ren-

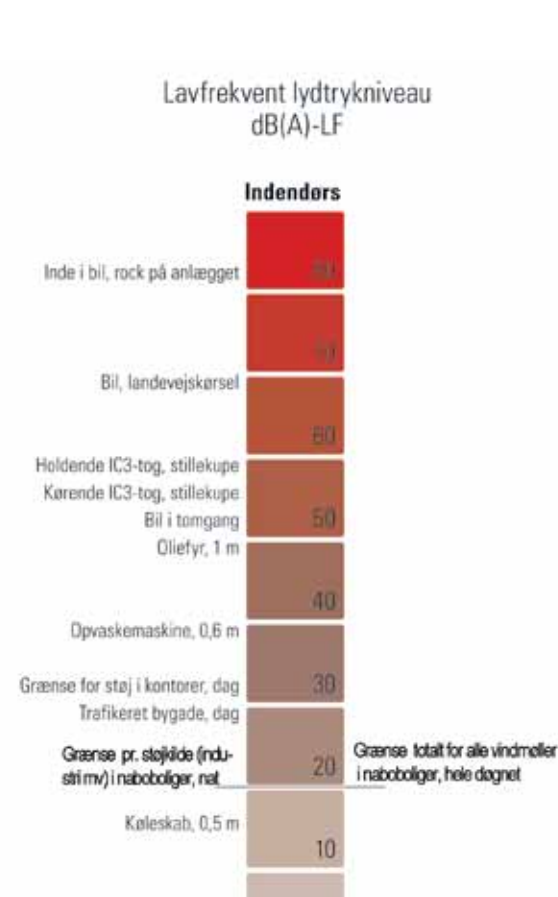
toner fra en vindmølle, vil der i støjberegningen blive tillagt yderligere 5 dB(A) for den pågældende vindmølle. Fra en ny, typegodkendt vindmølle må der ikke være tydeligt hørbare rentoner, der oftest vil være mekanisk støj fra lejer og gear. Tonerne kan eventuelt opstå, når vindmøllen bliver ældre. I sådant tilfælde vil det være en fejl i vindmøllen, som ejeren skal udbedre.

Menneskets opfattelse af en støjkilde afhænger også af baggrundsstøjens niveau. Fordi vindmøllestøj varierer med tiden på en særlig måde, kan støjen opfattes, selv om den er svag. Derfor kan man ikke generelt regne med, at støjen overdøves af vindens susen i træer og buske, men selv om støjemissionen fra en vindmølle stiger med stigende vindhastighed, vil baggrundsstø-

Figur 5.1 Støjbarometer



Figur 5.2 Lavfrekvent støj



Reference /12/

Figur 5.1 og 5.2 - Illustrationerne viser forskellige støjtryk, støj fra forskellige støjklude. Illustrationerne viser ikke noget om selve oplevelsen af støjen. Der kan både være forskelle i folks følsomhed over for den givne støjkilde, og på støjkludens støjmønster - varighed, gentagelse, udsving, pludselighed, monotoni, med videre.

jen ofte "overdøve" støjen fra vindmøllen, hvis vindhastigheden er over 8 – 12 m/s.

Ved vindhastigheder over 8 – 10 m/s stabiliseres eller falder støjen fra vindmøllerne.

Infralyd

Vindmøllerne udsender infralyd, lyd under 20 Hz, men niveauerne er lave. Selv tæt på møllerne er lydtrykniveauet langt under den normale høretærskel, og infralyd betragtes således ikke som et problem.

Beregningsforudsætninger

Beregningerne for projektet ved Trædeskov Bøge er foretaget efter anvisningerne i bilag 1 i Bekendtgørelse om støj fra vindmøller og er udført i programmet Wind-PRO version 2.8.465 Beta. Forudsætningerne for beregningerne er anført i tabel 5.3.

Samlet vindmøllestøj

Ved beregningen af støjen indgår den samlede støj fra de tre nye vindmøller i projektet og fra 17 vindmøller inden for en afstand af cirka to kilometer. Se tabel 5.3. I forhold til de nye vindmøller Trædeskov Bøge drejer det sig om vindmøllerne ved Vonsildgård, ved Højsmose, ved Sjølund og sydvest for Frørup, der kan bidrage til at hæve støjen ved naboboligerne til projektet ved Trædeskov Bøge. Øvrige eksisterende vindmøller, som ligger i større afstand til projektet, kan ifølge Miljøstyrelsens vejledning om støj fra vindmøller udelades fra beregningerne, da støjen fra disse ikke vil have nogen praktisk betydning. *Reference /14/*

Ikke bare naboerne til de nye vindmøller bliver påvirket af alle vindmøllerne, også naboerne til de eksisterende vindmøller får et forhøjet støjbidrag på grund af de øvrige vindmøller. Beregninger skal således også påvise, at ingen naboboliger til eksisterende vindmøller får et samlet støjbidrag, der ligger over grænseværdierne på grund af de nye vindmøller.

Tabel 5.3. Forudsætninger for støj- og skyggekastberegningerne

| | Projektet | | Eksisterende vindmøller som indgår i beregningerne ³⁾ |
|--|-----------------------------------|------------------------------|--|
| Mølletype, effekt | Siemens SWT 3 MW | | 2 stk NEG MICON 900 kW 3 stk BONUS 1 MW 1 stk VESTAS 850 kW 3 stk NORDEX 1,3 MW |
| Navhøjde, meter | 92,5 | | 44, 50,44 og 46 |
| Rotordiameter | 113 | | 52, 54,2, 52 og 60 |
| Totalhøjde, meter | 149 | | 70, 77, 70 og 76 |
| Støjudsendelse v. 6 m/s, dB(A) ¹⁾ | Mølle nr. 1: Mølle nr. 2 og 3: | 103,5 ²⁾ 104,8 | 101,1 100,7 101,0 100,7 |
| Støjudsendelse v. 8 m/s, dB(A) ¹⁾ | Mølle nr. 1: Mølle nr. 2 og 3: | 104,5 ²⁾ 106,0 | 103,9 102,9 103,9 102,9 |
| Lavfrekvent støj v. 6 m/s, dB(A) | Mølle nr. 1: Mølle nr. 2 og 3: | 91,7 ²⁾ 92,4 | 88,9 91,7 88,9 91,7 |
| Lavfrekvent støj v. 8 m/s, dB(A) | Mølle nr. 1: Mølle nr. 2 og 3: | 89,8 ²⁾ 90,4 | 91,9 93,9 91,9 93,9 |
| ¹⁾ Møllerne indeholder ikke tydeligt hørbare rentoner ²⁾ Mølle nr. 1 er støjdæmpet ved begge vindhastigheder ³⁾ Eksisterende møller indgår ikke i beregningerne af skyggekast, da de ikke har indflydelse på skyggekast ved nabobeboelser til de nye vindmøller | | | |

Hvis den beregnede støj fra de nye vindmøller ved nabobeboelserne til eksisterende vindmøller ligger mindst 15 dB(A) under den eksisterende støj fra vindmøller, skal man dog ikke beregne yderligere for disse boliger, da de nye vindmøller ikke kan høres på grund af den eksisterende støj. Støjberegningerne viser, at de nye vindmøller ikke har indflydelse på støjniveauet hos naboer til eksisterende møller, idet de nye vindmøllers støjbidrag er mere end 15 dB(A) fra støjgrænserne ved naboer til de eksisterende møller, se kort 5.2.

Støjmåling og støjdæmpning

Ved endelig vedtagelse af plandokumenterne for projektet ved Trædeskov Bøge vil Kolding Kommune give en VVM-tilladelse der vil stille krav om en støjmåling af vindmøllerne for at sikre, at grænseværdierne i Bekendtgørelse om støj fra vindmøller er overholdt.

Hvis efterfølgende støjmåling viser, at vindmøllerne ikke overholder gældende lovkraft, skal de støjdæmpes, eller driften skal indstilles. Moderne vindmøller kan variere omdrejningshastigheden og vingernes vinkel i forhold til vinden, og de støjer typisk mindre ved svag vind. Vindmøllerne kan støjdæmpes ved at ændre vingernes vinkel, så de ikke går så højt op i vinden. Alle moderne vindmøller varierer omdrejningshastigheden med vindstyrken og jo lavere omdrejningshastighed des mindre støjudsendelse.

Andre støjkilder

Ved besigtigelse af området blev der observeret en del trafikstøj fra især lastbiltrafik på motorvejen.

Vurdering af vindmøllernes støjbidrag







Tabel 5.4 viser den beregnede maksimale støjmission, støjpåvirkning, ved vindhastigheden 6 m/s og 8 m/s ved de 21 nærmeste naboboliger inden for ca. en kilometer fra møllerne. Grænseværdier i Bekendtgørelse om støj fra vindmøller er overholdt. Én nabobo-

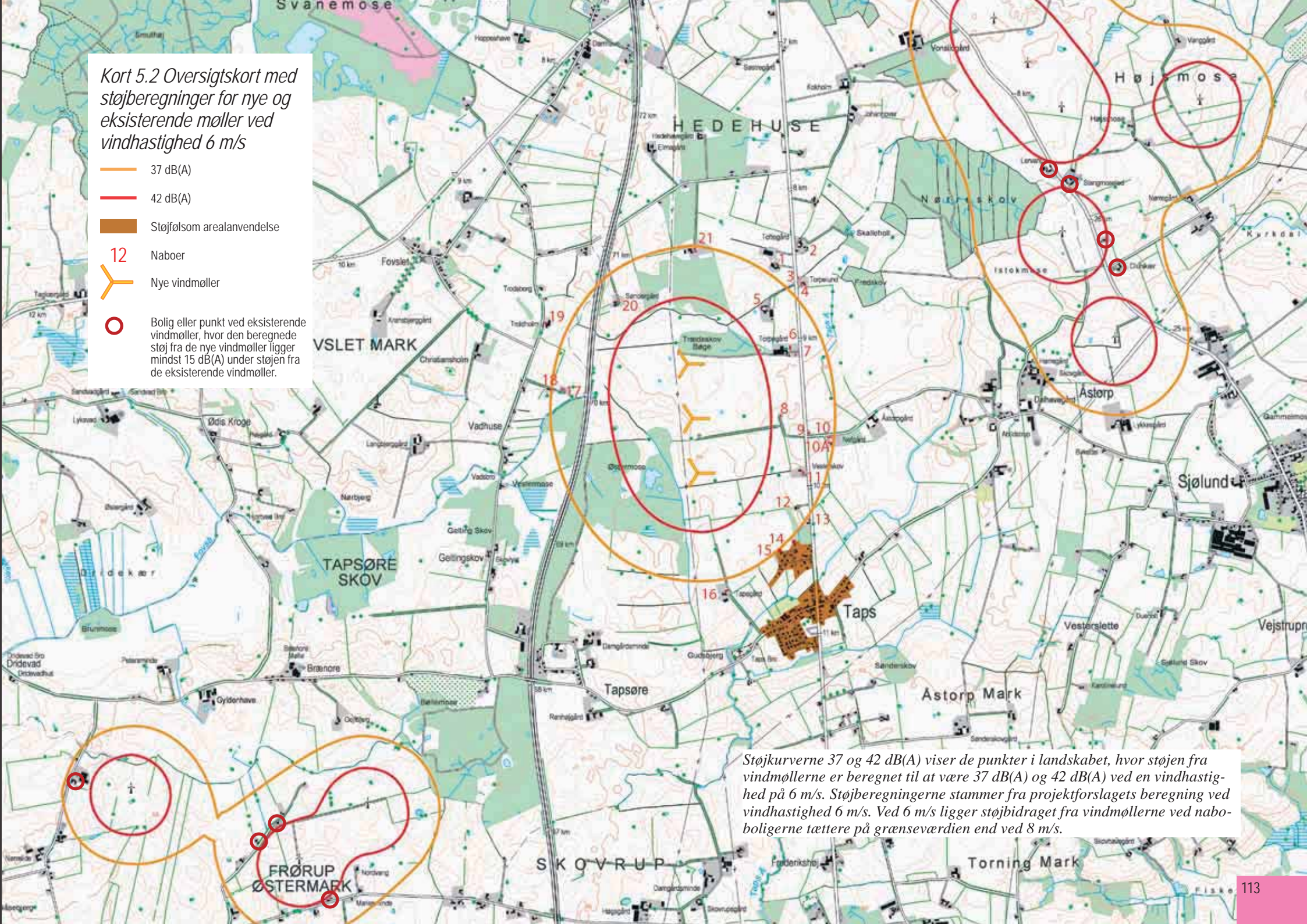
Tabel 5.4 Støjpåvirkning ved naboer

| | Beregnet dB(A) | | Beregnet dB(A) | | Beregnet dB(A) lavfrekvent støj indendørs | | |
|-----------------------------------|----------------------|-------|----------------------|-------|---|-------|-------|
| | Krav dB(A) maksimalt | 6 m/s | Krav dB(A) maksimalt | 8 m/s | Krav dB(A) maksimalt | 6 m/s | 8 m/s |
| Nabobolig 1, Vonsildvej 258 | 42 | 36,5 | 44 | 37,8 | 20 | 10,3 | 10,3 |
| Nabobolig 2, Vonsildvej 259 | | 35,1 | | 36,5 | | 9,4 | 9,9 |
| Nabobolig 3, Vonsildvej 267 | | 36,3 | | 37,7 | | 10,2 | 10,3 |
| Nabobolig 4, Koldingvej 200 | | 36,4 | | 37,8 | | 10,3 | 10,4 |
| Nabobolig 5, Koldingvej 201 | | 39,9 | | 41,1 | | 12,6 | 12,0 |
| Nabobolig 6, Koldingvej 191 | | 39,5 | | 40,6 | | 12,4 | 11,9 |
| Nabobolig 7, Koldingvej 189 | | 39,3 | | 40,5 | | 12,3 | 11,8 |
| Nabobolig 8, Koldingvej 181 | | 41,4 | | 42,5 | | 14,0 | 13,1 |
| Nabobolig 9, Nefgårdsvej 30 | | 38,9 | | 40,0 | | 12,1 | 11,5 |
| Nabobolig 10, Nefgårdsvej 27 | | 37,2 | | 38,3 | | 10,8 | 10,5 |
| Nabobolig 10A, Nefgårdsvej 27b | | 37,5 | | 38,6 | | 11,0 | 10,6 |
| Nabobolig 11, Koldingvej 175 | | 38,9 | | 39,9 | | 12,1 | 11,4 |
| Nabobolig 12, Koldingvej 169 | | 38,1 | | 39,0 | | 11,5 | 10,9 |
| Nabobolig 13, Koldingvej 165 | | 36,9 | | 37,9 | | 10,6 | 10,1 |
| Nabobolig 14, Taps Stationsvej 16 | 37 | 36,6 | 39 | 37,6 | 10,4 | 9,9 | |
| Nabobolig 15, Taps Stationsvej 23 | | 36,9 | | 37,8 | 10,5 | 10,0 | |
| Nabobolig 16, Ødisvej 36 | 42 | 36,2 | 44 | 37,1 | 10,1 | 9,5 | |
| Nabobolig 17, Vadhusevej 15 | | 38,1 | | 39,2 | 11,3 | 10,6 | |
| Nabobolig 18, Vadhusevej 13 | | 37,0 | | 38,1 | 10,5 | 9,8 | |
| Nabobolig 19, Vadhusevej 11 | | 35,6 | | 36,8 | 9,4 | 8,9 | |
| Nabobolig 20, Hovvejen 61 | | 39,5 | | 40,7 | 12,2 | 11,4 | |
| Nabobolig 21, Hovvejen 31 | | 37,6 | | 38,9 | 10,9 | 10,4 | |

Værdier med fed skrift betyder, at beregningsresultater er mindre end 2 dB(A) under grænseværdien

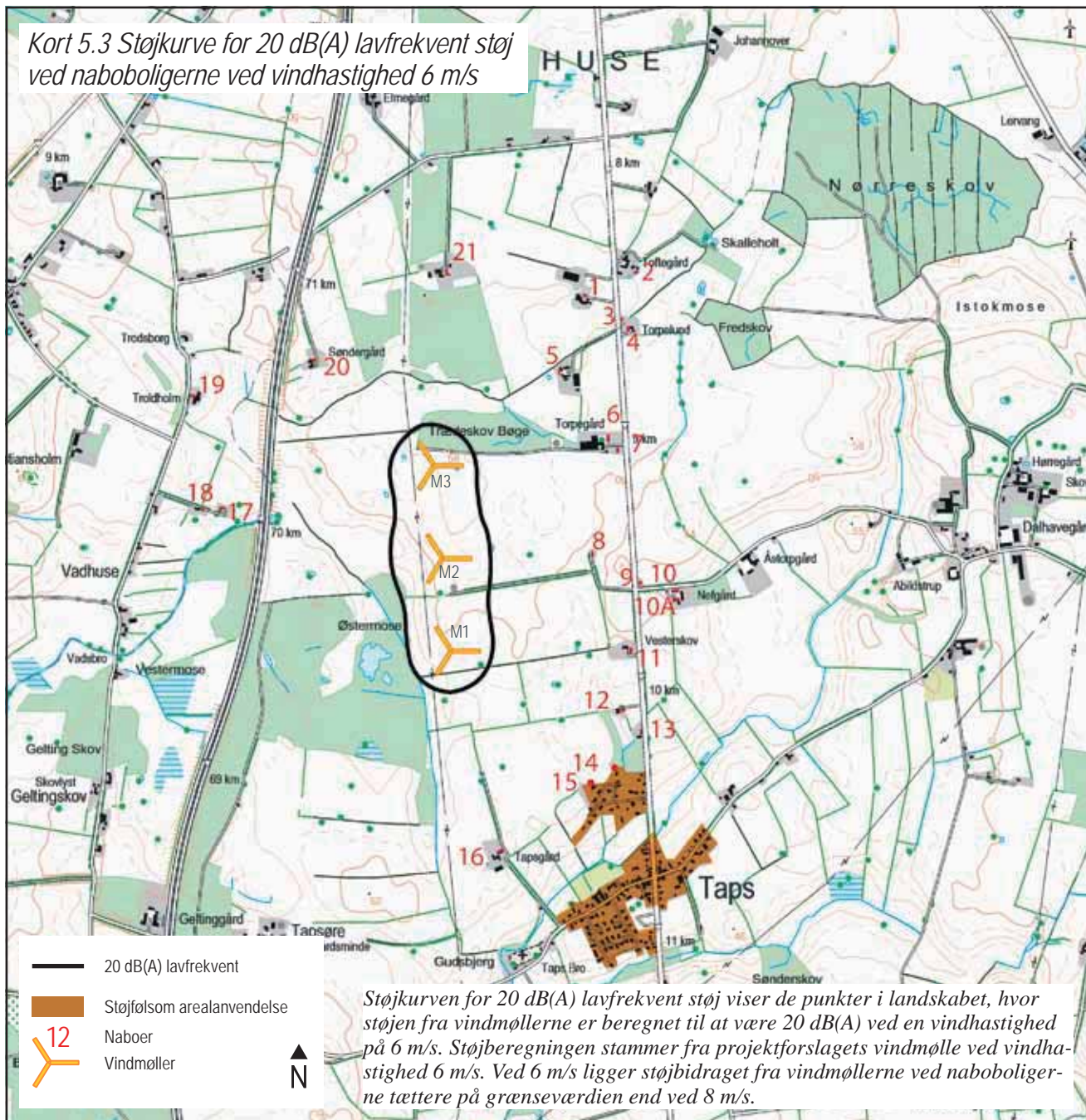
Kort 5.2 Oversigtskort med støjberegninger for nye og eksisterende møller ved vindhastighed 6 m/s

-  37 dB(A)
-  42 dB(A)
-  Støjfølsom arealanvendelse
-  12 Naboer
-  Nye vindmøller
-  Bolig eller punkt ved eksisterende vindmøller, hvor den beregnede støj fra de nye vindmøller ligger mindst 15 dB(A) under støjen fra de eksisterende vindmøller.



