



Randers Kommune

Vindmøller ved Trikelshøj

VVM-redegørelse og miljørapport
August 2012

Forord

Randers Kommune ønsker at udnytte vindpotentialiet i kommunen og dermed bidrage til en bæredygtig udvikling. I 2008 vedtog Byrådet en miljø- og naturpolitik, som blandt andet indeholder en overordnet målsætning om at nedbringe den lokale udledning af CO₂ med 75% pr. indbygger senest i år 2030.

Indenfor samme periode er det Randers Kommunes mål, at 75% af den totale energianvendelse skal komme fra vedvarende og CO₂ neutral energi, herunder energi fra vindmøller. Byrådet har derfor vedtaget en Temaplan for vindmøller, der udlægger 30 områder til opstilling af vindmøller.

Randers Kommune har i den forbindelse modtaget en ansøgning om tilladelse til opstilling af tre vindmøller ved Trikelshøj syd-øst for Fårup. Området er i Temaplan for vindmøller udlagt som vindmølleområ-

de nr. 17 med rammenummer 4.00.T.17, der giver mulighed for at opstille minimum tre vindmøller med en totalhøjde op til 150 meter.

Opstilling af vindmøller med en totalhøjde over 80 meter indebærer, at der skal udarbejdes en VVM-redegørelse. Efter amternes nedlæggelse i 2006 er det kommunernes ansvar at VVM-redegørelsen bliver udarbejdet; denne rapport omfatter en VVM-redegørelse for opstilling af tre vindmøller ved Trikelshøj.

I redegørelsen er det påvist, beskrevet og vurderet, hvordan anlægget direkte og indirekte vil påvirke mennesker, fauna, flora, jordbund, vand, luft, klima, landskab, materielle goder og kulturarv, samt samspillet mellem disse faktorer. Denne VVM-redegørelse er udvidet, så den også omfatter en miljørapport, der opfylder lovgivningen om miljøvurdering af planer og pro-

grammer. Miljørapporten skal - ud over de afsnit som behandles i VVM-redegørelsen - blandt andet gøre rede for påvirkningen af menneskers sundhed og hvorledes Randers Kommune vil overvåge og kontrollere, at de nødvendige miljøsyn bliver varetaget i hele anlæggets levetid, - herunder anlægsfase, driftsperiode og demontering af vindmøllerne.

Den kombinerede VVM-redegørelse og miljørapport omfatter et "ikke teknisk resumé", hvori VVM-redegørelsens hovedpunkter er gengivet, herunder de væsentligste problemstillinger ved en realisering af projektet.

Forslag til kommuneplantillæg og lokalplan for vindmølleprojektet ved Trikelshøj er udarbejdet og offentliggjort samtidig med denne VVM-redegørelse og Miljørapport.



Visualisering af projektet set mod syd fra Præstevejen øst for Fårup.

Indhold

1 Indledning ■

- 1.1 Projektforslag 4
- 1.2 Fokusområder 4
- 1.3 Rapportens opbygning 6
- 1.4 Lovgivning 6
- 1.5 Planlægning 9

2 Ikke teknisk resume ■

- 2.1 Indledning 12
- 2.2 Projektforslag 12
- 2.3 Miljøpåvirkninger i anlægsfasen 13
- 2.4 Miljøpåvirkninger i driftsfasen 13
- 2.5 Miljøpåvirkninger ved retablering 13
- 2.6 Sikkerhedsforhold 13
- 2.7 Landskabelige forhold 14
- 2.8 Naboforhold 15
- 2.9 Øvrige miljøkonsekvenser 16
- 2.10 Andre forhold 17
- 2.11 Sundhed 18
- 2.12 Overvågning 18

3 Beskrivelse af anlægget ■

- 3.1 Anlægget 20
- 3.2 Aktiviteter i anlægsfasen 22
- 3.3 Aktiviteter i driftsfasen 23
- 3.4 Retablering efter endt drift 24
- 3.5 Sikkerhedsforhold 24

4 Landskabelige forhold ■

- 4.1 Indledning 26
- 4.2 Eksisterende forhold 26
- 4.3 Fremtidige forhold 35
- Visualiseringer i nærzone 38
- Visualiseringer i mellemzone 70
- 4.4 Vurdering af vindmøllernes påvirkning af landskabet 82

5 Miljøkonsekvenser ved naboer ■

- 5.1 Visuel påvirkning 84
- Visualiseringer ved naboboliger 90
- 5.2 Støjpåvirkning 100
- 5.3 Skyggekast 103
- 5.4 Samlet vurdering af naboforhold 107

6 Øvrige miljøkonsekvenser ■

- 6.1 Luftforurening 108
- 6.2 Geologi og grundvand 108
- 6.3 Naturbeskyttelse 109
- 6.4 Ressourcer og affald 115
- 6.5 Andre miljømæssige forhold 116
- 6.6 Vurdering af øvrige miljøkonsekvenser 116

7 Andre forhold ■

- 7.1 Nul-alternativet 117
- 7.2 Udtaget areal af landbrugsdrift 117
- 7.2 Forhold til lufttrafik 117
- 7.3 Radiokæder 117
- 7.4 Ledningsanlæg 117
- 7.5 Socioøkonomiske forhold 117
- 7.6 Manglende viden 117

8 Sundhed og overvågning ■

- 8.1 Påvirkning af sundheden 118
- 8.2 Overvågning 119

9 Henvisninger ■

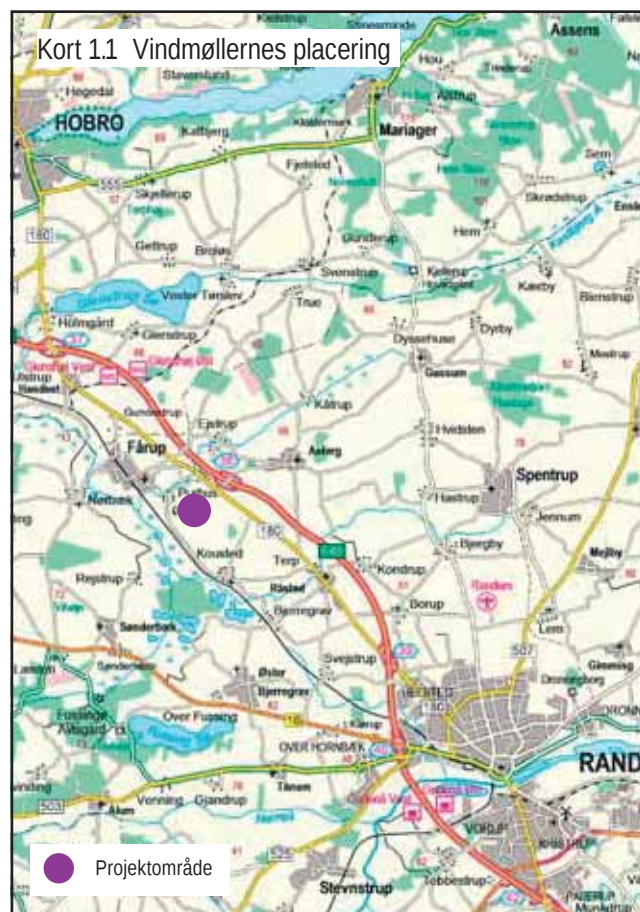
- 9.2 Anvendte forkortelser og begreber 122
- 9.3 Referenceliste 123
- 9.4 Yderligere litteratur 124

Bilag

- Bilag 1 - Støjberegning 125
- Bilag 2 - Støjberegning - lavfrekventstøj 127

1 Indledning

Randers Kommune har modtaget en ansøgning om tilladelse til at opføre tre vindmøller ved Trikelshøj syd-øst for Fårup. Området, hvor vindmøllerne er planlagt opstillet, er i Temaplan for Vindmøller udlagt til vindmølleområde nr. 17, hvor der kan opstilles minimum tre vindmøller med en totalhøjde op til 150 meter. Forud for planlægningsprocessen har Randers Kommune foretaget en indledende offentlig høring fra den 16. juni 2010 til den 30. juni 2010.