Støjkurverne 37 og 42 dB(A) viser de punkter i landskabet, hvor støjen fra vindmøllerne er beregnet til at være 37 dB(A) og 42 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s. Støjberegningerne stammer fra projektforslagets beregning ved vindhastighed 6 m/s. Ved 6 m/s ligger støjbidraget fra vindmøllerne ved naboerne tættere på grænseværdien end ved 8 m/s.

Kort 5.3 Støjkurve for 20 dB(A) lavfrekvent støj ved naboboligerne ved vindhastighed 6 m/s



lig i det åbne land vil få en støjpåvirkning, som ligger mindre end 2 dB(A) under grænseværdierne på 42 dB(A) henholdsvis 44 dB(A). Det er nabobolig 8 på Koldingvej 181.

I støjfølsomme områder i Taps Stationsby ligger nabobolig 14 og 15 og yderligere 13 – 14 beboelser under 2 dB(A) fra grænseværdien på 37 dB(A) ved vindhastighed 6 m/s. Ved vindhastighed 8 m/s ligger nabobolig 14 og 15 samt yderligere 2 boliger mindre end 2 dB(A) under grænseværdien på 39 dB(A). *Reference /13/*

Lavfrekvent støj

Den beregnede værdi for lavfrekvent støj indendørs kan overholdes ved alle naboboliger ved begge vindhastigheder. Ingen naboer ligger under 2 dB(A) fra grænseværdien på 20 dB(A). Den mest belastede bolig er nabobolig 8, som beregningsmæssigt får 14 dB(A) lavfrekvent støj indendørs ved vindhastigheden 6 m/s, se tabel 5.4 og kort 5.3.

Krav om støjmåling

Kolding Kommune vil kræve en støjmåling og -beregning på vindmøllerne for at sikre, at støjgrænserne i Bekendtgørelse om støj fra vindmøller er overholdt. Hvis støjberegningen viser, at støjpåvirkningen hos naboerne ikke holder sig under 42,0 og 44,0 dB(A) ved enkeltstående boliger i det åbne land, og 37,0 og 39 dB(A) i støjfølsom arealanvendelse, ved henholdsvis vindhastighederne 6 og 8 m/s samt 20 dB(A) indendørs for den lavfrekvente del af støjen, skal møllerne støjdæmpes eller tages ud af drift.

5.3 Skyggecast

Generelt

Skyggecast er vindmøllevingens skygge, der bevæger sig hen over en flade, hvor man opholder sig. Det er genvirkningen fra vindmøllevingernes passage mellem solen og opholdsarealet. For at der kan opstå skyggecast, skal solen skinne, og møllevingerne skal samtidig

rotore - det skal være blæsevejr. Genevirkningen vil typisk være størst inde i boligen, men kan også være stor ved ophold udendørs, 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.
- * Møllens rotordiameter.
- * De topografiske forhold.
- * Ved hvilke vindhastigheder vindmøllen producerer.

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 - eventuelt teoretisk - lodret vindue vendt mod vindmøllen. På grund af beregningsmetoderne vil værdierne for udendørs skyggekast være højere end værdierne for indendørs skyggekast - når der ellers vil forekomme skyggekast. I denne VVM indgår både beregninger for indendørs og udendørs skyggekast, og værdierne for udendørs skyggekast udgør VVM-redegørelsen og miljørapportens referenceværdier i forhold til Miljøministeriets anbefaling. Rapporten anlægger dermed en skærpet linje.

Edb-program mod gener ved skyggekast

Hvis skyggekastet giver gener, der er uacceptabelt høje, kan der installeres et softwareprogram i vindmøllen, der stopper møllen i de mest kritiske perioder. Stop af vindmøllen i perioder med generende skyggekast ved naboboliger vil give et betydningsløst produktionstab.

Beregningsmetode ved Trædeskov Bøge

Beregningerne af udendørs skyggekast er foretaget for et opholdsareal på 20 gange 15 m. Indendørs skyggekast er beregnet gennem et lodret, eventuelt teoretisk, vindue på 1 x 1 meter, vendt mod vindmøllen. Beregningerne er foretaget på gennemsnitlige vejrdata. Skyggekastet er beregnet i WindPRO version 2.8.465 Beta, 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 årsgennemsnitlige 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 omset 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. Vindmøllens drifttid er beregnet ud fra effektkurve og beregnede vindforhold på placeringen. Solskinsstatistik er gennemsnitsdata fra Danmarks Meteorologiske Institut for Danmark.

Det er ikke kun antallet af timer, der er vigtigt for oplevelsen af skyggekast, også tidspunktet spiller ind. Eksempelvis vil skyggekast tidligt om morgenen for

nogle være uden betydning, mens skyggekast i eftermiddagssolen, hvor man sidder på terrassen, er kritisk for mange. Derfor beregnes også en kalender, der viser præcist på hvilke dage og i hvilke tidsrum, skyggekast kan indfinde sig ved den enkelte nabobeboelse. Af kalenderne kan man se, hvornår solen står op og går ned, hvornår skyggekast kan indtræde, hvor længe det varer, samt fra hvilken vindmølle, det kommer. For at give et hurtigt overblik er naboboligerne med mere end 10 timer udendørs skyggekast vist i en simpel grafisk fremstilling. Se figur 5.3.

Endelig 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 5.4.

Afkortet kan man tilnærmelsesvis aflæse, hvor mange skyggetimer den enkelte nabo vil blive udsat for. 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, kan skyggekastet blive, som beregningerne viser.

Skyggekast ved Trædeskov Bøge







Der er i tekst, figur og tabel og på kort kun omtalt timerne i "reel værdi", da disse er vurderet som de væsentligste for naboernes belastning. På kort 5.4 over potentielle områder med skyggekast, isolinjerne, er de naboboliger nummereret, der er med i beregningen.

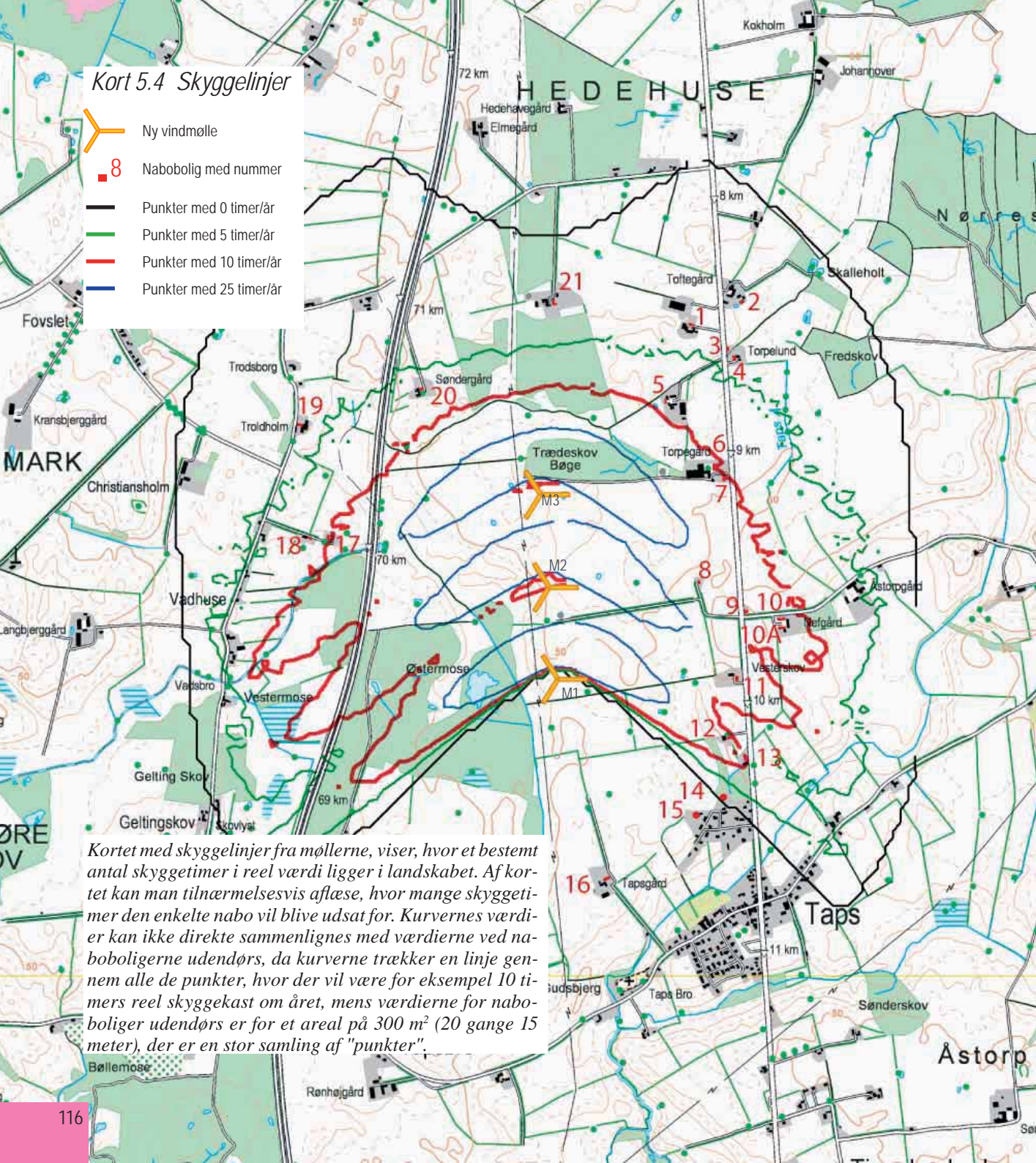
Tabel 5.5 gengiver de reelle skyggekastværdier i timer og minutter for de 21 naboboliger. Tabeller med eksakte tal samt figurer kan rekvireres ved Kolding Kommune, By- og Udviklingsforvaltningen, Nytorv 11 6000 Kolding, for hver nabobolig.

I beregningen over reelle udendørs værdier har ti naboboliger over ti timer udendørs skyggekast om året.

Det drejer sig om nabo 5 -12 øst for møllerne, hvor skyggekast vil forekomme fra de sene eftermiddagsti-

Kort 5.4 Skyggelinjer

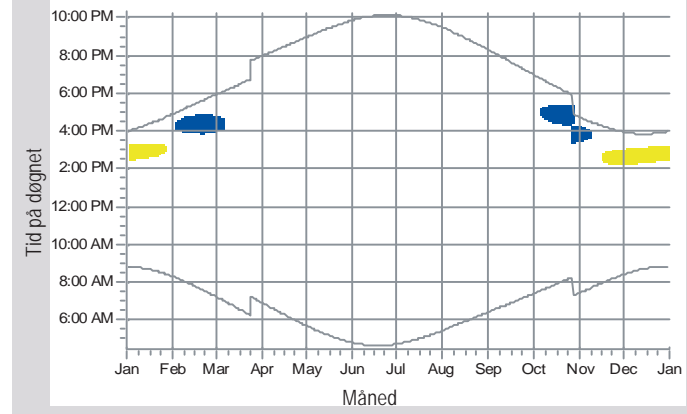
-  Ny vindmølle
-  8 Nabobolig med nummer
-  Punkter med 0 timer/år
-  Punkter med 5 timer/år
-  Punkter med 10 timer/år
-  Punkter med 25 timer/år






Kortet med skyggelinjer fra møllerne, viser, hvor et bestemt antal skyggetimer i reel værdi ligger i landskabet. Af kortet kan man tilnærmelsesvis aflæse, hvor mange skyggetimer den enkelte nabo vil blive udsat for. Kurvernes værdier kan ikke direkte sammenlignes med værdierne ved naboboligerne udendørs, da kurverne trækker en linje gennem alle de punkter, hvor der vil være for eksempel 10 timers reel skygge om året, mens værdierne for naboboliger udendørs er for et areal på 300 m² (20 gange 15 meter), der er en stor samling af "punkter".

Figur 5.3 Kalender med skyggecast for boliger, som teoretisk modtager mere end 10 timers udendørsskyggecast om året

Nabobolig 5, Koldingvej 201



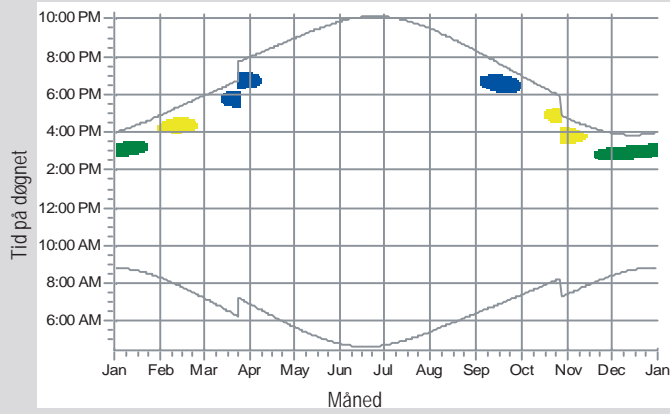
Vindmøller

- 1 
- 2 
- 3 

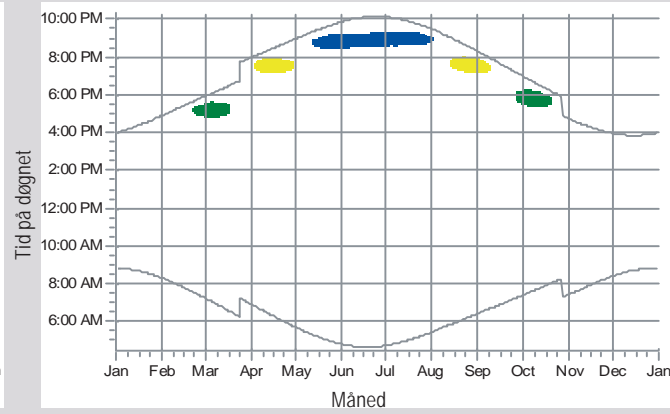
Kalenderne viser, hvornår på året og døgnet skyggecast teoretisk kan ramme de naboboliger, der vil få mere end ti timer reel udendørs skyggecast om året. Kalenderne opererer med sommertid.

Kalenderne viser, at eksempelvis nabobolig 8 kan blive ramt af skyggecast fra vindmølle 1 i februar mellem kl. 16:00 og 17:00 og igen fra midten af oktober til midten af november mellem kl. 15:30 og 17:00, fra vindmølle 2 fra sidst i marts til sidst i april mellem kl. ca. 18 til 19 og igen fra midt i august til sidst i september fra ca. 18:30 til 19:30. Fra mølle nr. 3 kan der forekomme skyggecast fra midt i maj til sidst i juli mellem ca. 20:15 og 21:30. Skyggecasten kan den enkelte dag vare max. 50 minutter. Detaljeret kalender med eksakte tal for hver nabobolig i det åbne land kan rekvireres ved Kolding Kommune, By- og Udviklingsforvaltningen, Nytorv 11 6000 Kolding. Tlf. 7979 1324. E-mail: byogudvikling@kolding.dk

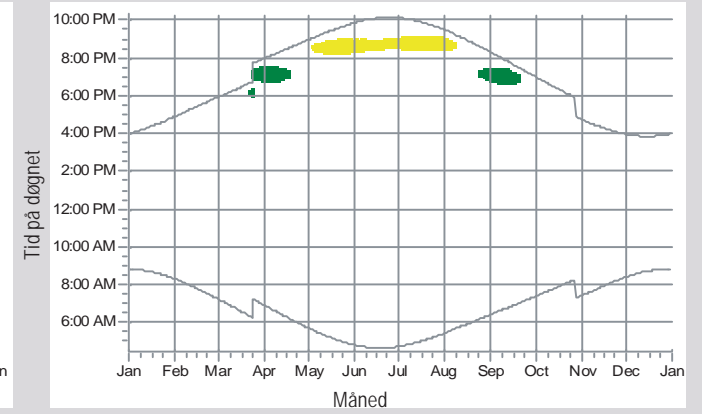
Nabobolig 6, Koldingvej 191



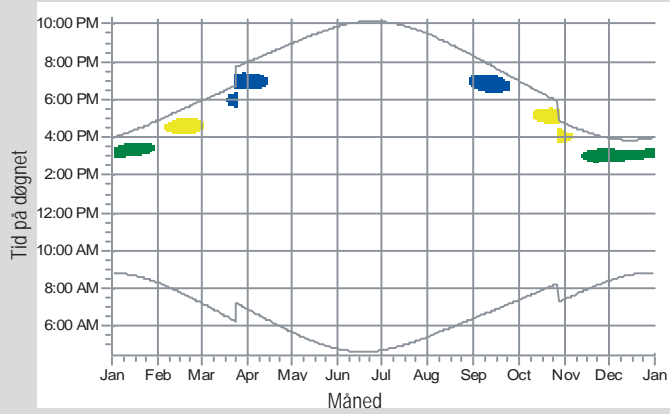
Nabobolig 9, Nefgårdsvej 30



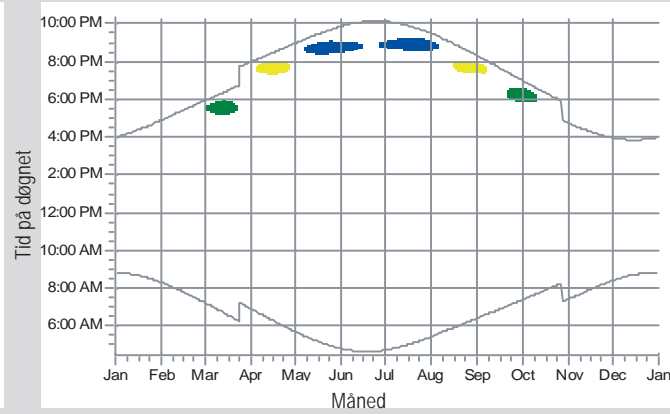
Nabobolig 11, Koldingvej 175



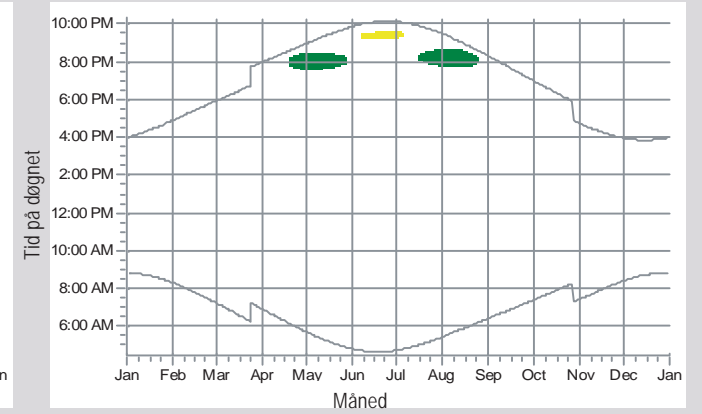
Nabobolig 7, Koldingvej 189



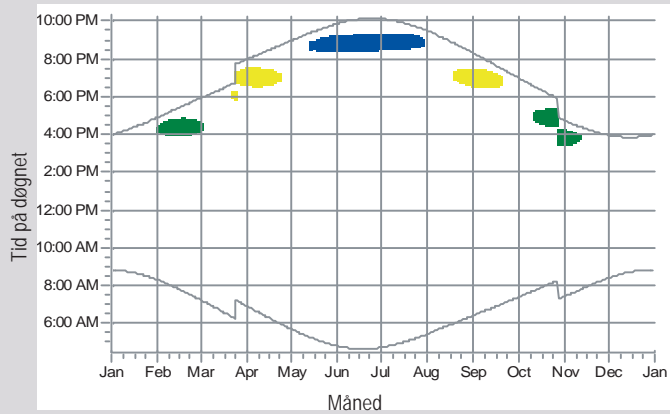
Nabobolig 10, Nefgårdsvej 27



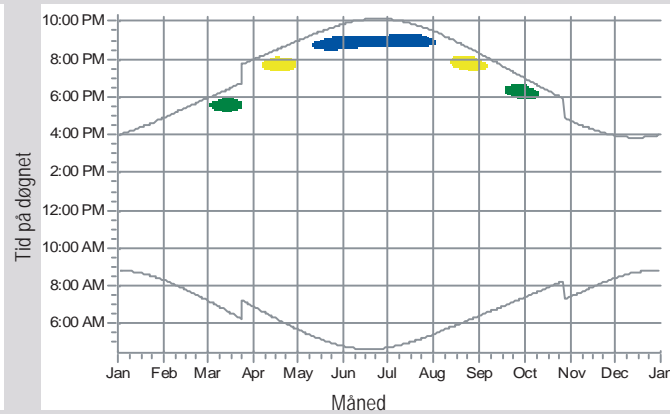
Nabobolig 12, Koldingvej 169



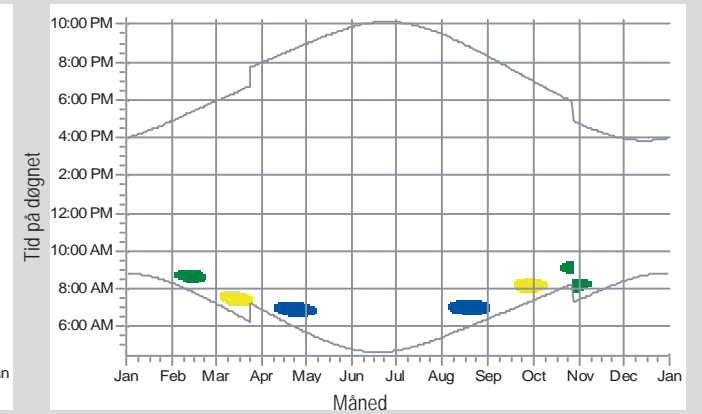
Nabobolig 8, Koldingvej 181



Nabobolig 10A, Nefgårdsvej 27B



Nabobolig 17, Vadhusevej 15



Tabel 5.5 Skyggekast ved naboboliger

| Nabobolig | Timer : minutter | |
|-----------------------------------|------------------|-----------|
| | Udendørs | Indendørs |
| Nabobolig 1, Vonsildvej 258 | 3:31 | 2:43 |
| Nabobolig 2, Vonsildvej 259 | 2:38 | 2:06 |
| Nabobolig 3, Vonsildvej 267 | 4:37 | 3:45 |
| Nabobolig 4, Koldingvej 200 | 4:50 | 3:55 |
| Nabobolig 5, Koldingvej 201 | 10:23 | 8:15 |
| Nabobolig 6, Koldingvej 191 | 13:12 | 10:36 |
| Nabobolig 7, Koldingvej 189 | 13:08 | 10:25 |
| Nabobolig 8, Koldingvej 181 | 28:46 | 23:47 |
| Nabobolig 9, Nefgårdsvej 30 | 20:03 | 16:31 |
| Nabobolig 10, Nefgårdsvej 27 | 12:54 | 9:52 |
| Nabobolig 10A, Nefgårdsvej 27b | 15:17 | 12:16 |
| Nabobolig 11, Koldingvej 175 | 18:51 | 15:02 |
| Nabobolig 12, Koldingvej 169 | 11:08 | 8:30 |
| Nabobolig 13, Koldingvej 165 | 9:18 | 7:01 |
| Nabobolig 14, Taps Stationsvej 16 | 5:19 | 4:40 |
| Nabobolig 15, Taps Stationsvej 23 | 0:00 | 0:00 |
| Nabobolig 16, Ødisvej 36 | 0:00 | 0:00 |
| Nabobolig 17, Vadhusvej 15 | 11:48 | 9:22 |
| Nabobolig 18, Vadhusvej 13 | 9:14 | 7:21 |
| Nabobolig 19, Vadhusvej 11 | 4:22 | 3:30 |
| Nabobolig 20, Hovvejen 61 | 7:29 | 6:03 |
| Nabobolig 21, Hovvejen 31 | 0:23 | 0:03 |

Skyggekastværdier fra de nye vindmøller ved Trædeskov Bøge. Tabellen gengiver de reelle skyggekastværdier i timer og minutter for de 21 naboboliger. Naboboliger der modtager mere end 10 timers udendørs skyggekast er fed skrift.

mer og frem til ca. kl. 21 i sommermånederne, og nabo nr. 17 vest for møllerne, hvor skyggekast forekommer i morgentimerne. Indendørs skyggekast over ti timer om året rammer teoretisk nabobolig 6 – 9, 10A og 11. Ved nabobolig 6 og 7 vil bygninger mellem beboelsen og møllerne formentlig skærme en del mod skyggekastet, men fra de fleste af boligerne er der frit udsyn til vindmøllernes rotor og dermed til eksponering for skyggekast.

På den grafiske kalender i figur 5.3 ses, at eksempelvis nabobolig 8 kan blive ramt af skyggekast fra vindmølle 1 i februar mellem kl. 15:30 og 16:30 og igen fra midten af oktober til midten af november mellem kl. 15:30 og 17, fra vindmølle 2 fra sidst i marts til sidst i april mellem kl. ca. 18 til 19 og igen fra midt i august til sidst i september fra ca. 18:30 til 19:30. Fra mølle nr. 3 kan der forekomme skyggekast fra sidst i maj til sidst i juli mellem ca. 20:15 og 21:30. Skyggekastene kan den enkelte dag vare max. 50 minutter.

Detaljeret kalender med eksakte tal for hver nabobolig i det åbne land kan rekvireres ved Kolding Kommune By- og Udviklingsforvaltningen Nytorv 11 6000 Kolding. Tlf. 7979 1324. E-mail: byogudvikling@kolding.dk

Vurdering af skyggekast

Naboboligerne 8, 9 og 11 er de mest udsatte naboboliger med et teoretisk udendørs skyggekast på mellem godt 15 og næsten 29 timer om året. Såfremt boligerne har vinduer ud mod møllerne vil naboboligerne 6 – 9 og 10A og 11 tillige kunne opleve over 10 timer skyggekast indendørs om året.

Vindmøllerne skal derfor have installeret ”skyggestop”, så ingen boliger udsættes for mere end 10 timer reel udendørs skyggekast om året.

Refleksker

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 refleks spredes jævnt i vilkårlige retninger.

Vurdering af refleksker

Refleksker fra de nye møller forventes ikke at give væsentlige gener.

5.4 Samlet konklusion på forhold ved naboboliger

Lovgivning om afstand er overholdt ved alle naboboliger. Samlet set er nabobolig 8, Koldingvej 181, den mest udsatte nabobolig.

Konklusion på visuel påvirkning

I hele naboområdet vil vindmøllerne være store og markante, når de er synlige, f.eks. set fra flere af naboboligerne på Koldingvej og Nefgårdsvej øst for møllerne (naboboligerne 8 – 11), fra nabobolig 16 syd for møllerne og fra naboboligerne nordvest for området, som vil se møllerne hen over Trædeskov Bøge. Hos andre nabobeboelser vil vindmøllerne ikke være dominerende, da bevoksning og bygninger dækker for en del af - eller hele - udsynet til vindmøllerne, eksempelvis naboboligerne i Taps Stationsby og de fleste af naboboligerne vest for motorvejen.

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

Konklusion på støjpåvirkning

Der er udført beregninger af den maksimale støjmission, støjpåvirkning, ved vindhastigheden 6 m/s og 8 m/s ved de 21 nærmeste naboboliger inden for ca. en kilometer fra møllerne. I beregningerne er medtaget støjbidragene fra 9 eksisterende vindmøller inden for ca. 4,5 km fra de nye vindmøller.

Grænseværdier i Bekendtgørelse om støj fra vindmøller er overholdt. En nabobolig i det åbne land vil få en støjpåvirkning, som ligger mindre end 2 dB(A) under grænseværdierne på 42 dB(A) henholdsvis 44 dB(A). Det er nabobolig 8 på Koldingvej 181.

I støjfølsomme områder i Taps Stationsby ligger nabobolig 14 og 15 og yderligere 13 – 14 beboelser mindre end 2 dB(A) under grænseværdien på 37 dB(A) ved vindhastighed 6 m/s. Ved vindhastighed 8 m/s ligger nabobolig 14 og 15 samt yderligere to boliger mindre end 2 dB(A) under grænseværdien på 39 dB(A).

Kolding Kommune vil derfor kræve en støjmåling ved ejerens anmeldelse af vindmøllerne efter Bekendtgørelse om støj fra vindmøller. Hvis støjmålingen viser, at støjpåvirkningen ikke holder sig under 42,0 og 44,0 dB(A) ved naboboliger i det åbne land og 37 og 39 dB(A) ved Taps Stationsby ved henholdsvis vindhastighederne 6 og 8 m/s, skal møllerne støjdæmpes. Støjmålingen og -beregningen skal ligeledes godtgøre, at grænseværdien på 20 dB(A) indendørs for lavfrekvent støj kan overholdes hos alle naboer.

Konklusion på skyggekast

10 naboboliger, nr. 5 – 12 øst for møllerne på Koldingvej og Nefgårdsvej og nabo nr. 17 på Vadehusvej vest for møllerne får teoretisk over 10 timer udendørs reel skyggekast om året. Naboboligerne 8, 9 og 11 er de mest udsatte naboboliger med et teoretisk udendørs skyggekast på mellem godt 15 og næsten 29 timer om året.

Da der bliver installeret et program, der i de mest kritiske perioder standser de møller, der giver et skyggekast over 10 timer om året, bliver ingen bolig belastet med over 10 timer reel skyggekast om året.

Konklusion på reflekser

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

6 Øvrige miljøkonsekvenser

6.1 Luftforurening og klima

Indledning

Der er næppe længere tvivl om, at et stigende kuldioxidindhold (CO₂) i atmosfæren får væsentlige konsekvenser for fremtidens klima blandt andet med stigende temperaturer, ændrede nedbørsforhold og voldsomme klimatiske hændelser. De fleste er også enige om, at det derfor er vigtigt at reducere emissionen af klimagasser mest muligt for at begrænse skadevirkningerne, ikke mindst af hensyn til kommende generationer. Ud over at spare på energien kan det ske ved at mindske og ud fase forbruget af fossile brændsler.

Regeringen har i sin energiplan 'Vores Energi' et mål om 100 % vedvarende energi i 2050 og en reduktion af CO₂-emissionen med 40 % inden år 2020. For at opnå det får vedvarende energi i de kommende år en central stilling, og her indgår vindkraft som et vigtigt element, fordi vindmøller har en meget positiv klimaeffekt. Energiplanen har derfor også et mål om 50 % vindkraft i elforsyningen i 2020.

Når vinden blæser, og vindmøllerne producerer strøm, må der skrues ned for el-produktionen et andet sted i el-systemet, fordi produktion og forbrug skal balancere. Neddroslingen sker typisk på kulfyrede kraftværker og/eller ved at importere mindre vandkraft-el. Kun i mindre grad kan man sænke produktionen på kraftvarmeværkerne, fordi de er styret af den mængde varme, der skal leveres til forbrugerne. Vindmøllers store klimaeffekt skyldes derfor, at el-produktionen fortrænger el fra kraftværker, hvor brændslet fortrinsvis er kul eller andre fossile brændsler, som giver en stor emission af CO₂. Vindmøller bidrager derfor til, at Danmark kan opfylde internationale forpligtigelser som for eksempel Kyotoaftalen og EU's klimamål.

Fossil energiproduktion fører også til emission af svovldioxid (SO₂) og kvælstofoxider (NO_x), der siden falder ned med nedbøren og fører til forsurening af miljøet med svovlsyre og salpetersyre. Forskellige økosystemer har forskellig tolerance over for forsurening. Nogle af de mest følsomme er ferskvandsøkosystemer i Skandinavien. I løbet af vinteren ophobes sur nedbør i sneen, og ved forårets tøjbrud frigives det sure vand på kort tid, og da jorden har en begrænset bufferkapacitet fører det til et kraftigt og pludseligt fald i surhedsgraden (pH) i floder og søer. I værste fald har det katastrofale følger for dyrelivet. I Danmark er nedfaldet af svovl reduceret siden 1990'erne på grund af mere effektiv svovlrensning på kraftværkerne og øget anvendelse af brændsler og brændstoffer med et lavt svovlindhold. Også i den sammenhæng har vindkraft en stor effekt, fordi emissionen af svovl og kvælstof reduceres væsentligt på grund af fortrængningen af kulraft.

En anden effekt af emissionen drejer sig om forøget tilførsel af næringsstoffer til miljøet, hvilket kaldes eutrofiering. Kvælstof fra energiproduktionen falder før eller siden ned på jorden eller i havet og bidrager her til eutrofieringen. Forskellige jordøkosystemer kan op hobe kvælstof i jorden som organisk stof og i vegetationen i form af øget biomasse. Men der er grænser for hvor meget, og overskrides denne grænse, bliver kvælstof udvasket, og det kan føre til forsurening af jorden og til tab af planteneringsstoffer. Forøget kvælstofoptag i planterne kan medføre ubalancer i økosystemet og øget følsomhed overfor stressfaktorer som blandt andet tørke, frost og insektangreb. Også kvælstofbelastningen reduceres ved opsætning af vindmøller.

Ved el-produktion med især kul, får man en stor produktion af affald i form af slagge og aske. Slaggen og asken indeholder salte og mindre mængder tungmetaller, der ved deponering eller ved brug i anlægsarbejder kan udvaskes. En del kan anvendes ved produktion af cement og beton. Men tungmetallerne kan muligvis på sigt komme til at udgøre et miljøproblem, når produkterne sidenhen genanvendes som fyld. Hovedproblemet ved asken og slaggen er dog sulfat- og kloridindholdet. Derfor foretrækkes deponering tæt på

kysterne af de mængder, der ikke genanvendes, fordi havvand allerede indeholder mange salte, og en eventuel udsivning til havmiljøet derfor ikke udgør så stor en forureningsrisiko.

Emissioner

I Danmark var der ved årsskiftet 2011/2012 installeret en samlet vindmøllekapacitet på cirka 3.900 MW, og i 2011 dækkede vindkraft omkring 28 % af det totale elforbrug, *Reference /1/*. Efter stagnation mellem 2004 og 2008 er udbygningen med vindmøller igen begyndt at stige i Danmark.

Hvor stor reduktionen af emissionen af klimagasser på grund af vindmøllerne faktisk er, afhænger af hvordan elforbruget i et givent øjeblik samlet set produceres, og hvor meget kraftværksstrøm, der fortrænges, og det kan derfor være vanskeligt at beregne nøjagtigt. Der er flere måder at gøre det på, og her er anvendt såkaldte *miljødeklarationsværdier*, som er de emissionsfaktorer, der medfølger, når el eksporteres ud af landet (se tabel 6.1), og er altså de værdier, et køberland skal indregne i sit klimaregnskab, når det importerer el fra Danmark, *Reference /2/*.

Anvender man disse tal for det aktuelle vindmølleprojekt, kan det beregnes, hvor meget projektet samlet set reducerer emissionen af luftforurenende stoffer og klimagasser. Resultatet fremgår af tabel 6.2. Især reduktionen af emissionen af kuldioxid er meget stor og bidrager ganske væsentligt til at mindske belastningen af atmosfæren med drivhusgasser – den såkaldte klimabelastning.