1.1 Projektforslag

Forslaget

VVM-redegørelsen og Miljørapporten beskriver og vurderer et hovedforslag med i alt tre vindmøller opstillet på en ret linje. De tre vindmøller er af samme type og udseende med en rotordiameter på 101 m og en navhøjde på 79,5 meter, som tilsammen giver en totalhøjde på 130 meter. Vindmøllerne har hver især en kapacitet på 3,0 MW, og den samlede kapacitet er således 9 MW.

Alternativer

Vindmølleområdet udnyttes bedst muligt med opstilling af tre vindmøller på en ret linje. Øvrige alternativer er derfor ikke undersøgt nærmere i denne VVM-redegørelse.

0-alternativet

Ved 0-alternativet vil vindmøllerne ikke blive opstillet. Nul-alternativet er nærmere omtalt i kapitel 7, andre forhold.

1.2 Fokusområder

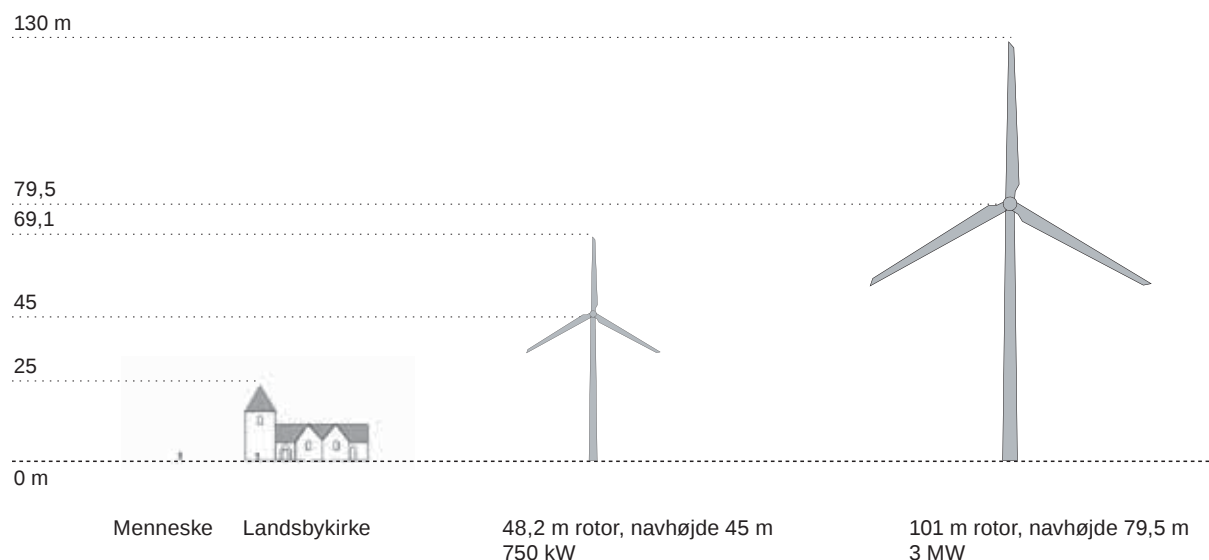
Projektet indebærer følgende overordnede problemstillinger:

Visuel påvirkning af landskabet

Nærmeste byer og landsbyer

Der er flere mindre byer og landsbyer i nærheden af det udlagte vindmølleområde ved Trikelshøj. I denne VVM-redegørelse er det undersøgt om disse bysam-

Figur 1.1 Vindmøllestørrelser set i relation til andre lokale elementer



fund vil blive påvirket af de planlagte vindmøller. De bysamfund som ligger tættest ved mølleområdet er Ørrild, Purhus og Kousted. Lidt længere væk fra mølleområdet ligger Asferg, Råsted, Øster Bjerregrav, Sønderbæk, Rejstrup, Nørbæk og Fårup. Alle ovennævnte bysamfund er undersøgt ved besigtigelse og såfremt det er vurderet, at vindmøllerne vil være synlige er der udarbejdet visualiseringer fra disse byer.

Nærmeste veje

Det er undersøgt og vurderet om de planlagte vindmøller er synlige for trafikanterne på nærmeste veje omkring vindmølleområdet. Undersøgelsen omfatter de lokale veje og de overordnede veje som motorvejen og den gamle hovedvej 180 mellem Randers og Hobro.

Landskab

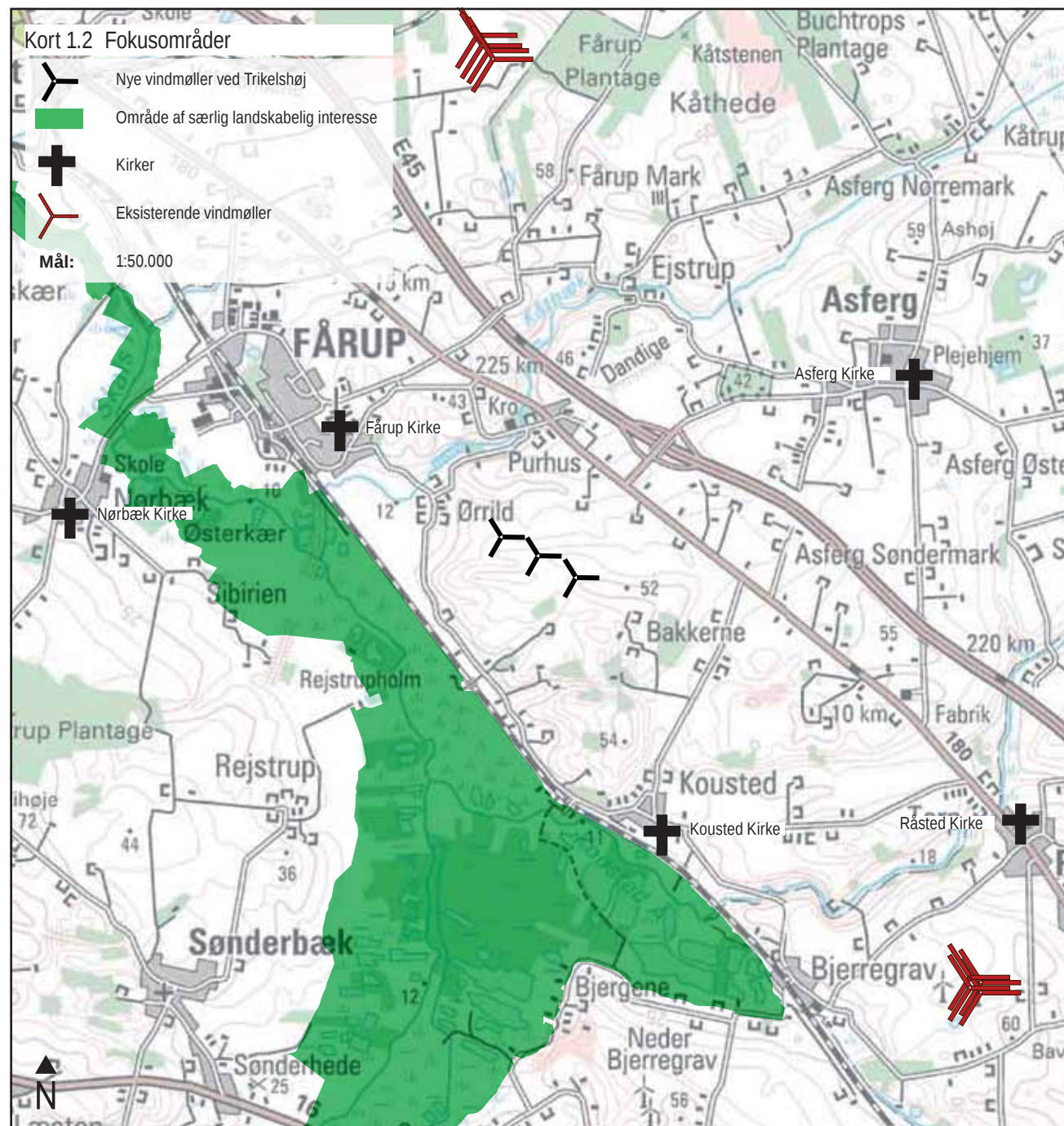
Vindmølleområdet ligger i den nordvestlige del af Randers Kommune som er karakteriseret som dalfuret morænelandskab, hvor de mest markante ådale er udpeget som områder med særlig landskabelige og geologiske interesser. Skals Ådal og ådalen ved Kåtbæk som ligger henholdsvis vest og nord for mølleområdet er udpeget som områder med særlig landskabelige og geologiske interesser. De ovennævnte ådale er undersøgt ved besigtigelse, og såfremt det er vurderet, at vindmøllerne vil være synlige og påvirke væsentlige elementer i landskabet, er der udarbejdet visualiseringer fra disse ådale.

Kirker

Indenfor 4,5 km fra vindmølleområdet ligger Fårup, Nørbæk, Kousted, Asferg og Råsted kirker. VVM-reguleringen vurderer, hvorledes vindmøllerne påvirker oplevelsen af kirkerne i kulturlandskabet. Endvidere vurderer rapporten, hvorledes udsynet fra kirkerne bliver påvirket.

Støj og skyggekast ved naboboliger

Inden for en afstand af 1 km fra de nye vindmøller ligger der 28 beboelser i det åbne land.



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

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. (Indgår desuden i forslag til kommuneplantillæg for vindmøller ved Trikelshøj).

Tredje kapitel, Beskrivelse af anlægget, redegør nærmere for projektet og for de aktiviteter, der er forbundet med anlægsarbejderne, opstilling af vindmøllerne, aktiviteter i driftsfasen samt arbejder i forbindelse med nedtagning af møllerne og reetablering af mølleområdet.

Fjerde kapitel, Landskabelige forhold, indeholder en detaljeret landskabsanalyse og en vurdering af de planlagte vindmøllers påvirkning af landskabet. Kapitlet indeholder blandt andet visualiseringer, hvor de planlagte vindmøller er indarbejdet i fotos af de eksisterende forhold.

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 0-alternativet, 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

Der er en række love og bekendtgørelser, som dikterer en række bestemmelser for hvor og hvordan der kan opstilles vindmøller i Danmark. I afsnit 1.4 gennemgås de love, der er relevante i forhold til vindmølleprojektet ved Trikelshøj.

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. Randers Kommune har i den forbindelse udarbejdet en Temaplan for vindmøller, som er vedtaget af Byrådet den 21. juni 2010. Temaplanen for vindmøller er vedtaget som kommuneplantillæg 101. Området ved Trikelshøj er i Temaplan for vindmøller udlagt som vindmølleområde nr 17.

Vindmøllecirkulæret fastsætter en række krav til kvaliteten af vindmølleplanlægningen i relation til omgivelserne. Vindmøller må blandt andet ikke opstilles

tættere på nabobeboelse end fire gange møllens totalhøjde.

Totalhøjden på de ansøgte vindmøller er 130 meter, og det medfører en mindste afstand på 520 meter til nærmeste nabobeboelse. Kravet er opfyldt for alle naboboliger. Nærmeste nabobeboelse ligger syd for vindmøllerne i en afstand af 530 meter. Se kort 5.1, tabel 5.1 og tabel 5.2.

Vindmøllecirkulæret indeholder endvidere bestemmelser og vejledninger for blandt andet størrelsesforholdet mellem rotordiameter og navhøjde samt afstanden mellem vindmøllegrupper. I vejledningen er det tilrådt, 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 Trikelshøj har en navhøjde på 79,5 meter og en rotordiameter på 101 meter, hvilket svarer til et forhold på 1:1,27.

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. Indenfor en radius på 28 gange totalhøjden omkring Trikelshøj står der ingen eksisterende vindmøller og der er ikke udlagt nye vindmølleområder.

Vindmøllestøjbekendtgørelsen

Støjbelastningen fra vindmøller er reguleret i Bekendtgørelse om støj fra vindmøller - Bekendtgørelse nr 1284 af 15.12.2011 – også kaldet Vindmøllestøjbekendtgørelsen som blandt andet indeholder følgende emner:

Det åbne land

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

Der er i forbindelse med VVM-redegørelsen udført

støjberegninger for de nabobeboelser, der ligger indenfor en radius af én kilometer fra de tre vindmøller. Se kapitel 5.

Støjfølsomme arealer

Støjfølsomme arealer er områder, der i kommuneplanlægningen er udlagt til boliger, institutioner, sommerhuse, kolonihaver eller som rekreative områder og områder, der anvendes til støjfølsom anvendelse. I sådanne områder må der i det mest støjbelastede punkt maksimalt være en støjbelastning fra vindmøller på 39 dB(A) ved vindhastigheden 8 m/s og 37 dB(A) ved 6 m/s. Til sammenligning vil den naturlige baggrundsstøj, der er forårsaget af vindstøj i bevoksning 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 ikke lokaliseret nogen støjfølsomme områder i nærheden af vindmølleområdet.

Lavfrekvent støj

1. januar 2012 trådte en grænse for lavfrekvent støj fra vindmøller i kraft. Kravet til vindmøllerne hele døgnet bliver på niveau med det skrappeste krav til industrien, natniveauet på 20 dB. Lavfrekvent lyd er toner mellem 10 og 160 Herz. Se kapitel 5 for en nærmere vurdering.

Støjberegning 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 de godkendte målinger skal der foreligge en beregning af støjen ved nabobeboelser til det ansøgte projekt. For prototyper skal der foreligge målinger, der kan sandsynliggøre, at møllen kan overholde støjgrænserne.

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

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 ramsarområder. Vindmølleområdet ved Trikelshøj ligger cirka 1,5 kilometer øst for Skals Ådal, som udgør en mindre del af et større sammenhængende EF-habitatområde.