Vurdering

Kuldioxid og klimaforandringer

Det stadig stigende CO₂-indhold i atmosfæren, som følge af forbruget af fossile brændsler, vil med stor sandsynlighed komme til at forårsage en række alvorlige klimaforandringer over hele kloden. Disse ændringer vil være af forskellig karakter alt efter hvor, man befinder



Foto 6.1 Her opstilles mølle 1 og 2 – Trædeskov Bøge ses i baggrunden

sig. Men det er klart, at sådanne forandringer også får mærkbare konsekvenser for Danmark i bred forstand. Det vil sige i forhold til levevilkår for såvel mennesker som dyr og planter, der vil blive væsentligt påvirkede. At det er alvor, ses blandt andet af, at et nyt rejsehold, nedsat af den danske regering, skal rådgive kommunerne om, hvordan man bedst forbereder og planlægger for stigende vandstand i fremtiden.

Af tabel 6.2 ses, at vindmølleprojektet resulterer i en reduceret emission på cirka 20.000 tons CO₂ pr. år. Det svarer til cirka 1½ ‰ af den mængde, Danmark ifølge Kyotoaftalen har forpligtiget sig at spare inden udgangen af 2012. Projektet bidrager derfor til at holde klimaforandringer i ave, og selv om det eksakte bidrag i den store globale sammenhæng er lille og isoleret set beskedent, er det dog målbart. I sig selv vil et projekt af denne størrelse ikke få nogen mærkbar indvirkning på klimaforandringerne. Men i et bredere perspektiv er bidraget værdifuldt og uundværligt, fordi den fulde reduktion kun kan opnås gennem mange mindre bidrag. Der skal for eksempel cirka 700 lignende projekter til for fuldt ud at opfylde Danmarks Kyoto-forpligtigelse.

I gennemsnit udledte hver dansker i 2010 cirka 8,5 tons CO₂, Reference /19/. Projektet kompenserer således

for emissionen fra næsten 2.300 borgere, hvilket svarer til cirka 2½ ‰ af Kolding kommunes indbyggere.

Svovldioxid og kvælstofoxider

I Danmark tilføres miljøet cirka 22.000 tons rent svovl hvert år på grund af menneskelige aktiviteter, Reference 13/. Vindmølleprojektet reducerer emissionen af svovldioxid med cirka 3 tons pr. år. Det svarer til cirka 1½ tons rent svovl, og projektet bidrager derfor med en reduktion af svovlnedfaldet på cirka 0,1 ‰ af det samlede menneskeskabte nedfald i Danmark. Relateres tallet alene til Kolding kommunes areal, udgør reduktionen derimod cirka 1 ‰ af den del, der kan tilskrives kommunen.

Kvælstofnedfaldet i Danmark ligger mellem 1,7 og 2,7 ton N/kilometer², højest i Jylland. I alt er nedfaldet på land beregnet til 92.000 tons i 1999, Reference /13/. Vindmølleprojektet reducerer emissionen med cirka 25 tons NO_x pr. år. Det svarer til cirka 8 tons rent kvælstof. Projektet reducerer derfor den samlede emission og nedfaldet på landsplan med cirka 0,01 ‰, eller cirka 2 g N/ha, hvis hele effekten tilskrives landjorden. Det er ikke meget og ikke målbart i den store sammen-

Tabel 6.1 Beregningsparametre for CO₂ og andre luftforurenende stoffer

| Stof | Reduktion g pr. produceret kWh (Vestdanmark) |
|----------------------------------|--|
| Kuldioxid – 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

Tabel 6.2 Reduktion af drivhusgassen CO₂ og andre luftforurenende stoffer, ton

| Luftart | Reduceret emission pr. år - ton | Reduceret emission på 20 år - ton |
|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Kuldioxid, CO ₂ | 20.000 | 396.000 |
| Svovldioxid, SO ₂ | 3 | 70 |
| Kvælstofoxider, NO _x | 25 | 500 |

Tabel 6.2 Gennemsnitlig mindsket emission ved opsætning af tre 3 MW Siemens møller ved Trædeskov Bøge. Der er regnet med forventet produktion minus 5 %. Reduktionen over 20 år er behæftet med stor usikkerhed og måske overvurderet, fordi beregningen ikke kan tage højde for, at el-produktionssystemet gradvist ændres i dette spænd af år, og kul formodentlig i stigende grad glider ud.

hæng. I forhold til Kolding Kommune alene udgør reduktionen dog omkring ½ %.

Slagger og flyveaske

Produktion af vindmøllestrøm erstatter som nævnt strøm, som ellers skulle have været lavet på basis af især kul. Af den grund bliver produktionen af slagger og aske fra kul også mindre. En stor del af aske- og slaggemængden fra elproduktionen kan dog genanvendes. Kulbundasken bruges hovedsageligt til anlægsarbejder, og flyveasken bruges til fremstilling af cement, beton, fyld og andet. Men det er ikke helt uden problemer på lang sigt, som nævnt ovenfor. En mindre del, cirka 6 % i 1995, deponeres, *Reference /14/*.

Årligt produceres der cirka 1,4 mio. tons slagge og flyveaske i Danmark (1995). Anvender man miljødeklarationsværdierne (se tabel 6.1.) vil produktionen af slagge og flyveaske blive reduceret med cirka 40 g pr. kWh vindmøllestrøm, *Reference /2/*. Det svarer til, at der fremover vil blive produceret cirka 1.100 tons slagge og flyveaske mindre pr. år som følge af projektet. Mængden af denne affaldstype reduceres således med cirka 0,01 ‰ på grund af det konkrete vindmølleprojekt. Relateret til Kolding kommunes befolkningstal svarer det dog til cirka 5 % af produktionen.

6.2 Ressourcer og affald

Energibalanc og ressourceforbrug – konsekvenser og vurdering

I et livscyklusperspektiv producerer en moderne vindmølle på 7-8 måneder en energimængde, der svarer til, hvad der skal bruges til produktion, opførelse og senere nedtagning af møllen. Med en forventet levetid på 20 år betyder det, at en mølle kan producere 30-35 gange så meget energi, som der bruges til dens produktion, etablering og nedtagning, *Reference /11/*. Næppe andre energiteknologier til el-produktion har så kort en energimæssig tilbagebetalingstid. Til sammenligning

kan nævnes, at den er 2-4 år for solceller og 6-14 år for atomkraft, *Reference /14/*.

Til produktion af en vindmølle anvendes først og fremmest glasfiber til vingerne og stål til nav og tårn. Til fundamentet anvendes op til cirka 1.200 m³ armeret beton. Desuden anvendes sand og grus til etablering af bæredygtige serviceveje. Ved nedtagning af vindmøllerne efter endt drift kan størsteparten af de anvendte materialer adskilles og genanvendes. Fundamentet og kabler fjernes til mindst en meter under terræn, så planteavl kan genoptages.

Vandforbrug

Produktion af 1 MWh el med vindkraft forbruger i et livscyklusperspektiv en liter vand. Globalt produceres en stor del af elektriciteten på kraftværker, hvor overskudsvarme bortkøles. Ved en sådan produktionsform bruges cirka 2.000 liter vand pr. MWh, og hovedparten forekommer på værket og skyldes køling, *Reference /12/*. Etablering af vindkraft til erstatning af kulkraft eller atomkraft kan derfor i mange lande spare store vandressourcer. Teoretisk kunne nærværende vindmølleprojekt således spare cirka 56.000 m³ vand, eller hvad der svarer til cirka 900 danskers årlige forbrug.

I Danmark sker el-produktionen på kraftværkerne ikke ved køling med ferskvand, men ofte med havvand. Det har ikke været muligt at finde tal for forbruget af ferskvand ved denne produktionsform. Det må dog skønnes at være beskedent og måske kun udgøre nogle få procent af ovennævnte forbrug, og af dette vil hovedparten givetvis især blive brugt ved minedriften uden for landets grænser. Vandbesparelser på grund af vindkraft vil derfor være meget mindre i Danmark end i mange andre lande.

Affald

Efter opstilling og idriftsættelse af vindmøllerne fjernes alt affald og materiel, som ikke er nødvendigt for møllens drift, fra byggepladsen og bortskaffes efter gældende regler i Kolding Kommune, og området bliver reetableret. Herefter giver møllerne ikke anledning til nogen

væsentlig affaldsproduktion bortset fra lidt olie og andre kemikalier, der fjernes og genanvendes på godkendte modtagevirksomheder.

6.3 Geologi og grundvand

Spildes olie eller andre kemikalier under opsætning eller drift af vindmøller, kan der potentielt være risiko for forurening af grund- og overfladevand, og risikoen afhænger blandt andet af geologiske og topografiske forhold og nærhed til vådområder. Det er blandt andet af betydning i forhold til drikkevandsinteresser.

Møllerne opstilles i et kuperet landskab 7-8 kilometer syd for Kolding i Østjylland. Området ligger i et morænelandskab, som er dannet under og efter sidste istid. Møllerne opstilles på lerjord, på grænsen til svær lerjord/siltjord. Lerjorden er dækket af et muldlag. Boredata fra de nærmeste jordbunds- eller vandborin-



Billede 6.2 Placering for den sydligste mølle. I baggrunden lavning med vandhul og moseområde.

ger i området viser, at undergrunden består af ler ned til cirka 16 meter, hvorunder der kommer sand. Men lagserien er forstyrret i området, og lerlaget yder derfor kun ringe beskyttelse. Grundvandet i de nærmeste borer findes i cirka 15 meters dybde, *Reference /3/*. Området er ikke karakteriseret som 'geologisk værdifuldt', *Reference /4/*.

Vindmøllerne opstilles i et område med særlige drikkevandsinteresser (OSD). Den korteste afstand til en vandboring er cirka 1.000 meter. Vandet i nærområdet udnyttes til markvanding via private borer og i fælles vandforsyninger. Området er nitratfølsomt, men projektområdet ligger ikke i et lavbundsområde, og der er ikke risiko for okkerforurening.

Vurdering

Risiko for forurening

Risikoen for spild eller udslip af olie eller diesel fra arbejdsmaskiner og kraner i anlægsfasen er lille og kan sammenlignes med den fra landbrugets markarbejde. Ved et eventuelt spild kan der hurtigt etableres afværgeforanstaltninger i form af for eksempel afgravning af det øverste jordlag. Områdets sårbarhed overfor olie-spild under etablering af møllerne eller under vedligehold vurderes derfor at være beskedent.

I driftsfasen er risikoen for grundvands- og jordforurening som følge af lækager fra vindmøllernes smøre- og hydrauliksystemer ubetydelig. Vindmøllerne i projektet ved Trædeskov Bøge bliver uden gear. Møllen uden gear indeholder cirka 370 liter olie i et lukket svingningsdæmpningsmodul. Herudover findes der cirka 300 liter hydraulikvæske og cirka 600 liter kølervæske i møller af den aktuelle type. Møllen er konstrueret, så eventuelt spild bliver opsamlet i nacellen, ledt ned igennem tårnet og opsamlet i bakker i bunden. Møllens transformere kan være placeret enten i bunden eller i toppen af tårnet og indeholder omkring 1.200 liter olie. Skulle transformeren lække, hvad der kun er en meget lille risiko for, er der også opsamlingskar under den. I øvrigt er der elektronisk overvågning og automa-

tiske alarmer på alt, der vedrører driften, så et eventuelt spild straks opdages, og iværksættelse af afværgeforanstaltninger hurtigt kan sættes i gang. Alle væskefyldte systemer i vindmøllen har tryk- eller niveaufølere som alarmerer og stopper møllen i tilfælde af lækager. Der findes desuden en beredskabsplan for møllen, som beskriver alle forholdsregler, der skal tages, både ved opstilling og drift af møllerne. Kun hvis en mølle vælter, er der en reel risiko for udslip til omgivelserne. Samlet vurderes der derfor kun at være minimal risiko for forurening af jord eller grundvand som følge af aktiviteter i såvel anlægs- som drifts- og nedtagningsfasen for møllerne.

6.4 Naturbeskyttelse

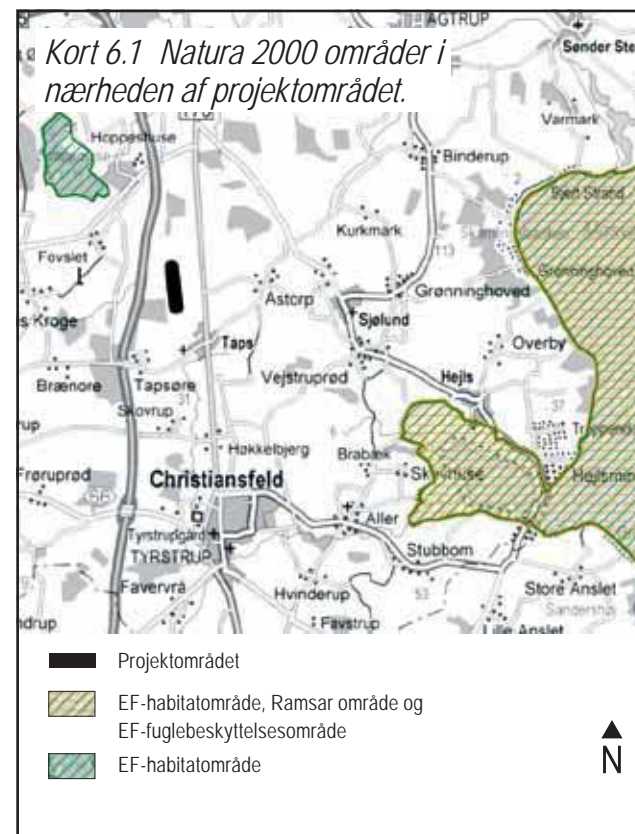
Mølleområdet - eksisterende forhold

Området ved Trædeskov Bøge er et bakket morænelandskab med mange små naturområder, småskove og læhegn. Møllerne placeres på åbne marker i omdrift. Læhegnene består mest af løvtræshegn. På markerne dyrkes traditionelle afgrøder som for eksempel vinterhvede i 2011, og der findes en del små vandhuller på markerne. Nord for området ligger Trædeskov Bøge, en lille løvskov, og sydvest for et lidt større lavbundsområde med et kraftigt tilgroet dam/vandhul og kultiverede områder langs motorvejen.

Internationale beskyttelsesinteresser

Natura 2000 er betegnelsen for et netværk af beskyttede naturområder i EU, og udpegningen og beskyttelsen af områderne har til formål at bevare og beskytte naturtyper og dyre- og plantearter, som er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene. Naturdirektiverne indebærer, at landene både skal udpege og beskytte de særlige områder (Natura 2000) arterne findes i men også beskytte udpegede plante- og dyrearter under for områderne.

Fuglebeskyttelses- og Ramsarområder er udpeget for



at beskytte især fuglelivet. Udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelses- og Ramsarområder er identiske. Af tabel 6.3 fremgår udpegningsgrundlaget for Lillebælt, det nærmeste fuglebeskyttelsesområde.

Habitatområder er, som navnet siger, fortrinsvis udpeget for at beskytte en række specielle habitater, biotop- og naturtyper. Dertil kommer dog ofte også en række specielle dyrearter, der er tilknyttet særlige levevilkår i et givet område. Af kort 6.1 fremgår Natura 2000-udpegninger i nærheden af projektområdet. Det nærmeste område er Svanemosen, der er et habitatområde, og ligger 2-3 kilometer nordvest for mølleområdet. Derefter kommer Lillebælt, som ligger øst for mølleområdet med den korteste afstand på 4-5 kilometer.

Tabel 6.3 Udpegningsgrundlag for habitatområde F47

| 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 | Kriterier | 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. |
|--|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------|--|
| Lillebælt. F47 | | | | | |
| Sangsvane | | | T | F2, F4 | <ul style="list-style-type: none"> • 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. |
| Havørn | | Y | | F1 | |
| Rørhøg | | Y | | F1 | |
| Plettet rørvagtel | | Y | | F1 | |
| Engsnarre | | Y | | F1 | |
| Klyde | | Y | | F3 | |
| Brushane | | Y | | F3 | |
| Mosehornugle | | Y | | F3 | |
| Fjordterne | | Y | | F3 | |
| Havterne | | Y | | F4 | |
| Dværgterne | | Y | | F3 | |
| | Bjergand | | T | F4 | |
| | Ederfugl | | T | F4 | |
| | Hvinand | | T | F4, F7 | |
| | Toppet skallesluger | | T | F4 | |

Tabel 6.4 Udpegningsgrundlag for Svanemose og Lillebælt som habitatområder

| |
|--|
| <p>Habitatområde 250: Svanemose Stor kærguldsmed (Leucorrhina pectoralis) Næringsrige søer og vandhuller med flydeplanter eller store vandaks Brunvandede søer og vandhuller Våde dværgbusksamfund med klokkeløng Artsrige overdrev eller græsheder på mere eller mindre sur bund Tidvis våde enge på mager eller kalkrig bund, ofte med blåtøp Aktive højmoser Nedbrudte højmoser med mulighed for naturlig gendannelse Hængesæk og andre kærsumfund dannet flydende i vand Riggær Stilkegskove og -krat på mager sur bund Skovbevoksede tørvemoser Elle- og askeskove ved vandløb, søer og væld</p> |
| <p>Habitatområde 96: Lillebælt Sump vindelsnegl (Vertigo moulinsiana) Marsvin (Phocoena phocoena) 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 Klinter eller klipper ved kysten 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) Kalkrige søer og vandhuller med kransalalger Næringsrige søer og vandhuller med flydeplanter eller store vandaks Vandløb med vandplanter Overdrev og krat på mere eller mindre kalkholdig bund (* vigtige orkidélokalteter) Artsrige overdrev eller græsheder på mere eller mindre sur bund Tidvis våde enge på mager eller kalkrig bund, ofte med blåtøp Bræmmer med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn Nedbrudte højmoser med mulighed for naturlig gendannelse Kilder og væld med kalkholdigt (hårdt) vand Riggær Bøgeskove på morbund uden kristtorn Bøgeskove på muldbund Egeskove og blandskove på mere eller mindre rig jordbund Skovbevoksede tørvemoser Elle- og askeskove ved vandløb, søer og væld</p> |