EF-Habitatområder

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

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

VVM-redegørelsens kapitel seks, 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. Loven regulerer i sine paragraffer betingelser for en lang række naturtyper og naturområder.

§3-områder

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

Langs Skals Å er der flere naturtyper som er beskyttet af § 3 i Naturbeskyttelsesloven og syd for vindmølleområdet er der beskyttede overdrevsarealer ved Drisdal. Ved Purhus er der tillige både sø og engarealer, der er omfattet af naturbeskyttelsesloven §3. I VVM-redegørelsens kapitel seks om øvrige miljøpåvirkninger er projektets indvirkning på disse områder og eventuelle afværgeforanstaltninger analyseret og vurderet.

Fortidsminder

§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, men det er undersøgt om de registrerede fredede fortidsminder, der ligger både syd og nordøst for vindmølleområdet ved Trikelshøj har landskabelig værdi som kulturhistoriske elementer i landskabet, og om vindmøllerne vil påvirke oplevelsen af disse fortidsminder. Øst for vindmølleområdet er der tre fredede gravhøje som alle er beskyttet med en 100 meters beskyttelseslinje, som ikke vil blive overskredet i forbindelse med opstilling af de planlagte vindmøller.

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

§25 i Museumsloven indeholder bestemmelser for bygherrer som påregner at igangsætte jordarbejder 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. Den nævnte udtalelse skal endvidere tilkendegive, hvorvidt det i givet fald vil være nødvendigt at gennemføre en arkæologisk undersøgelse.

Der er i forbindelse med denne VVM-redegørelse rettet henvendelse til Kulturhistorisk Museum Randers om en udtalelse vedr. opstilling af vindmøller ved Trikelshøj.

Sten- og jorddiger

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

Ifølge arealinfo.dk findes der i eller tæt ved mølleområdet tre jorddiger 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

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. 936 af 24. september 2009 om vurdering af visse offentlige og private anlægs virkning på miljøet (VVM) i medfør af lov om planlægning, at der ved planlægning for vindmøller med en totalhøjde over 80 m eller for mere end tre vindmøller i en gruppe skal udarbejdes en redegørelse, der indeholder en vurdering af projektets virkning på miljøet, en såkaldt VVM-redegørelse.

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

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

VVM-redegørelsen sikrer således en detaljeret vurdering af vindmølleprojektet og dets omgivende miljø, både på kort og lang sigt.

Ikke blot hovedprojektets konsekvenser, men også væsentlige alternativets konsekvenser, skal undersøges og beskrives på det foreliggende grundlag. Herunder skal VVM-redegørelsen belyse et 0-alternativ, som er konsekvensen af, at projektet ikke gennemføres, 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 Statens Luftfartsvæsen er blevet hørt.

Statens Luftfartsvæsens krav behandler VVM-redegørelsen i afsnit 7.

For at være fyldestgørende skal miljørapporten behandle 'sundhed' og 'overvågning af miljøkravene' foruden de emner, som VVM-redegørelsen indeholder en vurdering af. Dette hæfte udgør både en VVM-redegørelse og en miljørapport.

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 brændstoffer, sikre forsyningssikkerheden og reducere udslippet af CO₂ og andre drivhusgasser. Loven har ingen bestemmelser med krav til eller konsekvenser for udarbejdelse af VVM-redegørelser eller miljøvurderinger, men indeholder fire ordninger af betydning for opsætning af vindmøller, idet de skal fremme accepten af vindmøller i lokalbefolkningen.

De fire ordninger er:

1. Værditabsordningen pålægger vindmølleopstilleren at betale for værditab på ejendomme forårsaget af opførelsen af vindmøllerne. Mener en ejendomsbesidder at få værditab, kan ejeren søge værditabet betalt af vindmølleopstilleren.

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

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 af-

stand af seks gange totalhøjden fra vindmøllerne kan gratis få vurderet eventuelt værditab, mens ejere i større afstand skal betale 4.000 kr. for at få vurderet eventuelt værditab.

2. Køberetsordningen giver fastboende, myndige personer inden for en afstand af 4,5 km fra vindmøllerne ret til at købe andele i vindmøllerne. Vindmølleopstilleren er pligtig til at udbyde 20 % af kapaciteten i andele. Andelsprisen må kun indeholde de forholdsmæssige anlægsudgifter, så andelsprisen for opstilleren og andelshaverne er forholdsmæssigt ens. Bliver alle 20 % andele ikke solgt, kan de udbydes i hele kommunen. Vindmølleopstilleren er pligtig til at udarbejde et udbudsmateriale for vindmølleandelene. Energinet.dk skal vurdere og godkende materialet. Vindmølleopstilleren er endvidere forpligtiget til at afholde et møde om udbud af vindmølleandelene. Mødet skal senest afholdes fire uger før fristen for køb af andele udløber.

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 Trikelshøj drejer det sig om 9 MW, i alt 792.000 kr. Puljen administreres af Energinet.dk. På baggrund af ansøgning kan Energinet.dk give tilsagn 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

Kommuneplanerne

Efter amternes nedlæggelse i 2006 er kommunerne ansvarlige for planlægningen i det åbne land, herunder

planlægningen for vindmøller med en totalhøjde under 150 meter.

Retningslinjerne for det åbne land i Randers Kommune er stort set overført uden ændringer fra landsplandirektivet Regionplan 2005 til Kommuneplan 2009 for Randers Kommune.

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

Landskabelige interesser

Vindmølleområdet ved Trikelshøj ligger i det nordvestlige hjørne af Randers kommune, tæt ved kommunegrænsen til henholdsvis Viborg - og Mariagerfjord Kommune. De planlagte vindmøller ved Trikelshøj kan være synlige fra ovennævnte nabokommuner, og på den baggrund er det undersøgt, om der er landskabelige afvejninger i de respektive kommuner, som kan få konsekvenser for placeringen af vindmøller ved Trikelshøj. Se kort 1.3, side 10

Randers Kommune

I Randers Kommune er der landskabelige interesser i betydelige dele af kommunen, primært i forbindelse med kystnærhedszonen, åløb og andre naturområder. Skals Å løber vest og Kåtbæk løber nord om vindmølleområdet ved Trikelshøj; begge ådale er udpeget i kommuneplanen som områder med særlige landskabelige interesser, og det skal undersøges om de planlagte vindmøller kan påvirke landskabsoplevelsen set fra de udpegede områder i disse ådale.

Viborg Kommune

I Viborg Kommune er der udpeget naturområder med særlige beskyttelsesinteresser. Udpegningen er overført fra Regionplan 2005 for Viborg Amt. Områderne omfatter skove, heder, overdrev, lavtliggende og vandløbsnære arealer, herunder blandt andet ådalenes skrænter. Formålet med at beskytte disse områder er blandt andet at sikre borgerne muligheder for oplevelser og at formidle områdernes værdier.

Ådalen langs Skals Å samt områder ved Rejstrup Plantage er udpeget som særligt beskyttelsesområde,

og det er undersøgt i VVM-redegørelsen om de planlagte vindmøller vil påvirke væsentlige elementer i landskabet som enten har geologisk, kulturhistorisk eller landskabelig værdi.

Mariagerfjord Kommune

I Mariager Kommune er der udpeget særligt værdifulde landskaber. Hensigten med udpegningen er at sikre, at der tages landskabelige hensyn, særligt ved større byggerier og tekniske anlæg, hvis udformning og placering i terrænet kan have stor betydning for landskabsoplevelsen.