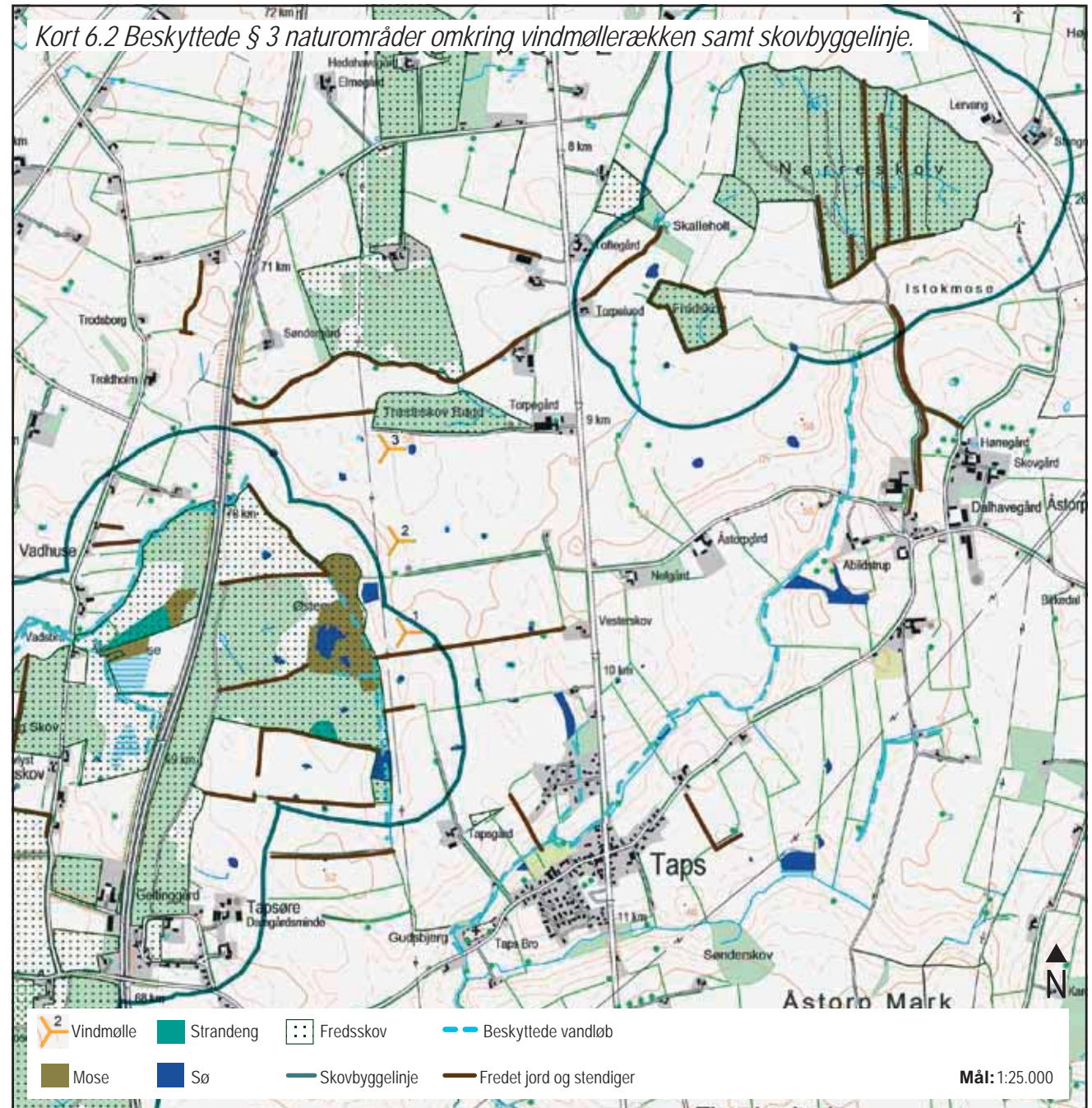
Dette område er både Habitat- og Fuglebeskyttelsesområde (nr. 47). Reference /5/.

Nationale beskyttelsesinteresser

Alle møller placeres på marker i omdrift, hvor der i 2011 blev dyrket vinterhvede. Af kort 6.2 fremgår de beskyttede naturområder (§3-områder), der findes i nærheden af møllerne. Mod vest omkring motorvejen findes et forholdsvis stort område med fredskov, nyplantninger og uplejede brakarealer. I dette område findes også nogle mere eller mindre tilgroede vandhuller og moseområder. Også på markerne findes et antal små vandhuller. Tilkørselsvejen ind til møllerækken er omgivet af kraftigt læhegn, fortrinsvis bestående af diverse løvtræer og frugtbærende buske. Den sydlige mølle placeres som det fremgår på grænsen af skovbyggelinjen, hvilket kommunen i givet fald skal dispensere for.



Billede 6.3 Tilgroet vandhul vest for møllerækken.



Fugle i området

Der er ikke gennemført systematiske optællinger af yngle- eller trækfugle på lokaliteten. Men dyr og fugle jagttaget under en besigtigelse er noteret i tabel 6.6. Der findes desuden en række mindre lokaliteter i nærområdet, se tabel 6.5. De nærmeste er ikke kendt for mange fugle, og områderne besøges tilsyneladende ikke ret ofte af ornitologer, hvilket tyder på, at fuglefaunaen på lokaliteterne fortrinsvis rummer almindelige arter. De ornitologisk mest interessante områder i nærheden finder man langs kysterne til Lillebælt. *Reference /6/*. Selve mølleområdet rummer en række almindelige arter, der er typiske for det østjyske område. Mølleområdet kan på den baggrund ikke karakteriseres som et væsentligt fugleområde, hverken i regional eller national forstand.

Trane træffes jævnligt i Svanemosen. Desuden har Rød glente ynglet ved Taps og Fovslet skov og kan forekomme i området.

Selve mølleområdet er intensivt dyrket landbrugsjord, der behandles konventionelt med jordbehandling, gødskning og sprøjtning, hvilket ikke er befordrende for et rigt fugleliv. Men projektområdet er omgivet af en mosaik af dyrkede arealer og forskellige mindre naturarealer. Fugle vil fortrinsvis være knyttet til skove og hegn i området i forhold til placering af reder og foura-

gering og i mindre grad markerne, men de vil dog naturligvis også bevæge sig frit mellem naturområderne og eventuelt på tværs af møllerækken.

Andre dyr

At markerne behandles og dyrkes intensivt og traditionelt betyder blandt andet, at dyr i nærområdet fortrinsvis vil findes i skel og hegn og i og omkring skov- og andre naturområder. Dyrene vil desuden fortrinsvis benytte hegn under bevægelse fra et naturområde til et andet. På kornmarkerne er dyrelivet uhyre sparsomt, og markerne bliver allerhøjest benyttet en smule til fouragering, for eksempel på spildkorn eller efter jordbehandling.

Ifølge EU's Habitatdirektiv skal man vurdere, om et projekt eventuelt kan få væsentlige negative konsekvenser for en række truede dyr. Det gælder også uden for disse dyrs egentlige hovedområder og særligt udlagte habitatområder. Listen af dyr - bilag IV til Habitatdirektivet - omfatter en lang række arter, hvoraf nogle måske forekommer i nærområdet til det pågældende projektområde. I tabel 6.7 er nævnt arter, der i perioden 1973-2005 med sikkerhed er registreret i et 100 km² stort område indeholdende projektområdet, et såkaldt UTM-kvadrat på 10 x 10 kilometer. *Reference /10/*. Disse arter kan med en vis sandsynlighed således



Billede 6.4 Lejesæd – spiret hvede på møllelokaliteten.

måske også findes i nærheden af møllerne, hvis forholdene og levevilkårene ellers er passende. I tabellen er de pågældende arters primære ynglebiotoper og levevis nævnt, og det er vurderet, om dyrene måske også vil kunne træffes i nærheden af møllerne, og om de

Tabel 6.5 Vigtigste fuglelokaliteter i nærheden af mølleområdet

| Lokalitet | Antal registrerede arter | Observationsdage/ observationer | Korteste afstand til møller, cirka kilometer |
|---------------|--------------------------|---------------------------------|--|
| Taps | 22 | 21/39 | 1 |
| Tapsøre | 15 | 30/45 | 1 |
| Brænøre Mose | 11 | 5/13 | 1 ½ |
| Kransbjerg | 9 | 13/18 | 2 |
| Sjølund Skov | 11 | 8/18 | 2 ½ |
| Reference /6/ | | | |

Tabel 6.6 Fugle og dyr registreret d. 5.9. 2011

| | |
|---|--|
| Landsvale almindelig | |
| Gråkrage almindelig | |
| Musvåge 1 | |
| Sangdrossel 2 | |
| Musvit enkelte | |
| Ravn 2 | |
| Blåmejse 1 | |
| Gulspurv enkelte | |
| Sølvmåge overflyvende | |
| Hættemåge overflyvende | |
| Rådyr | |
| Tabel 6.6 Registrerede fugle og dyr under besigtigelse d. 5.9.2011. | |

Tabel 6.7 Bilag IV arter (Habitatdirektivet) der med en måske kan træffes i og omkring mølleområdet

| Art | Ynglebiotop | Levevis. | Kan eventuelt træffes i mølleområdet | Eventuel negativ effekt af møller | Hyppighed/Bevaringsstatus 2000 |
|----------------------|----------------------------------|--|--|--|---|
| Vandflagermus | Hule træer | Jager over søer og vandløb. Overvintrer især i kalkgruber. | Eventuelt på træ | Ikke sandsynlig | Almindelig/Gunstig |
| Brunflagermus | Hule træer | Knyttet til gammel løvskov og parker. | Eventuelt på træ eller fouragerende | Ikke sandsynlig | Almindelig/Gunstig |
| (Langøret flagermus) | Huse og lader | Frodigt kulturlandskab m. gårde, parker, alleer og småskove. | Eventuelt på træ | Ikke sandsynlig | Relativt almindelig/Gunstig |
| Sydflagermus | Huse | Jager ofte i kulturlandskab med haver, parker og småskove. Overvintrer i huse. | Eventuelt på træ eller fouragerende | Ikke sandsynlig | Almindelig/Gunstig |
| (Skimmelflagermus) | Huse | Stærkt knyttet til mennesket: storby om vinteren og på landet om sommeren. | Eventuelt på træ eller fouragerende | Ikke sandsynlig | Relativt almindelig især i Østdanmark/Gunstig |
| (Troldflagermus) | Huse og træer | Knyttet til ældre løvskov. Jager især i lysninger og under trækronen. Men også mere åbent. | Eventuelt på træ eller fouragerende | Ikke sandsynlig | Relativt almindelig i Østdanmark/Gunstig |
| Pipistrelflagermus | Huse og træer | Udpræget knyttet til løvskovsrige områder og parker. | Eventuelt på træ eller fouragerende | Ikke sandsynlig | Relativt almindelig i Syddjylland/Gunstig |
| Dværgflagermus | Huse med også træer | Udpræget knyttet til løvskovsrige områder of parker. | Eventuelt på træ eller fouragerende | Ikke sandsynlig | Almindelig/Gunstig |
| Birkemus | Gerne fugtige områder nær vand | Findes på ekstensivt dyrkede marker, heder og moser m.v. | Ikke sandsynligt - Ingen egnede biotoper. Findes i Svanemosen og visse ådale | Ingen | Findes i Nord- og syddjylland/Ukendt |
| (Odder) | Brinker ved søer og vandløb | Færdes og lever i tæt tilknytning til vand, søer og åer. | Findes i større åer og fjorde | Ingen | Almindelig/Usikker |
| Markfirben | Hegn og diger m.m. | Fouragerer på sydvendte solbeskinnede skåninger. | Nej - Ingen egnede biotoper i området | Ingen | Spredt/Usikker |
| Stor vandsalamander | Vandhuller | Vandhuller gerne over 100 m ² uden skygge og helst også fisk. | Eventuelt i vandhuller | Nej – områdets vandhuller berøres ikke | Almindelig i Danmark undtaget Nord og Vestjylland/Usikker |
| (Løgfrø) | Lavvandede vandhuller | Næringsrige vandhuller m. vandplanter. Også i temporære, lysåbne vandhuller. | Eventuelt i vandhuller | Nej – områdets vandhuller berøres ikke | Relativt almindelig/Ugunstig |
| Løvfrø | Forskellige typer vandhuller | Alle typer vandhuller, gerne omgivet af afgræssede arealer. | Eventuelt i vandhuller | Nej – områdets vandhuller berøres ikke | Kun almindelig i Østjylland på Als og Bornholm/Usikker |
| Spidssnudet frø | Moser og vandhuller | Jager og lever omkring mange typer vandhuller. | Eventuelt i vandhuller | Nej – områdets vandhuller berøres ikke | Almindelig/Usikker |
| (Strandtudse) | Lysåbne temporære vandsamlinger | Typisk på strandenge langs kysterne, men også indlands, for eksempel i grusgrav. | Nej - Ingen egnede biotoper | Ingen | Almindelig/Ugunstig |
| Stor Kærguldsmed | Næringsfattige, brunvandede søer | Gerne søer med undervands-vegetation. Efter forvandling i læ på lysåbne skovveje o.l. | Nej - ingen egnede biotoper. Fundet i Svanemosen | Ingen | Sjælden/Ugunstig |
| Grøn Mosaikguldsmed | I søer og damme med krebsklo | Søer ofte i skov og solbeskinnede. Voksne i skovlysninger. | Nej - ingen egnede biotoper. Fundet i Svanemosen | Ingen | Forekommer lokalt/Usikker |

Tabel 6.7 Bilag IV arter, som måske kan træffes i nærheden af vindmølleområdet. () = ikke truffet i 'møllekvadratet', men kun i nabokvadratet, *Reference /9 og 10/.*

måske kan blive påvirket negativt heraf. Endelig er arternes generelle bevaringsstatus nævnt i tabellen. *Reference /9 og 10/.*

Ingen af de nævnte dyr er så vidt vides med sikkerhed truffet i selve projektområdet. Men det er sandsynligt, at nogle arter af flagermus kan træffes fouragerende eller på træk. Odder er almindelig stort set i hele Jylland og findes med sikkerhed i større åer nord for projektområdet. Der er nogle vandhuller i projektområdet, hvor der eventuelt vil kun findes padder og insekter. Af de nævnte dyr, vurderes der at være størst sandsynlighed for at træffe flagermus under fouragering på lokaliteten, sandsynligvis især omkring Trædeskov Bøge og eventuelt også langs læhegnet, der strækker sig ind i projektområdet. Ud over de dyr, der er nævnt i tabellen er der ikke kendskab til, at der eventuelt skulle findes andre dyr, der er beskyttede i kraft af habitatdirektivet, eller at området måske skulle rumme andre dyrearter, som er særligt beskyttelseskrævende. Det vil sige arter som er rød- eller gul-listede og dermed truede i forskellig grad.

Flora

Alle møllerne placeres som nævnt på agerjord i omdrift, hvor der p.t. fortrinsvis dyrkes enårige afgrøder (korn, raps) med traditionelle dyrkningsmetoder med pløjning, harvning, anvendelse af sprøjtemidler med mere. Der findes derfor ingen vilde eller fredede planter på markerne, hvor møllernes placeres, og derfor heller ikke arter, som kræver særlig beskyttelse. I og omkring skovene, i læhegn og på enge og moser, findes derimod en rig flora.

Vurdering af konsekvenser

Internationale naturområder – Natura 2000

Vindmøllerne placeres forholdsvis langt fra internationalt beskyttede naturområder, og ingen af habitatområdene dyrearter eller naturtyper findes i selve projektområdet. Den korteste afstand til de nærmeste Natura 2000-områder er cirka 2-3 kilometer til Svanemosen og

4-5 kilometer til Lillebælt. Møllerne vurderes ikke at få negativ indvirkning på beskyttede naturtyper eller planter eller dyr i disse områder. Heller ikke områdenes beskyttede fugle, der i øvrigt fortrinsvis er knyttet til vand- og vådområder omkring bæltet, påvirkes negativt af møllerne. I øvrigt bliver problematikken 'fugle og vindmøller' behandlet mere indgående nedenfor.

Geologi og grundvand

Møllene placeres ikke i et geologisk værdifuldt område. Der forventes ikke at skulle etableres grundvands-sænkning ved etablering af fundamentterne, og der bliver derfor næppe tale om at bortpumpe vand i etableringsfasen.

Beskyttede naturområder - §3-områder

Alle møller placeres på arealer i omdrift, og med forholdsvis god afstand til beskyttede mose- og engarealer og andre §3-områder. Den nordligste mølle placeres forholdsvis tæt på den lille skov Trædeskov Bøge, og den sydligste inden for skovbyggelinjen. Omkringliggende skove og plantager berøres i øvrigt ikke af projektet. Alle møllerne kan etableres uden at berøre eller beskadige beskyttede biotoper, og biotoperne påvirkes heller ikke negativt under driften. Det vurderes derfor, at man vil kunne etablere og drive møllerne uden negative konsekvenser for områdets naturlokaliteter.

Fugle

Med hensyn til vindmøller og fugle er det især to effekter, der påkalder sig interesse. Dels risikoen for kollisioner og dødsfald og dels en fortrængnings- og forstyrrelseseffekt og et eventuelt tab af fourageringsområde. Desuden har en tredje effekt i årenes løb været nævnt, nemlig en barriereeffekt og et deraf følgende øget energiforbrug for fuglene, når de bliver tvunget til at flyve uden om. Den sidste effekt vurderes dog at være marginal og ganske uden betydning.

Kollisioner

Det sker, at fugle bliver dræbt af vindmøller, og det kan måske undre i betragtning af deres skarpe sanser

og store manøvredygtighed. 'Fyrfald', hvor fugle, tiltrukket af lyset i dis og tåge flyver direkte ind i et fyrtårn, er der ikke tale om. Fænomenet var tidligere velkendt, men sker nu næsten ikke længere, fordi landet generelt ligger 'badet' i diffust lys. Derimod er årsagen snarere, at fuglene fejlbedømmer vingernes hastighed og rammes under forbiflyvning. Hastigheden af vingspidserne er næsten uanset møllens størrelse og vingerens længde omkring 250 kilometer i timen og væsentligt over de fleste fugles flugt- og reaktionshastighed.