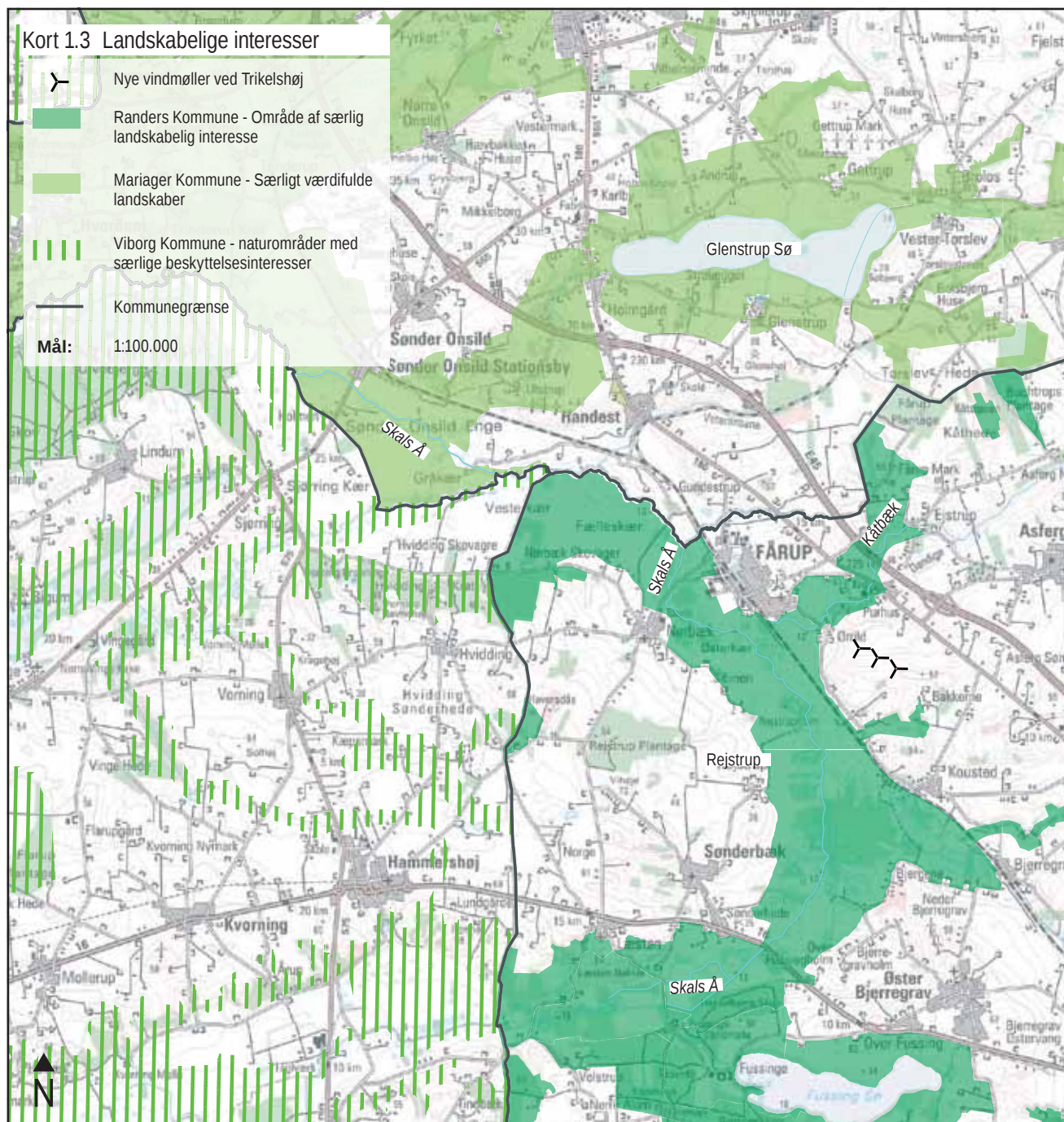
Områder omkring Glenstrup Sø og tilhørende åløb er udpeget som særligt værdifulde landskaber, og det er i VVM-redegørelsen undersøgt, hvorvidt de planlagte vindmøller ved Trikelshøj vil påvirke væsentlige elementer i landskabet i disse områder i Mariagerfjord Kommune.

Bevaringsværdige kulturmiljøer

I Kommuneplan 2009 for Randers Kommune er der udpeget en række bevaringsværdige kulturmiljøer, herunder de såkaldte kirkeindsigtsområder. Formålet med udpegningerne er at sikre væsentlige bevaringsværdige kulturmiljøer mod byggeri, anlæg og ændret anvendelse, der slører eller ødelægger miljøerne eller oplevelsen af disse. I kirkeindsigtsområderne 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.

Dele af Skals Ådal med blandt andet Fussingø Vandmølle og Hesselbjerg Skov er udpeget som bevaringsværdigt kulturmiljø, og det er undersøgt i VVM-redegørelsen hvorvidt de planlagte vindmøller vil påvirke oplevelsen af dette område. Ligeledes er Asferg Præstegård udpeget som bevaringsværdigt kulturmiljø og det er undersøgt i VVM-redegørelsen om vindmølleprojektet ved Trikelshøj vil påvirke oplevelsen af præstegården.

Der er i kommuneplanen registreret indsigtsområder ved adskillige kirker, og det er undersøgt om vindmøl-



lerne bliver synlige set fra kirkerne og om vindmøllerne vil påvirke oplevelsen af kirkerne i kulturlandskabet.

Vindmøller

Retningslinjer

Kommuneplan 2009 for Randers Kommune omfatter retningslinjer for vindmølleplanlægningen i kommunen. Retningslinjerne er som følger:

- Der kan kun opstilles vindmøller inden for vindmølleområderne. Vindmølleområder udlægges via et tillæg til kommuneplanen for konkrete projekter. Dette er med henblik på etablering af nye vindmøller samt udskiftning af gamle vindmøller med nye (skrotningsordningen).
- Udskiftning af gamle vindmøller med nye vil være under forudsætning af, at der opnås en samlet forbedring i forhold til omgivelserne.
- Lokalplanen for et vindmølleområde skal angive antallet af møller, deres nærmere placering og udseende. Lokalplanen skal sikre, at vindmølleområdet udnyttes bedst muligt under hensyntagen til naboer og landskabelige interesser.
- Husstandsmøller med en maksimal totalhøjde på 25 meter kan opstilles uden for vindmølleområderne ved fritliggende ejendomme i umiddelbar tilknytning til ejendommens bygninger, hvis det ud fra en konkret vurdering findes foreneligt med det åbne lands interesser.
- Vindmøller skal placeres og udformes under videst mulig hensyntagen til det åbne lands interesser, herunder især hensynet til landskabsbilledet, de kulturhistoriske værdier og således, at nabogener begrænses.
- Placeringen af vindmøller skal tage hensyn til trafikken og trafiksikkerheden på overordnede veje og vigtige veje, således at vindmøller ikke placeres nærmere end 4 gange møllens totalhøjde, og således at vindmøller ikke placeres i vejens sigtelinje, hvis det

vurderes at kunne fjerne trafikanternes opmærksomhed fra vejen og dens forløb.

Kommuneplantillægget som udarbejdes i forbindelse med planlægningsarbejdet skal i henhold til Vindmøllecirkulæret blandt andet fastlægge bestemmelser for møllernes forventede maksimale antal og størrelse samt den afstand, der skal være mellem vindmøllerne af hensyn til en effektiv udnyttelse af vindenergien. Kommuneplantillægget vil endvidere indeholde en udlægning af et støjkonsekvensområde, som skal sikre, at der ikke bliver opført nye boliger eller støjfølsom arealanvendelse så tæt på vindmøllerne, at støjgrænserne ikke længere er opfyldt.

Temaplan for vindmøller

I Kommuneplanen er der ikke udlagt nye områder, men Randers Kommune har i et samarbejde med Statens Vindmøllesekretariat kortlagt mulige vindmølleområder i Randers Kommune, og på dette grundlag udarbejdet et forslag til en temaplan for vindmøller. Temaplanen har været i offentlig høring i perioden 10. marts – 6. maj 2010, og er den 21. juni 2010 vedtaget af Byrådet som tillæg nr. 101 til Kommuneplan 2009.

Temaplanen præciserer følgende retningslinjer for nye vindmølleområder:

- I ny udlagte vindmølleområder skal de enkelte vindmøllers totalhøjde være mindst 125 meter og må ikke overstige 150 meter. Forholdet mellem navhøjde og rotordiameter skal være mellem 1:1 og 1:1,3. Vindmøller skal opstilles i grupper af minimum 3 møller.
- Vindmøller inden for det samme vindmølleområde skal have samme rotordiameter og opstilles med samme indbyrdes afstand. Den indbyrdes afstand skal være mindst 3 x rotordiameteren og maksimalt 5 x rotordiameteren, medmindre VVM-vurderingen kan dokumentere, at en anden indbyrdes afstand er nødvendig og hensigtsmæssig.
- Vindmøller inden for samme vindmølleområde skal være ens med hensyn til størrelse, udseende, mate-

rialevalg og omløbsretning, samt være 3-bladet. Der må ikke være reklamer på vindmøllerne, dog kan der tillades et mindre logo.

- Mølletårne og vinger skal farvesættes med samme lysgrå farve og udføres med ikke reflekterende overflader.
- Vindmøller med totalhøjde over 100 meter kan have lysafmærkning, hvis det kræves af Statens Luftfartsvæsen. Anden belysning af vindmøllerne er ikke tilladt.
- Ved nedtagning af vindmøller skal tilhørende fundamenter og veje fjernes til 1 meter under terræn, og arealet retableres til landbrugsdrift.
- Retningslinjerne for konkrete VVM-pligtige projekter i enkeltområderne, fastsætter det tilladte antal møller i hvert område, deres højde og opstillingsmønster samt forhold til eventuelle andre, nærtstående vindmøller. Retningslinjerne efterfølger de generelle retningslinjer for vindmøller og bortfalder når et konkret projekt er endeligt anlagt.

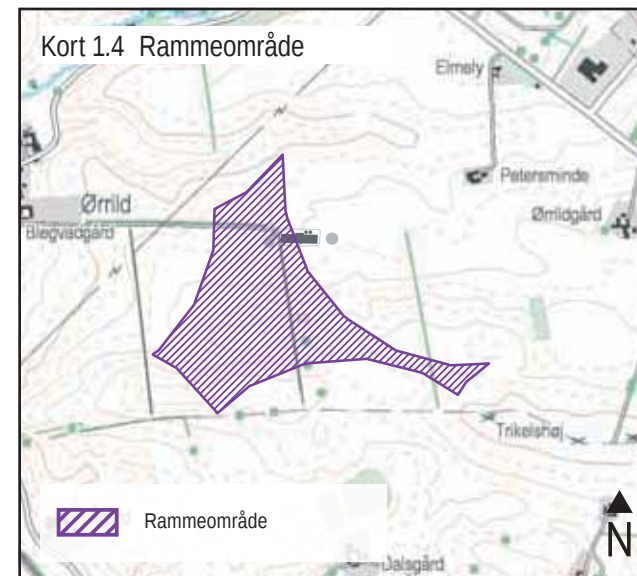
Vindmølleområdet ved Trikelshøj indgår som nr. 17 i temaplanen med følgende retningslinjer:

- I området kan rejses minimum 3 vindmøller.
- Vindmøllernes totalhøjde skal være mellem 125-150 meter.

Det pågældende vindmølleprojekt ved Trikelshøj overholder alle retningslinjerne i Temaplanen. Hele vindmølleplanlægningen er beskrevet i kapitel 3.

VVM-tilladelse

Efter endelig vedtagelse af kommuneplantillægget og lokalplanen vil Randers Kommune udarbejde en VVM-tilladelse til vindmøllerne ved Trikelshøj. Tilladelsen



kan blandt andet rumme miljøkrav om eksempelvis skyggekast, højde og belysning.

2 Ikke teknisk resume

2.1 Indledning

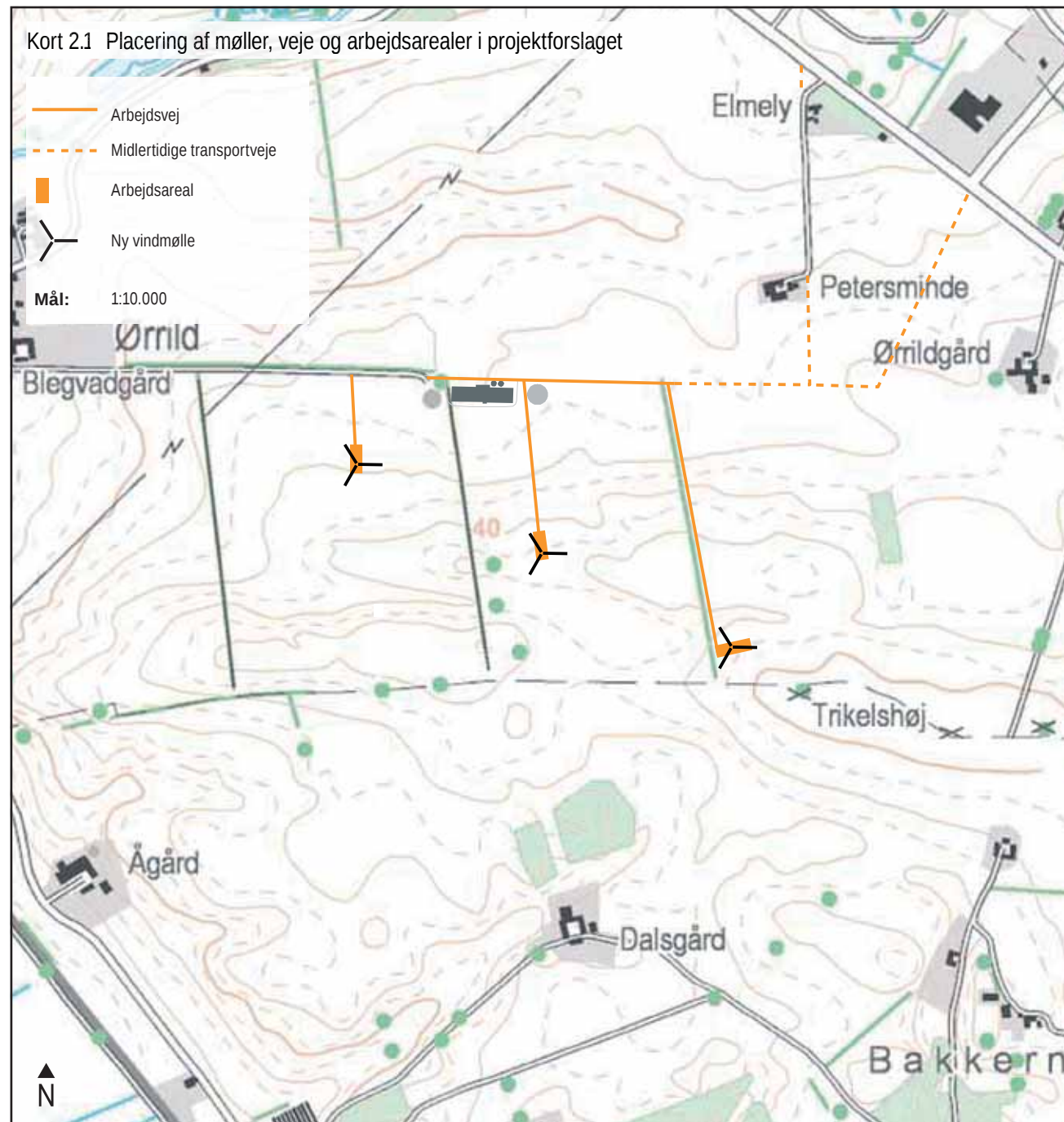
Randers Kommune har modtaget en ansøgning om tilladelse til at opføre tre vindmøller ved Trikelshøj sydøst for Fårup. Området, hvor vindmøllerne er planlagt opstillet, er i Temaplan for Vindmøller udlagt til vindmølleområde nr. 17, hvor der kan opstilles minimum tre vindmøller med en totalhøjde op til 150 meter. Forud for planlægningsprocessen har Randers Kommune foretaget en indledende offentlig høring fra den 16. juni 2010 til den 30. juni 2010. Efter den indledende offentlige høring er der udarbejdet en VVM-redegørelse og Miljørapport, hvor anlæggets direkte og indirekte virkninger på mennesker, fauna, flora, jordbund, vand, luft, klima, landskab materielle goder og kulturarv samt samspillet mellem disse faktorer er vurderet.