I et meget omfattende litteraturstudie fra år 2004 er omfanget af hyppigheden af kollisioner undersøgt og statistisk vurderet. Det er sket ved at gennemgå og sammenfatte 127 kvalificerede undersøgelser fra en lang række lande. *Reference /7/.* Tabel 6.8 er en opgørelse over alle registrerede fugledødsfald i perioden 1989-2004 fra 8 europæiske lande, hvor man i undersøgelserne systematiske har ledt efter døde fugle. Opgørelsen omfatter kun én dansk undersøgelse, der dækker to år. For overskuelighedens skyld er fuglene samlet i



Billede 6.5 Ravne ved Trædeskov Bøge.

grupper i tabellen. I alt er der således gennem 10-15 år i disse undersøgelser fundet knap 1.000 døde fugle, repræsenterende mere end 100 arter. Stort set alle arter, der kommer i nærheden af møllerne og er uopmærksomme på faren, kan derfor tilsyneladende være potentielle ofre.

Opgørelsen viser, at kollisioner er forholdsvis sjældne, og fugledødsfald på grund af vindmøller tælles oftest i ganske få pr. mølle pr. år. Det må konstateres, at omfanget kun undtagelsesvist vil have negative konsekvenser for en fugleart på populationsniveau. En lignende konklusion er fremført i en større dansk litte-

raturundersøgelse fra 1995, hvor det blev konkluderet at: "... risikoen for dødsfald blandt fugle forårsaget af kollision med vindmøller, uanset møllens art og størrelse, er lille, og den giver ikke umiddelbart grundlag for bekymring om effekter på populationsniveau". *Reference /8/*. I *Reference /7/* konkluderes det yderligere, at det ikke har været muligt at finde statistisk signifikant evidens for negative effekter af kollisionsrisikoen på populationer af ynglende fugle. Generelt fandt man at kollisionsraten varierede mellem 0 og 50 både for fugle og flagermus. Det vil sige, at der forekommer mellem 0 og 50 dødsfald pr. mølle pr. år. Størst er risiko-

en for især måger i vådområder, for rovfugle på bjergkamme og desuden for flagermus i nærheden af skove.

I den nyeste større sammenfattende undersøgelse fra 2011, har man beregnet en mortalitetsrate på 2,3 for fugle som medianværdi. *Reference /15/*. Variationen spænder i denne undersøgelse mellem 0 og 60 fugle pr. mølle pr. år, og viser, at de fleste møller og mølleparker ikke udgør noget problem for fugle. Det er tilsyneladende enkelte, uheldigt placerede møller, der tegner sig for hovedparten af dødsfaldene.

Af tabel 6.8 bemærker man, at antallet af dræbte rovfugle er forholdsvis højt, hvilket kan forekomme paradoksalt, disses skarpe sanser taget i betragtning. Fra Spanien dækker tallene blandt andet over 133 gåsegribbe og fra Tyskland over 13 havørne og 40 røde glenter. En tilsvarende høj mortalitet har man fundet for havørn ved en uheldigt placeret møllepark på en ø i Norge, husende en af verdens tætteste bestande af ynglende havørne. Også i andre tilfælde skyldes høje dødstal, at møllerne er placeret i meget rovfuglerige områder. Det er dog slet ikke tilfældet ved Trædeskov Bøge, *Reference /15/*. Det samme gælder også andre fuglegrupper.

Generelt er mortalitetsraten for fugle dog så lille, at kun for isolerede populationer af arter med en meget langsom reproduktionsrate, kan der være en begrundet frygt for negative effekter for fuglene på populationsniveau, og sammenlignet med andre menneskerelaterede dødsårsager udgør vindmøller kun en meget beskedne risiko for fugle, se tabel 6.9.

Forstyrrelses- og fortrængningseffekt

Den væsentligste effekt af vindmøller på fugle har at gøre med forstyrrelser, der eventuelt kan føre til forskydning eller fortrængning af visse arter. *Reference /7/*. Effekten er meget forskellig fra art til art. Nogle arter tvinges til at flyve uden om møllerne og mister i værste fald et fourageringsområde, fordi de holder en passende afstand til møllerne. Andre arter bekymrer sig tilsyneladende ikke særligt om møllerne og færdes ofte frit, tæt på møllerne. Forstyrrelses- eller fortrængningseffekten er statistisk signifikant for ikke-ynglende gæs, duer, hjejler og viber, der alle tilsyneladende

| Fuglegruppe | Land | | | | | | | | |
|------------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| | HOL | BEL | SPA | SVE | ØST | ENG | DAN | TYS | I alt |
| Lommer, skarve, hejrer og storke | 2 | 1 | | | | | | 10 | 13 |
| Svaner og gæs | | 1 | | 1 | | | | 17 | 19 |
| Ænder | 3 | 11 | | | | | | 10 | 24 |
| Rovfugle | 4 | 5 | 156 | 4 | | 2 | | 99 | 270 |
| Hønsfugle og sumphøns | 2 | 10 | 2 | | 2 | | | 3 | 19 |
| Vadefugle | 8 | 1 | | 2 | | | | 5 | 16 |
| Måger, terner og alkefugle | 29 | 294 | | 6 | | | 1 | 31 | 361 |
| Ugler | | | 3 | | | | | 4 | 7 |
| Duer | 2 | 15 | 6 | 1 | | | | 8 | 32 |
| Sejlere, gøge, spætter og svaler | | 2 | 4 | 10 | | | | 10 | 26 |
| Pibere, vipstjerter og lærker | 1 | 1 | 10 | | | | | 8 | 20 |
| Sangere og andre småfugle | 1 | 1 | 13 | 1 | | | | 6 | 22 |
| Drosler, fuglekonger og mejser | 6 | 6 | 4 | 5 | | | 1 | 6 | 28 |
| Kragefugle | 1 | 2 | | 2 | | | | 14 | 19 |
| Stær, spurve, korsnæb og værlinger | 18 | 9 | 5 | 1 | | | 2 | 19 | 54 |
| Ubestemte fugle | | | 4 | | | | | | |
| I alt | 77 | 359 | 207 | 33 | 2 | 2 | 4 | 250 | 930 |

Omarbejdet efter Hötker et al, *Reference /7/*

undgår at komme tættere på end et par hundrede meter. Desuden er der en sammenhæng mellem møllestørrelsen og forstyrrelsen, således at fortrængningsafstanden stiger med møllens højde og størrelse. I *Reference /7/* fandt man en barriereeffekt for 81 arter. Desuden nævnes det, at der tilsyneladende ikke er noget, der tyder på, at fugle generelt værner sig til vindmøller. Dette er dog i modstrid med, hvad man har kunnet iagttage i Vestjylland omkring for eksempel den tidligere møllepark Tændpipe/Velling Mærsk, hvor tilvænnning blandt andet blev konstateret for den normalt temmelig sky kortnæbbede gås. Fuglene sås gradvist søgende føde tættere og tættere på og fløj med tiden uden problemer mellem møllerne. En tilsvarende tilvænnning har

man konstateret ved Tunø med hensyn til ederfugle, der har vænnet sig til at fouragere tæt på møllerne, hvor der omkring fundamenterne er skabt kunstige stenrev med tilhæftningsmuligheder for muslinger. *Reference /24/*.

Med hensyn til fortrængning fandt man i før-undersøgelser omkring vindmøller i Kronjylland, at sang- og pibesvane og hjejle ville blive påvirket af etablering og udvidelse af en vindmøllepark ved Overgård gods. Det blev konkluderet, at de nævnte arter sandsynligvis ville miste et større eller mindre fourageringsområde, men også at fuglene let ville kunne finde alternative områder i nærheden. Andre arter ville ikke blive påvirkede, skønnede man. *Reference /16 og 17/*. Vindmøller kan med andre ord i visse tilfælde repræsente-

Tabel 6.9 Antropogene dødsårsager for fugle

| Dødsårsag | Lav vurdering | Høj vurdering | %-andel af lav vurdering | %-andel af høj vurdering |
|--|---------------|---------------|--------------------------|--------------------------|
| Automobiler 1) | 600.000 | 700.000 | 25 | 3 |
| Bygninger og vinduer 2) | 1.800.000 | 18.500.000 | 74 | 91 |
| El-ledninger 3) | hundreder | 800.000 | 0,01 | 4 |
| Radiomaster 3) | 20.000 | 200.000 | 1 | 1 |
| Vindmøller 4) | 6.000 | 25.000 | 0,2 | 0,1 |
| % i alt | 100 | 100 | | |
| Andre menneskerelaterede dødsårsager for fugle medtaget for sammenligningens skyld | | | | |
| Jagt 5) | 2.300.000 | 2.300.000 | | |
| Huskatte 6) | 650.000 | 6.500.000 | | |

Noter:

1) Omregnet fra amerikanske forhold i forhold til befolkningstal, idet det dog antages, at amerikanerne kører dobbelt så mange kilometer som danskere pr. år.

2) Omregnet direkte i forhold til befolkningstal.

3) Omregnet direkte i forhold til areal.

4) Omregnet i forhold til installeret effekt (USA cirka 6.400 MW i 2001, DK cirka 3.800 MW i 2011).

5) T. Asferg: Vildtudbyttestatistik for jagtsæsonen 2009/10. DMU. Af det samlede jagtudbytte kan cirka 65 % skønnes at være vildfugle, resten opdræt (fortrinsvis fasaner). Listen omfatter 40 fuglearter.

6) Danmarks statistik: i alt cirka 650.000 huskatter i DK (2000). Hver kat skønnes i gennemsnit årligt at dræbe mellem 1 og 10 fugle.

Skønnet årligt antal dødsfald af fugle i Danmark som følge af kollision med forskellige menneskeskabte strukturer eller opførsel i naturen og kulturlandskabet. Tabellen er omarbejdet for danske forhold efter undersøgelser i USA, *Reference /20/* Forudsætningerne for omregningen fremgår af noterne i tabellen. For sammenligningens skyld er i tabellen inddraget jagt og huskatter. Andre årsager såsom utilsigtet forgiftning (rotte- og musegift) kunne evt. medtages, hvis der kunne gives kvalificerede bud på antal.



Billede 6.6



Billede 6.7 og 6.8 Kortnæbbede gæs flyver gennem og rastes ved møllepark Velling Mærsk (Foto David Boertmann, DMU).

re en forhindring for fuglene og tvinge dem til at flyve uden om. Andre arter kan eventuelt miste potentielle fourageringsområder og blive tvunget til at finde alternative, når vindmølleparker etableres. Disse påvirkninger har dog næppe et omfang og en betydning, der kan forventes at medføre væsentlige negative konsekvenser for nogen arter på populationsniveau.

Generelt er effekterne af vindmøller på fugle således beskedne og sjældent af væsentlig karakter. Der er derfor heller ikke grund til at frygte væsentlige negative effekter på fuglelivet i Svanemosen eller andre fuglelokaliteter i området, det være sig små som store Natura2000 områder.

Andre dyr

Større pattedyr, som lever og færdes i nærområdet, må formodes at blive skræmt væk og søge mod skov og anden bevoksning i byggeperioden. Når møllerne er i drift, vil dyrene givetvis igen bevæge sig frit mellem lokaliteterne efter en kortere tilvænningsperiode, og dyrene påvirkes næppe heller væsentligt af møllerne under driften.

Flagermus er som fugle potentielt i risiko for at kollidere med vindmøller. Også dette kan forekomme paradoksalt, når man betænker dyrenes effektive sonarsystem og enestående flyve- og manøvreedygtighed. Men på varme sommernætter og ved svage vinde tiltrækkes insekter på grund af møllens varmeafgivelse og læeffekt, og det tiltrækker selvsagt også sultne flagermus. Dyrene rammes dog trods alt kun sjældent, og den gennemsnitlige kollisionsrate er 2,9 dyr pr. mølle pr. år (medianværdi), /Reference 15/. Tallet dækker over store forskelle på 0-70, og de største tal stammer fra enkelte hændelser fra mølleparker for eksempel i USA, hvor møllerne er placeret i skovrige områder med store koncentrationer af trækkende flagermus. Den store variation og beskedne medianværdi antyder, ligesom for fugle, at der i langt de fleste tilfælde næppe er større problemer, men også at uheldigt placerede mølleparker kan medføre et forholdsvis stort antal dræbte dyr.

I projektområdet er der mulighed for at træffe en række forskellige flagermus, se tabel 6.7. En del findes med sikkerhed i det UTM-kvadrat, som indeholder møllerne, og andre er fundet i nabokvadraterne. Møllerne stilles på åben mark, men forholdsvis tæt på småskove og større læhegn, og der er derfor principielt en risiko for kollision af flagermus med møllerne. De fleste arter er i udpræget grad knyttet til løvskovs- eller vådområder, og ynglebiotoperne skal helst indeholde mange, gamle løvtræer eller huse, hvor dyrene kan yngle og fouragere. Reference /9 og 10/. Sådanne forhold er forholdsvis almindelige i nærområdet, der rummer en del småskove på frugtbar jord, og området må derfor formodes at rumme en pæn bestand af flagermus. Der er dog intet landskabeligt, der antyder, at møllerne bliver opstillet på mulige trækruter eller ledelinjer for dyrene.

Det er forholdsvis høje møller, der opstilles, og en del tyder på, at risikoen for kollisioner mindskes, jo større møllerne er, fordi de fleste flagermus fortrinsvis jager i lav højde under møllevingerne, Reference /7/. Det vil således fortrinsvis være arter, der kan finde på at fouragere højt i landskabet, der vil være mest udsatte. Det vil for eksempel sige brun- og sydflagermus. Umiddelbart vurderes der dog generelt ikke at være nogen stor risiko for flagermus på populationsniveau ved opsætning af vindmøller på den pågældende lokalitet. Men placeringen mellem småskove, et lavbundsområde og større læhegn gør dog, at det må antages at kollisioner i et vist omfang ikke vil kunne undgås.

Der er i maj 2012 gennemført en undersøgelse med tælling af flagermus med stationære monitorer. Omkring den nordligste mølle blev der fundet en stor flagermusaktivitet. På den baggrund anbefales det, at den nordligste mølle automatisk sættes til standsning på kritiske tidspunkter, d.v.s. i august-september i aften/nætter med vindstyrke under 6 m/s. Det vil væsentligt kunne nedsætte kollisionsrisikoen. For de to øvrige møller vurderes risikoen at være beskedne, og tilsvarende afværgeforanstaltning vurderes at være unødvendig for disse møller. Se i øvrigt, Reference /24/.

Ud over klimaet, hvor hårde vintre som 09/10 og 10/11 tynder kraftigt ud i mange bestande, er den stør-



Billede 6.9 Rådyr på markerne ved Trædeskov Bøge.

ste trussel mod flagermus i Danmark uden sammenligning fældning af hule træer og fjernelse af andre yngle- og/eller vinteropholdspladser. Herefter følger trafikken, hvor drabstallet pr. kilometer motorvej er af samme størrelsesorden som for en vindmølle. Blot er der tale om andre arter, der fouragerer lavere over terrænet, Reference /15/.

Der vil måske kunne træffes padde eller insekter opført på habitatdirektivets beskyttelsesliste i vindmølleområdet moser, vandhuller og andre beskyttede småbiotoper. Men møller og tilkørselsveje etableres uden at berøre eller beskadige sådanne biotoper, og vil derfor ikke påvirke beskyttede padde eller insekter negativt, hverken under etableringen eller under drift. Herudover fremgår det af tabel 6.7, at møllerne ikke vurderes at få nogen negative effekter på andre bilag IV-arter.

Flora

Vindmøllerne placeres på dyrkede marker i omdrift og berører derfor ikke biotoper med mange planter. Der

er ikke risiko for negative konsekvenser for plantelivet hverken i anlægs- eller driftsfasen, så længe de små naturområder, damme, moser og lignende, ikke berøres eller beskadiges under anlægsarbejdet.

Samlet konklusion

Skulle det mod forventning i forbindelse med støbning af fundamenter blive aktuelt at foranstalte midlertidig grundvandssænkning, anbefales det, at oppumpet vand nedsives lokalt frem for afledt direkte til grøfter og bække.

Det vurderes generelt, at vindmølleprojektet ikke vil få væsentlige negative konsekvenser for fugle- og dyrelivet i området hverken i anlægs- eller driftsfasen. Det gælder også for habitatdirektivets Bilag IV-arter. Tællinger viser dog, at der er mange flagermus i området omkring den nordligste mølle, og det er derfor foreslå-

et, at der iværksættes afværgeforanstaltninger, som er beskrevet nedenfor.

I nærområdet findes en række beskyttede fredskove og småbiotoper, som måske kan rumme forskellige beskyttede dyrearter eller planter. Men etablering og drift af møllerne berører ikke disse biotoper og vil dermed heller ikke påvirke plante- og dyrelivet knyttet hertil.

Vindmølleprojektets største effekt på miljøet vurderes at være positiv i form af en stor reduktion af CO₂-udledningen fra konventionelle kraftværker. Effekten er dog i denne sammenhæng ikke lokal, men nærmere af global karakter og derfor beskeden.

Afværgeforanstaltninger

Der er i indeværende forår foretaget en indledende undersøgelse af hyppigheden af flagermus i området, specielt omkring Trædeskov Bøge, ved den nordlige møl-

le og omkring læhegnet, der strækker sig ind i mølle-rækken. Det har vist sig, at der omkring Trædeskov Bøge findes mange forskellige flagermus. På den baggrund anbefales det, at der iværksættes afværgeforanstaltninger ved den nordlige mølle. En afværgeforanstaltning, som anbefales her vil være: "...at ændre på møllens "cut-in-speed" og således stoppe den nordlige mølles rotor ved lavere vindhastighed f.eks. fra under 6 m/s. Flagermusene er primært aktive ved lave vindhastigheder, stop af møllerrotoren ved lave vindhastigheder vil betyde at den langt overvejende del af flagermusaktiviteterne vil foregå når møllen står stille hvorved kollisionsrisikoen minimeres til et uproblematisk niveau." *Reference /25/*

Den optimale drift af møllen og beskyttelse af flagermus vil være at standse møllen i de særlige risiko-

Tabel 6.10 Opsummering af miljømæssige effekter af vindmølleprojektet

| | | |
|---------------------------------------|---------|--|
| Årlig CO ₂ -reduktion, ton | 20.000 | 2½ % af Kolding kommunes emission ¹⁾ |
| Årlig svovldioxidreduktion, ton | 3 | Cirka 1 % af Kolding kommunes bidrag til svovl-depositionen |
| Årlig kvælstofoxidreduktion, ton | 25 | Cirka ½ % af Kolding kommunes bidrag til kvælstof-depositionen |
| Årlig slagge- og aske reduktion, ton | 1.100 | Cirka 5 % af Kolding kommunes bidrag til produktionen i Danmark |
| Påvirkning af grundvand | Ingen | Risiko for forurening ubetydelig |
| Påvirkning af Natura 2000-områder | Ingen | Ingen identificerbare negative effekter |
| Påvirkning af naturområder | Ingen | Ingen identificerbare negative effekter når nødvendige hensyn tages under etablering |
| Påvirkning af pattedyr | Minimal | Minimal forstyrrelse i anlægsfasen. Ellers ingen identificerbare negative effekter |
| Påvirkning af fugle | Minimal | Skøn 0 – 7 ekstra dødsfald pr. år ²⁾ . Ingen effekt på populationsniveau. Minimal fortrængning og tab af fourageringsområde |
| Påvirkning af flagermus | Minimal | Skøn 0 – 9 ekstra dødsfald pr. år ²⁾ . Næppe af betydning på populationsniveau. Indledende undersøgelse er gennemført |
| Påvirkning af padder | Ingen | Møller etableres på agerjord i omdrift. Ingen levesteder berøres |
| Påvirkning af planter | Ingen | Møller etableres på agerjord i omdrift. Ingen levesteder berøres |
| Påvirkning af insekter | Ingen | Møller etableres på agerjord i omdrift. Ingen levesteder berøres |

1) Hvis hver indbyggers emission sættes til 8,5 tons pr. år

2) Skøn på basis af Reference /7/ og /15/ og vurdering af områdets værdi for fugle og flagermus. Se også Reference /18/.

perioder, som er eftersommer, skumring/aften, lave vindhastigheder m.v.