2.2 Projektforslag

Projektet omfatter tre ens vindmøller med en totalhøjde på 130 meter målt fra terræn til vingespids i øverste position. Vindmøllerne har en navhøjde på 79,5 meter og en rotordiameter på 101 meter. Mølledesignet er traditionel dansk med tre vinger, et møllehus og et rørtårn. Farven på alle møllens dele er lys grå og vingerne er overfladebehandlet til et glanstal på maksimalt 30, så de fremstår med en mat overflade der reducerer vingeres refleksion.

0-alternativet

Ved 0-alternativet fortsætter de eksisterende forhold, og der opstilles ingen vindmøller i området.



Vindressourcerne

Projektområdet ved Trikelshøj har middelgode vindressourcer med en beregnet middelvindhastighed på 6,5 meter pr. sekund i navnhøjde, 79,5 meter over terræn, hvilket svarer til et energiindhold på 2.650 kWh/m²/år.

Produktionen fra de tre nye vindmøller ved Trikelshøj er beregnet til cirka 21.300 MWh årligt. Mølleparkens elproduktion vil dermed kunne dække godt 6.000 husstandes årlige elforbrug til apparater og lys, på hver 3,54 MWh.

De tre vindmøller ved Trikelshøj vil i deres tekniske levetid på 20 år producere 426.000 MWh.

2.3 Miljøpåvirkninger i anlægsfasen

Anlægsarbejder

Hele anlægsfasen vil formodentlig strække sig over 12 – 16 uger, før alle aktiviteter er tilendebragt, dvs. til vindmøllerne er stillet op, tilsluttet elnettet og sat i drift. Arbejdet omfatter nedenstående aktiviteter.

Arbejdsveje, pladser og fundamenter

Transport af de store mølled dele foregår via midlertidige transportveje, som bliver etableret med indkørsel fra hovedvejen, - rute 180. Transportveje, som er midlertidige, bliver fjernet igen, når alle møllerne er stillet op. Serviceveje til de enkelte møller bliver anlagt med adgang fra Ørrildvej. Eksisterende markveje som bliver genanvendt til serviceveje bliver udvidet og forstærket om nødvendigt. Nye serviceveje bliver etableret i fem meters bredde med stabilt vejmateriale. I alt bliver der udvidet 675 meter eksisterende markvej og anlagt 1.300 meter ny vej. Anlæg af midlertidige transportveje omfatter cirka 650 meter.

I anlægsfasen bliver der ved hver mølleplads etableret et arbejdsareal på 1.500 m² til opstilling af vindmøllerne. Når anlægsfasen er overstået bliver arbejdsarealerne ved hver mølle reduceret til 800 m². Herudover omfatter anlægsarbejderne etablering af midlertidige arbejdsarealer til arbejdsskure, P-pladser og til kortvarig opbevaring af større vindmølled dele. Midlerti-

dige grusarealer, som ikke bliver anvendt i driftsfasen, bliver brudt op og bortkørt til genanvendelse.

Fundamenterne til de tre vindmøller bliver etableret cirka en måned før vindmøllerne bliver stillet op. Til et enkelt vindmøllefundament bliver der normalt anvendt cirka 800 m³ armeret beton, hvilket omfatter cirka 60-90 læs beton og op til 2-3 vognlæs med øvrige fundaments dele.

Vindmøller

Opstilling af de tre vindmøller ved Trikelshøj omfatter levering af vindmølled dele transporteret på cirka 60 lastvogne eller specialtransporter. Opstilling af en enkelt vindmølle strækker sig normalt over 4-5 dage og indebærer anvendelse af to kraner.

Tilslutning til el-nettet

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

Der er ved opførelse af de store vindmøller behov for en teknikbygning og en koblingsstation med et samlet areal på op til 20 m².

2.4 Miljøpåvirkninger 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 vindmølle. Derudover kan det i ekstraordinære tilfælde være nødvendigt at foretage justeringer, målinger og/eller test på vindmøllerne. 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

2.5 Miljøpåvirkninger ved retablering

Ved indstilling af driften er ejeren af vindmøllen på afviklingstidspunktet forpligtiget til at fjerne alle anlæg i et omfang, som svarer til de krav, som lokalplanen fastsætter. Det er vurderet at fjernelsen af henholdsvis vinger, møllehat, tårn, fundament og veje ikke udgør nogen sikkerhedsrisiko eller væsentlig miljøbelastning

2.6 Sikkerhedsforhold

Havari

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

Isnedfald

Når møllerne står stille i frostvejr kan der under særlige forhold dannes isslag på vingerne. Overisning forekommer hyppigst i kystområder, hvor lun, fugtig luft fra havet afkøles over land. Rystefølere i vingerne bevirker, at isbelastede vinger ikke vil rotere, med mindre alle vinger er ens overisede. Isen vil ryste af ved start, og falde lodret ned. De tre møller er placeret på steder, hvor der normalt ikke færdes særlig mange mennesker, og isnedfald er derfor vurderet ikke at udgøre nogen væsentlig sikkerhedsrisiko.