6.4 Andre miljømæssige forhold

Rekreative interesser

Som nævnt bliver området anvendt intensivt til konventionel planteavl. Desuden anvendes området givetvis til jagt. Denne aktivitet vil næppe blive væsentligt forstyrret af etablering af vindmøllerne. Herudover er der så vidt vides ingen andre rekreative interesser knyttet til området.

Vibrationer

Vindmøller bliver normalt opstillet 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 måske kan opstå i den forbindelse.

6.5 Sammenfattende vurdering af miljøkonsekvenser

I tabel 6.10 er miljømæssige konsekvenser af vindmølleprojektet samlet og opsummeret.

Projektets klimaeffekt er stor og substantiel især på kommunalt niveau. Effekten i forhold til forsuring og eutrofiering er også betydelig, især med hensyn til svovl, og absolut målbar på kommunalt niveau. Negative effekter på miljøet og beskyttede planter og dyr er minimal og vurderes at være uden betydning for relevante arter på populationsniveau.

7 Andre forhold

7.1 0-alternativet

Projektet

Ved 0-alternativet bliver der ikke opstillet vindmøller ved Trædeskov Bøge.

Landskabet

Området nær Trædeskov Bøge er præget af tekniske anlæg. Hvis vindmøllerne ikke opføres, vil området ikke blive yderligere forstyrret af markante tekniske anlæg.

Påvirkning af miljøet i øvrigt

Støj og skyggekast

Støjbelastningen og skyggekastet vil ikke være til stede.

Luftforurening

Der vil ikke være en reduktion 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

0-alternativet vil ikke spare miljøet yderligere for slagter og flyveaske.

7.2 Udtaget areal af landbrugsdrift

Vindmøllerne bliver opstillet på private matrikler, på landbrugsjord i omdrift. Omkring hver mølle bliver der

udtaget et areal på op til 2.500 m² permanent til fundament og arbejdsareal. Vendeplads, der benyttes alene i forbindelse med opførelsen, bliver reetableret. Der bliver nyanlagt cirka 700 meter arbejdsveje, der er op til 5,5 meter brede. Vejene optager dermed et samlet areal på knap 3.900 m², som bliver udtaget af landbrugsdrift.

I alt bliver der permanent udtaget cirka 11.400 m² - eller 1,1 hektar jord af landbrugsdrift.

Ved ophør og demontering af vindmøllerne skal alle anlæg fjernes og arealet føres tilbage til landbrugsdrift.

7.3 Forhold til lufttrafik

Der er ingen nærtliggende lufthavne eller flyvepladser, der kan få gener af vindmøllerne i ind- og udflyvningszoner.

Trafikstyrelsen, Luftfartshuset har oplyst følgende krav til lysmarkering på vindmøller mellem 100 og 150 meter:

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 Trafikstyrelsen ved anmeldelsen af vindmøllerne.
4. Lysmarkeringen skal placeres øverst på generatorhuset (nacellen), og lyset skal altid, uanset møllelevningernes 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

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

7.5 Ledningsanlæg

Vest for projektområdet er der en 400 kV-ledning. Luftledningen løber parallelt med vindmøllerækken.

Energinet.dk har givet skriftlig tilladelse til opstilling af vindmøller i det pågældende område, *Reference /2/*. Med den anviste placering af vindmøllerne er der en afstand på 80 meter fra midten af mølletårnet til luftledningens midtlinie. Minimumsafstanden, der skal overholdes mellem ledning og vindmølle, er på denne strækning 77 meter, hvilket svarer til radius på rotoren plus en respektafstand på 20,5 meter.

7.6 Socioøkonomiske forhold

Vindmølleprojektet ved Trædeskov Bøge vil ikke 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, som er omtalt i kapitel 1.

7.7 Manglende viden

Der er ikke foretaget aktuelle optællinger af fugle i forbindelse med VVM-arbejdet.

Det vides ikke, om grundvandet ved den enkelte vindmøllelokaltet indeholder jern. Det kan alene en konkret undersøgelse ved den givne placering vise.

Betydningen for vindmøllerne og deres el-produktion af stigende vandstand på grund af klimaændringerne er ikke analyseret.

Derudover er der ikke kendskab til forhold, hvorom der er manglende 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 kulkraftværker samt støjpåvirkning og skyggekast ved naboboliger.

Reduktion af emissioner

Vindmøllerne ved Trædeskov Bøge vil reducere udledningen af CO₂ med en mængde, der svarer til cirka 1,4 promille af Danmarks Kyoto-forpligtigelse, der er 14 millioner ton årligt. 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 den grad, som el fra vindkraft erstatter el fra kraftværker.

Forskellige undersøgelser af de samfundsøkonomiske omkostninger ved forskellige energiproduktioner har også sat en værdi på disse omkostninger, de såkaldte eksterne omkostninger. *Reference /1/*

Det drejer sig om udgifter forbundet med for eksempel drivhuseffekt - eksempelvis tørke, oversvømmelser og stormskader - og med syreregn, smog, arbejds- og sundhedsskader.

Egentlige sundhedseffekter af luftforureningen viser sig som bronchitis, hospitalsindlæggelser, sygedage 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 omkostning 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 /2/*

Danmarks Miljøundersøgelser, DMU, har i 2004 beregnet, hvor meget det koster, at kraftværkernes luftforurening påvirker omgivelserne, og DMU prissætter sygdomsvirkningen til 2,24 eurocent, eller 17 øre per kWh. Her indgår tungmetallernes skadevirkning ikke i beregningen. *Reference /3/*

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 /4/*

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. Højst for Vestforbrændingen og lavest for Amagerværket.

Omkostningerne er stadig uden giftvirkningen af tungmetalforureningen og uden CO₂-omkostningen. Sidstnævnte sætter Energistyrelsen til cirka 7 øre pr. kWh ved en CO₂-kvotepris på 150 kr. pr. ton. *Reference /5/*

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

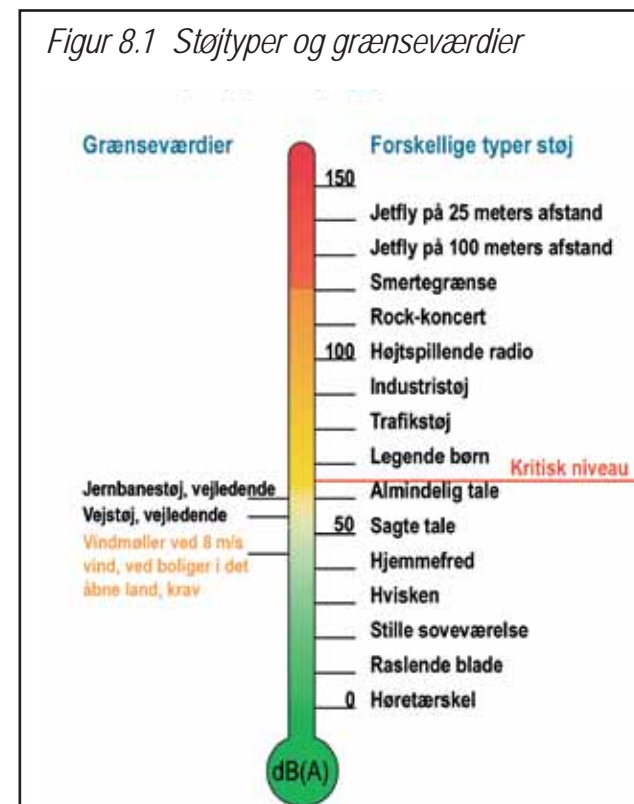
Vindmøller udsender karakteristisk støj, når de er i drift. For moderne vindmøller stammer størstedelen af støjen fra vingernes rotation, som giver en susende lyd, der varierer med tiden. Møllernes maskineri, især gearet, kan give støj med toner, som afhængigt af møllens konstruk-

tion kan være enten ved en høj frekvens - hyletone, eller lav frekvens - brummetone. Vindmøller er i drift uafbrudt, når det blæser tilstrækkeligt. Moderne vindmøller kan variere omdrejningshastigheden, og så støjer de typisk mindre ved svag vind, end når det blæser stærkt.

Støjen fra vindmøller varierer med tiden på en karakteristisk måde, som bevirker, at støjen kan opfattes, selv om den er svag. Derfor kan man heller ikke forudsætte, at støjen fra vindmøller bliver overdøvet af vindens susen i træer og buske ved kraftig vind.

Støjens frekvenssammensætning er derimod ikke karakteristisk, den svarer til støjen fra mange andre støj-kilder. Med hensyn til lavfrekvent støj gælder det, at for mange støj-kilder som for eksempel bilmotorer indeholder støjen en større andel af lavfrekvent støj end for vindmøller. *Reference /5/*

Figur 8.1 Støjtyper og grænseværdier



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 har sundhedsskadelige virkninger på mennesker og kan ved længere tids påvirkning føre til egentlige helbredsproblemer. Ifølge Verdenssundhedsorganisationen, WHO, kan trafikstøj medføre gener og helbredseffekter som kommunikationsbesvær, hovedpine, søvnbesvær, stress, forøget blodtryk, forøget risiko for hjertesygdomme og hormonelle påvirkninger. Støj kan påvirke ydeevnen og påvirke børns indlæring og motivation. *Reference /6/*

En støjpåvirkning på 65 dB(A) er anset for et kritisk niveau. *Reference /7/*. De beregnede støjpåvirkninger ved naboboligerne kommer på ingen måde i nærheden af dette niveau. Se kapitel 5.

I Danmark er der vejledende grænseværdier for hvor meget støj, der må være fra industri og andre tekniske anlæg. Den vejledende grænseværdi for støj fra virksomheder 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 6/*

Natnedsættelsen gælder ikke for vindmøller, da deres produktion ikke kan følge en bestemt døgnrytme.

For vindmøller er der derimod for hele frekvensområdet 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. Grænsen er absolut og gælder for den givne vindhastighed for ethvert tidspunkt.

Der er i kapitel 1 nærmere redegjort for støjreglerne for vindmøller, og støjniveauet ved nærmeste beboelse er beregnet i kapitel 5. I ingen af opstillingerne udsættes nogen naboboliger for mere end 41,9 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s og 44,0 dB(A) ved 8 m/s, ifølge beregningerne.

Støjniveauet på maksimalt 44 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s ved naboboliger betyder, at der kan være en støj, der svarer til lidt mindre end sagte tale uden-

dørs. Støjen kan dog være generende for nogle mennesker. Støjen vil komme som et sus, der for møllerne ved Trædeskov Bøge bliver gentaget mellem hvert andet og hvert sekund afhængig af vindstyrken. Monotonien vil være en del af problemet ved påvirkningen, men støjen vil til dels blive camoufleret af 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 støjemissionen sig - eller falder - for pitch-regulerede vindmøller, som dem der er tale om ved Trædeskov Bøge.

Lavfrekvent støj

Grænseværdierne for den beregnede lavfrekvente støj fra vindmøller i beboelsesrum er baseret på de anbefalede grænseværdier for lavfrekvent støj i Miljøstyrelsens orientering nr. 9/1997, hvor den anbefalede grænseværdi for boliger, institutioner og lignende er 25 dB(A) i dagperioden og 20 dB(A) i aften- og natperioden. *Reference /5/*

Miljømyndighederne benytter de anbefalede grænseværdier som grundlag for at fastlægge støjgrænser for den enkelte virksomhed eller det enkelte anlæg, idet myndigheden i hver enkelt situation foretager en konkret vurdering af støjbelastningen og af de mulige afhjælpende foranstaltninger. Således kan kommunen ud fra en aktuel vurdering fastsætte et støjpåbud med andre grænser end de anbefalede grænseværdier, eller der kan gives et driftspåbud, der ikke indeholder grænser for støjen.

Grænseværdierne for vindmøller er til forskel herfra bindende, og de gælder for den samlede støj fra vindmøller. Grænseværdierne er fastlagt til 20 dB(A) ved 6 m/s og 8 m/s, både i nabobeboelse i det åbne land og i boliger og institutioner og lignende i områder til støjfølsom arealanvendelse, og for hele døgnet, det vil sige i dag-, aften- og natperioden. *Reference 5 og 8/*

Litteraturstudie af støjgener fra vindmøller

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

Studiet konkluderer følgende: "Det er vist, at vindmøllestøjens karakter ikke adskiller sig væsentligt fra så mange andre støjkilder 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 cirka 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 cirka 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 fænomener, som kaldes vibro-akustiske sygdomme og vindmøllesyndromet, uden at der dog er vist en kausal dosis-respons sammenhæng eller udført undersøgelser, hvor der er sammenlignet med kontrolgrupper. Disse fænomener anses ikke for reelle for vindmøller.

På det foreliggende grundlag er der ikke vist direkte helbredseffekter på grund af vindmøllestøj, dog er der konstateret sammenhæng imellem støjgener og stresssymptomer." *Reference /9/*

Skyggekast ved naboer

Skyggekast er genevirkningen af skyggen fra vindmøllevingerne, når vingerne drejer ind 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 og-

så 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, af de topografiske forhold og af vindmøllens rotordiameter.

Skyggekastet kan virke stressende og dermed forårsage eller forværre sygdomme, hvis skyggekastet falder på tidspunkter, hvor man er til stede.

Skygger fra de roterende vinger er generende, når de forekommer, men kan ikke fremkalde epileptiske anfald ifølge *reference 19*.

For at begrænse skyggekastet kan man stoppe vindmøllen i det tidsrum, skyggekastet foregår. Det er vejledende anbefalet, at naboer ikke udsættes for mere end 10 timer skyggekast årligt.

I kapitel 5 er der redegjort for, hvor meget vindmøllerne ved Trædeskov Bøge vil kaste skygge fra de roterende vinger ved naboboligerne. Da flere naboboliger teoretisk vil få over 10 timer udendørs skyggekast om året, vil der blive installeret skyggestop, så ingen naboboliger får over 10 timer skyggekast om året.

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 overfla-

der gør desuden, at eventuelle reflekser spredes jævnt i vilkårlige retninger.

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

8.2 Overvågning

I VVM-tilladelsen vil der blive stillet betingelse om afværge 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 overholdes. Klage fra naboer medfører, at kommunens miljøtilsyn kan pålægge ejeren af vindmøllen at få foretaget en støjmåling, hvis miljøtilsynet vurderer, at der er hold i klagen. Kommunen kan herefter om fornødent pålægge ejeren at dæmpe støjen eller stoppe vindmøllen, hvis kravene i Bekendtgørelse om støj fra vindmøller eller VVM-tilladelsen ikke er overholdt. Tilsvarende kan kommunen kræve skyggestop etableret, hvis miljøtilsynet vurderer, at der er hold i klagen og kommunen kan kræve dokumentation for at skyggestop er installeret i forhold til de berørte naboer.

Desuden kan kommunen vælge at udarbejde en plan for overvågning af, at mølleejeren overholder miljøkravene. Heri kan både indgå tilsyn og overvågning i anlægsfasen og måling af støj ved idriftsættelse samt målinger ved almindeligt tilsyn, dog højst en gang årligt.

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

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 | 4 |
| Kort 1.2 | Kommuneplan 2009-2021 | 9 |
| Kort 1.3 | Eksisterende kommuneplanrammer og lokalplaner | 10 |
| Kort 2.1 | Placering af vindmøller, veje og arbejdsarealer i projektforslaget | 11 |
| Kort 2.2 | Naboboliger | 14 |
| Kort 2.3 | Støjbelastning ved naboboligerne ved vindhastighed 6 m/s | 15 |
| Kort 2.4 | Skyggelinjer | 16 |
| Tabel 2.1 | Opsummering af vindmølleprojektet og dets miljømæssige effekter | 21 |
| Kort 3.1 | Placering af vindmøller, veje og arbejdsarealer i projektforslaget | 22 |
| Tabel 3.1 | Oversigt over projektforslag | 23 |
| Figur 3.1 | Principtegning af vindmølle | 23 |
| Figur 3.2 | Principtegning af pladefundament og hovedtilslutning | 23 |
| Kort 3.2 | Vindressourcerne | 24 |
| Kort 4.1 | Landskabets dannelse | 28 |
| Kort 4.2 | Kommuneplan 2010-2021 Hovedstruktur | 29 |
| Kort 4.3 | Eksisterende forhold og afstandszoner 4,5 og 10 kilometer | 31 |
| Kort 4.4 | Kirker, kirkeomgivelser og kulturmiljøer | 34 |
| Kort 4.5 | Beskyttede diger og fortidsminder | 36 |
| Kort 4.6 | Terræn og synlighed | 39 |
| Tabel 5.1 | Forhold for naboboliger | 86 |
| Tabel 5.2 | Afstande til naboboliger under en km | 87 |
| Kort 5.1 | Naboboliger | 87 |
| Figur 5.1 | Støjbarometer | 104 |
| Figur 5.2 | Lavfrekvent støj | 104 |
| Tabel 5.3 | Forudsætninger for støj- og skyggekastberegningerne | 105 |
| Tabel 5.4 | Støjpåvirkning ved naboer | 106 |
| Kort 5.2 | Oversigtskort med støjeregninger for nye og eksisterende møller ved vindhastighed 6 m/s | 107 |
| Tabel 5.5 | Eksisterende møller inden for 4,5 km | 108 |
| Kort 5.3 | Støjbelastning ved naboboligerne ved vindhastighed 6 m/s | 108 |
| Figur 5.3 | Kalender med skyggekast for boliger, som teoretisk modtager mere end 10 timers udendørsskyggekast om året | 110 |
| Kort 5.4 | Skyggelinjer | 112 |
| Tabel 5.6 | Skyggekast ved naboboliger | 113 |

| | | |
|------------|--|-----|
| Tabel 6.1 | Beregningsparametre for CO ₂ og andre luftforurenende stoffer | 116 |
| Tabel 6.2 | Reduktion af drivhusgassen CO ₂ og andre luftforurenende stoffer, ton | 116 |
| Kort 6.1 | Natura 2000 områder i nærheden af projektområdet. | 118 |
| Tabel 6.3 | Udpegningsgrundlag for habitatområde F47 | 119 |
| Tabel 6.4 | Udpegningsgrundlag for Svanemose og Lillebælt som habitatområder | 119 |
| Kort 6.2 | Beskyttede § 3 naturområder omkring vindmøllerækken samt skovbyggelinje. | 120 |
| Tabel 6.5 | Vigtigste fuglelokaliteter i nærheden af mølleområdet | 121 |
| Tabel 6.6 | Fugle og dyr registreret d. 5.9. 2011 | 121 |
| Tabel 6.7 | Bilag IV arter (Habitatdirektivet) der med en måske kan træffes i og omkring mølleområdet | 122 |
| Tabel 6.8 | Antal registrerede, vindmølletræbte fugle i perioden 1989 – 2004 fordelt på forskellige fuglegrupper | 124 |
| Tabel 6.9 | Antropogene dødsårsager for fugle | 125 |
| Tabel 6.10 | Opsummering af miljømæssige effekter af vindmølleprojektet | 127 |
| Figur 8.1 | Støjtyper og grænseværdier | 131 |

9.2 Anvendte forkortelser og begreber

bl.a., blandt andet
bonitet, frugtbarhed, anvendt om jord
cirka, cirka
CO₂ kuldioxid, kultveilde
dB og dB(A), decibel, anvendes i akustikken om den menneskelige hørelse. A refererer til en frekvensmæssig vægtning, der modsvarer den menneskelige hørelse
DOFbasen, Dansk Ornitologisk Forenings database over fugleobservationer
DMU, Danmarks Miljøundersøgelser
EF, Det europæiske fællesmarked, der var forløberen for EU
emission, udledning. Modsat *immission*, se dette
estimeret, anslået
et al., forkortelse af latin *et alii*, "og andre". Udtrykket hæftes bag førsteforfatterens navn, hvis der er mere end to forfattere til en videnskabelig udgivelse
EU, Den Europæiske Union, et internationalt politisk og økonomisk samarbejde mellem 28 europæiske stater
eutrofiering, forøget tilførsel af næringsstoffer til miljøet
fauna, dyreliv
f.eks., for eksempel
flora, planteliv
fouragere, lede efter føde, æde
fuglebeskyttelsesområde, område, hvor bestemte fugle er beskyttet
g, gram, enhed for masse (i daglig tale mål for vægt)

gulliste, Miljøstyrelsens liste over danske planter og dyr i tilbagegang
habitat, er inden for økologien det præcise levested for en levende organisme eller for et samfund af organismer
habitatdirektiv, EF-retsregel (EU-retsregel) om levested for planter og dyr
habitatområde, store områder med beskyttelse af naturtyper, eksempelvis hede, bestemte planter og dyr
hektar, 100 meter gange 100 meter, flademål
Hz, hertz, bølgefrequens, svingning per sekund
immission, modtagelse. Modsat emission, se dette. I denne rapport brugt i forbindelse med ”modtaget støj hos naboer”
jf., jævnfør
Kbh., København
kilometer, kilometer, 1000 meter, længdemål
konfiguration, opsætning. Her brugt i teknisk betydning om at samle de forskellige elementer i vindmøller.
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 kubikilometerer, flademål og rummål
Natura 2000-område, samlebetegnelse for fuglebeskyttelsesområde, ramsarområde og habitatområde
nominelt omdrejningstal, ”normal” kørsel, modsat løbskkørsel
NO_x, fællesbetegnelse for kvælstofoxid, NO, og kvælstofdioxid, NO₂
nr., nummer
pitchreguleret, reguleret ved at ændre vingernes vinkling i forhold til rotorplanet
pr., per, for hver. Eksempelvis: Effekt pr. mølle, Effekt for hver mølle
pt, for tiden
ramsarområde, vådområde, der er beskyttet især på grund af fugle
røddliste, er en vurdering af plante- og dyrearters risiko for at uddø. Røddlisten er især brugbar som et instrument i beskyttelsen af de allermest truede arter
SO₂ svovldioxid
spektakulære, opsigtsvækkende
t, ton, 1 ton er 1000 kg. I flertal: ton.
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
UTM-kvadrat, Universal Transverse Mercator målt inden for en kvadrat på 10 kilometer x 10 kilometer. Universal Transverse Mercator (UTM)-koordinatsystemet er en todimensionel grid-baseret metode (koordinatsystem) til at specificere lokaliteter på jordens overflade mellem 84 °N og 80 °S. Systemet definerer en serie på 60 zoner. Danmark er dækket af zone 32 og 33
§, paragraf
§ 3-område, refererer til Naturbeskyttelseslovens § 3. Naturbeskyttet område.
0-alternativ, nul-alternativ, fortsættelse af eksisterende forhold

9.3 Referenceliste

Kapitel 1, Indledning

/1/ <http://kort.arealinfo.dk> hele landet. Planlægning.

Kapitel 3, Beskrivelse af anlægget

- /1/ Energi- og Miljødata: Vindressourcekort for Danmark.
- /2/ Siemens Windpower, 25. maj 2011, Indholdsstoffer for 101 og 113 møllerne - mail fra Ann Danielsen.
- /3/ Produktionsberegning, PARK_L4 3 stk. SWT-3.0-113-92,5NH_20120419, Siemens Wind Power A/S, Ann Danielsen.
- /4/ Dansk Elforsyning Statistik 2009.
- /5/ Energistyrelsen: Bekendtgørelse om teknisk godkendelse for konstruktion, fremstilling opstilling, vedligeholdelse og service af vindmøller, 26. juni 2008.
- /6/ Strange Skriver, Ingeniør, Teknisk chefkonsulent i Danmarks Vindmølleforening, d. 19. november 2008: Notat om sikkerhedsafstande for vindmøller. Danmarks Vindmølleforening.

Kapitel 4, Landskabelige forhold

- /1/ Nørrevang, A. & Meyer, T.J. (1975): *Danmarks Natur, bind 1. Landskabernes opståen*, Politikens Forlag.
- /2/ J.P. Trap. *Danmark*. Vejle Amt, bind VIII, 3. Bind 21. Femte udgave. G. E. C. Gads Forlag. 1964.
- /3/ Per Smed: *Landskabskort over Danmark. Blad 3, Sønderjylland, Fyn*. Geografforlaget, Brenderup.
- /4/ Trekantområdet (2010): *Kommuneplan 2009-2021 for Trekantområdet - ho-*

- vedstruktur og retningslinjer. www.trekantomraadet.dk
- /5/ Kolding Kommune (2009): *Redegørelse til kommuneplan 2010-2021 for Kolding Kommune*. www.kolding.dk
- /6/ Kolding Kommune (2011): *Tillæg 23 til Kommuneplan 2010-2021 Vindmølleplan*. www.kolding.dk/vind
- /7/ Energistyrelsen (2011): *Stamdataregister for vindmøller*. Hentet oktober 2011. www.ens.dk
- /8/ Det kulturhistoriske centralregister (2011): *Information om fund og fortidsminder*. Hentet oktober 2011. www.dkconline.dk
- /9/ Skamlingsbankeselskabet (2011): *Info om Skamlingsbanken*. Hentet oktober 2011. www.skamlingsbanken.info
- /10/ Plant et Træ (2011): *Info om Kongens Allé*. Hentet oktober 2011. www.plant-et-trae.dk
- /11/ Vejstrup Hejls Taps Pastorat (2011): *Info om Taps Kirke*. Hentet oktober 2011. www.3.menigheden.dk
- /12/ Miljøministeriet (2011): *Værdifulde geologiske områder i Region Syddanmark - Jylland*. Hentet oktober 2011. www.naturstyrelsen.dk
- /13/ Trafikministeriet (2011): *Vindmøllers afstande til overordnede veje og jernbaner*. Hentet december 2011. www.trm.dk
- /14/ Trafikministeriet (2011): *Vejkapaciteten over Lillebælt*. Hentet december 2011. www.trm.dk
- /15/ Museum Sønderjylland (2012): *Arkæologisk udtalelse vedr. etablering af vindmøller på område 1328 ved Trædeskov Bøge (Kolding Kommune)*. Brev til Claus Harkjær Jensen, 23. marts 2012.
- /16/ Vejle Amt: *Kulturmiljøer i Kolding Kommune*. www.kolding.dk. Hentet maj 2012
- /17/ Sønderjyllands Amt (2005): *Regionplan 2005-2016*. Hentet maj 2012
- /18/ Kolding Kommune (2009): *Kommuneplanen på kort*. Kommuneplan 2010-2021 Hovedstruktur. www.kolding.dk

Kapitel 5, Miljøkonsekvenser ved naboer

- /1/ Trædeskov Bøge, DECIBEL - Main Result, Calculation: Afstand L4 3 stk. SWT-3.0-113_92,5NH
- /2/ LIFA A/S, Landinspektører, Naboer til vindmølleprojekt, koordinater for beregning af støj, skyggekast og afstand
- /3/ LIFA A/S, Landinspektører, Plots af naboboliger 1-21
- /4/ Trædeskov Bøge, DECIBEL - Main Result, Calculation: L4 3 stk. SWT-3.0-113_92,5NH
- /5/ Trædeskov Bøge, DECIBEL - Main Result, Calculation: Lavfrekvent L4 3 stk. SWT-3.0-113_92,5NH

- /6/ Trædeskov Bøge, DECIBEL - Main Result, Calculation: Eksisterende møller
- /7/ Trædeskov Bøge, DECIBEL - Main Result, Calculation: L4 med naboer til eksisterende møller
- /8/ SHADOW - Main Result, Calculation: Udendørs 15x20 m_L4 stk. SWT-3.0-113-92,5NH
- /9/ SHADOW - Main Result, Calculation: Vindue 1x1 m_L4 stk. SWT-3.0-113-92,5NH
- /10/ SHADOW - Main Result, Calculation: Vindue 1x1 m, eksisterende møller
- /11/ SHADOW - Main Result, Calculation: Udendørs 15x20 m, eksisterende møller
- /12/ DELTA Akustik, www.delta.dk
- /13/ Trædeskov Bøge, DECIBEL-Mail Result, Calculation: L4 3 stk. SWT-3.0-113-92,5 NH 35,37dB
- /14/ Miljøstyrelsen. Støj fra vindmøller. Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 1, 2012, side 15.

Kapitel 6, Øvrige miljøkonsekvenser

- /1/ Naturlig Energi, Februar 2011
- /2/ www.energinet.dk, Miljørapport 2007. Baggrundsrapport
- /3/ www.miljoportal.dk
- /4/ www.naturstyrelsen.dk
- /5/ www.blst.dk/Naturen/Natura2000plan/
- /6/ www.DOFbasen.dk
- /7/ H. Hötter 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/ H. Baagøe og T.S. Jensen (2007): *Dansk Pattedyr Atlas*
- /10/ DMU (2007): *Faglig rapport nr. 635. Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV*
- /11/ Naturlig Energi sep. 2009. *Vindmøllers energibalace*
- /12/ 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
- /13/ T. Ellermann et al. (2001): *Atmosfærisk deposition 2000*. Faglig rapport fra DMU, nr. 374

- /14/ H. Pedersen (2008): Den korte fremtid. Vedvarende energi & miljø nr. 5
- /15/ J. Rydell et al (2011): Vindkraftens påvirkning på fåglar och fladdermöss – Syn-teserapport. Naturvårdsverket
- /16/ DMU (1999): Vurdering af effekten af en vindmøllepark ved Overgård på forekomsten af fugle i Ef-fuglebeskyttelsesområde nr. 15. Faglig rapport nr. 280
- /17/ Clausen, P. & E. Bøgebjerg (2006): Vurdering af effekten af en udvidelse af vindmølleparken ved Overgård på forekomsten af rastende og ynglende fugle i EF-fuglebeskyttelsesområde nr. 15. Rekvirenterapport til Ny Vindenergi ApS. DMU
- /18/ I. Ahlén (2010): Vindkraft kräver hänsyn till fauna och känslig natur. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens Tidsskrift nr. 3, p 22-27.
- /19/ www.ens.dk/da-DK/Info/TalOgKort/Statistik_og_noegletal/Aarsstatistik/Sider/Forside.aspx
- /20/ I. Newton (1979): Population Ecology of Raptors.T & A D Poyser.
- /21/ Ericson et al (2001): Avian collision with wind turbines: a summary of existing studies of avian collision mortality in the United States National Wind Coordinating Comitee (NWCC). Western EcoSystems Technology Inc., Washington D.C.
- /22/ T. Asferg (2011): Vildtudbyttestatistik for jagtsæsonen 2009/10. DMU
- /23/ Danmarks statistik 2000
- /24/ Guillemette, M. et al (1998): Impact Assesment of an Off-Shore Wind Park on Sea Ducks. DMU
- /25/ Simon Waagner & Morten Christensen, den 7. maj 2012: Teknisk notat - Flaggermusscreening: Trædeskov Bøge 2012

Kapitel 7, Andre forhold

- /1/ Email fra Trafikstyrelsen, Luftfartshuset til PlanEnergi Midtjylland
- /2/ Mail fra Kurt Pedersen, Energinet, den 9. marts 2012 til: PlanEnergi

Kapitel 8, Sundhed og overvågning

- /1/ ExternE - Externalities of Energy, A Research Project of the European Commission. Results of ExternE Figures of the National Implementation phase. www.externe.info
- /2/ Danmarks Vindmølleforening, Fakta om Vindenergi, Ø1, Vindmøllers samfundsøkonomiske værdi, juni 2002.
- /3/ Danmarks Miljøundersøgelser, Miljøministeriet: Sundhedseffekter af luftforurening - Beregningspriser. Faglig rapport fra DMU, nr. 507. København 2004.

- /4/ 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.
- /5/ Miljøstyrelsen. Notat. Miljøteknologi. Revision af vindmøllebekendtgørelsen. J.nr. MST-5114-00019. Ref. JJ/JEM. 23. maj 2011.
- /6/ Miljøstyrelsen. Se: http://www.mst.dk/Virksomhed_og_myndighed/Stoej/
- /7/ Carl Bro Newsletter, 5. Årgang, 2. udgave. Danmark, juni 2006.
- /8/ Vindmøllebekendtgørelsen - Bekendtgørelse om støj fra vindmøller - Bekendtgørelse nr 1284 af 15.12.2011.
- /9/ Delta: Sammenhæng mellem vindmøllestøj og helbredseffekter. Udført for Sundhedsstyrelsen. AV 1017/11, 9. marts 2011.

9.4 Yderligere litteratur

- # Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen Nr. 2 2011. Beregningsmetode for lavfrekvent støj fra vindmøller. Birger Plovning. DELTA.
- # 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.
- # Energistyrelsen Statistik og nøgletal, se: http://www.ens.dk/da-DK/Info/TalOgKort/Statistik_og_noegletal/Sider/Forside.aspx
- # EU. ExternE. Externalities of Energy. Methodology 2005 Update. UER 21951, se: <http://www.externe.info>.
- # <http://kort.arealinfo.dk>
- # Kurt Meiner Hansen, Erik Abitz, Vejle Amt og Niels Jørgen Hviid, Carl Bro as - Acoustica: Støjkortlægning i Vejle Amt - Kan man lægge dækstøj, vingestøj og skudstøj sammen? Vejle Amt 2005.
- # Lavfrekvent støj fra store vindmøller – opdateret 2011. Henrik Møller, Christian Sejer Pedersen og Steffen Pedersen. Sektion for Akustik, Institut for Elek-

- troniske Systemer, Aalborg Universitet. 2011
- # 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.
 - # Miljøstyrelsen. Notat. Miljøteknologi. Revision af vindmøllebekendtgørelsen. J.nr. MST-5114-00019. Ref. JJ/JEM. 23. maj 2011.
 - # 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 Acoustic 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 fra Miljøstyrelsen nr. 5/1984. Støj fra virksomheder.
 - # 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
 - # Vurdering af sammensat støj. Orientering nr. 27. Orientering fra Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for støjmålinger. 8. august 1997.

Vindmøller ved Trædeskov Bøge

VVM-redegørelse og miljørapport August 2012

Rapport udarbejdet af PlanEnergi Midtjylland i samarbejde med Kolding Kommune

Redaktion: Mio Schrøder, PlanEnergi Midtjylland

Kvalitetssikring: Susan Jessien, PlanEnergi Midtjylland

Landskabsvurdering: Benedicte Voltelen, PlanEnergi Midtjylland

Miljøvurdering: Peter Jacob Jørgensen, Planenergi Midtjylland

Foto: PlanEnergi Midtjylland. Foto 3.3 - 3.6: Peter Møller Vindmøllerådgivning Aps

Visualisering: Benedicte Voltelen, PlanEnergi Midtjylland

Beregning af produktion, støj og skyggekast: Siemens Windpower A/S

Landinspektør: Lifa A/S

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

Layout: PlanEnergi Midtjylland

Tryk: Damgaard Jensen

Oplag: 150

Forside: Visualisering fra Tapsøre

Bagside: Visualisering mod vest fra Skamlingsbanken

Henvendelse angående VVM-redegørelse og miljørapport:

Kolding Kommune

By- og Udviklingsforvaltningen

Planafdelingen

Nytorv 11

6000 Kolding