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 eksisterende erfaringer og med de aktuelle afstande til henholdsvis naboejendomme og veje er det vurderet, at brand ikke udgør nogen væsentlig sikkerhedsrisiko.

Trafik

I driftsfasen er den normale til- og frakørsel vurderet at være så lille, at den ikke udgør nogen væsentlig sikkerhedsrisiko. Såfremt det er nødvendigt med ekstraordinær kørsel med blandt andet mobilkraner eller blokvogne, vil trafiksikkerheden blive varetaget på lignende måde som i anlægsfasen

2.7 Landskabelige forhold

Landskabets dannelse og terrænformer

Landskabet i Randers Kommune er overordnet set et resultat af den sidste istids landskabsformende processer. I den nordvestlige del af kommunen, hvor mølleområdet ved Trikelshøj ligger, mødtes ismasser fra nord og øst, og det er blandt andet svingningerne i afsmeltningsforløbet under istidens sidste faser og især indlandsisens sidste fremstød, der har skabt de eksisterende terrænformer. Overordnet set er det et udstrakt og blødt formet morænelandskab med et hyppigt antal ådale, der varierer i udstrækning og bredde.

Vindmølleområdet ved Trikelshøj ligger på en afrundet bakkeskråning, der grænser op til Kåtbæk mod nord og Skals Ådal mod vest. Ådalene og de omkringliggende bakkeskråninger er i Kommuneplan for Randers Kommune udpeget som områder med landskabelige og geologiske interesser.

I VVM-redegørelsen er det vurderet, at de pågældende områder i de to ådale, som ligger indenfor nærzonen, bliver visuelt påvirket af de planlagte vindmøller ved Trikelshøj.

Landskabelige interesser

Skals Ådal og ådalen ved Kåtbæk fremstår overordnet set med eng- og overdrevsarealer, som drives med afgræssende dyr eller høslet. Herudover forefindes vandlidende moseområder med mere eller mindre kratliggende bevoksning.

Skals Ådal, som er den største i området, er på grund af sin størrelse et prægtigt element i landskabet, og set fra et enkelt fotostandpunkt, er det påvist, at de planlagte vindmøller ved Trikelshøj vil påvirke oplevelsen af Skals Ådal og morænelandskabet øst for ådalen. Med et enkelt fotostandpunkt placeret i Skals Ådals midterzone er det påvist, at de planlagte vindmøller kan påvirke oplevelsen af dalens naturområder.

Ådalen ved Kåtbæk er undersøgt i forhold til det planlagte vindmølleprojekt med et fotostandpunkt ved Fårup. Fra Fårups sydlige bydel, omkring Fårup Kirke, er der mulighed for at se og køre ned over Kåtbæk og den eksisterende bevoksning ved Ørrild. På baggrund af visualisering fra dette område, er det vurderet, at det planlagte vindmølleprojekt vil påvirke oplevelsen af Kåtbæk Ådal.

I forhold til geologiske interesser er det i VVM-redegørelsen vurderet, at opstilling af de planlagte vindmøller ikke vil påvirke de geologiske interesser negativt.

Nærmeste byer og landsbyer

Fårup og Asferg er de to største bydannelser i mølleområdets nærzone. Den sydlige del af Fårup ligger på en afrundet bakkeskråning, der vender ud mod Kåtbæk og Skals Ådal, og afstanden fra den sydligste bygrænse til nærmeste planlagte vindmølle er cirka 1,2 kilometer. I VVM-redegørelsen er det vurderet, at de planlagte vindmøller vil virke visuelt dominerende set fra dette område i Fårup.

Asferg ligger på en afrundet bakketop i cirka samme højde som Trikelshøj, og afstanden fra den vestligste bygrænse til nærmeste vindmølle er cirka 2,5 kilometer. Efter besigtigelse er det vurderet, at de planlagte vindmøller vil være synlige fra denne del af Asferg, men at vindmøllerne ikke vil påvirke væsentlige elementer i

landskabet. Udsigten fra Asfergs sydlige bydel er i forvejen præget af vejanlægget ved den Jydske Motorvej.

Nærmeste landsby er Ørrild, som ligger cirka 500-600 meter nordvest for mølleområdet. Den eksisterende bevoksning i Ørrild er vurderet at skjule store dele af det planlagte vindmølle anlæg, men set fra Ørrilds sydlige bygrænse, er det vurderet at vindmøllerne bliver visuelt dominerende i forhold til de øvrige elementer i landskabet.

I VVM-redegørelsen er det derudover vurderet, at udsigten fra øvrige landsbyer i nærzonen ikke bliver væsentligt påvirket af de planlagte vindmøller.

Kulturhistoriske forhold

I forbindelse med VVM-redegørelsen er det undersøgt om der er kulturhistoriske elementer i landskabet som bliver visuelt påvirket af de planlagte vindmøller ved Trikelshøj.

Fortidsminder

Der er flere fortidsminder i nærzonen omkring de planlagte vindmøller og Randers Kulturhistorisk Museum har meddelt, at der er, som navnet antyder, flere gravhøje i nærheden. Udover gravhøjene er der registreret såvel bopladser som grave fra jernalderen. På de arealer, hvor vindmøllerne skal stå med arbejdsarealer samt transportvejene, er der ikke registreret nogen fortidsminder, - men tilstedeværelsen af såvel gravhøje som grave under flad mark og bopladser indikerer, at der kan være forskellige former for bebyggelsesspor fra oldtiden i nærheden. Sådanne er beskyttet af museumslovens §27, og de skal som sådan undersøges inden en eventuel destruktion.

Risikoen for, at der på de berørte områder kan fremkomme fortidsminder, er dog ikke nogen hindring for anlæggelse af vindmøllerne, men for ikke at forsinke et igangsat anlægsarbejde, anbefales det at Kulturhistorisk Museum Randers, foretager forudgående forundersøgelser i de berørte områder.

I VVM-redegørelsen er det undersøgt om der er gravhøje, som fremstår markant i landskabet, og hvor oplevelsen af gravhøjen kan blive forstyrret af de planlagte

vindmøller ved Trikelshøj. På baggrund af besigtigelse og visualiseringer er det vurderet, at oplevelsen af gravhøjene omkring Trikelshøj ikke bliver forstyrret af det planlagte vindmølleprojekt.

Kirker

Kirkerne i vindmølleområdets nærzone er undersøgt i forhold til det planlagte vindmølleprojekt ved Trikelshøj. VVM-redegørelsen omfatter undersøgelser af henholdsvis kirkeindsigtsområder og udsigt fra kirkegårdene ved de enkelte kirker. På baggrund af besigtigelse og visualiseringer er det i VVM-redegørelsen vurderet at ingen af kirkerne i nærzonen bliver væsentligt forstyrret af de planlagte vindmøller.

Beskyttede sten- og jorddiger

Der er flere jorddiger i projektområdets nærhed som er beskyttet efter Museumslovens §29a. De pågældende jorddiger fremstår mere eller mindre tilgroet med eksisterende læhegsbevoksning og vurderes ikke at have nogen visuel landskabelig værdi. Anlæg af serviceveje i forbindelse med vindmølleprojektet skal respektere de beskyttede diger, så de ikke bliver beskadiget. Såfremt et dige alligevel bliver beskadiget under anlægsarbejdet, skal det retableres straks efter anlægsarbejdet er afsluttet.

Rekreative interesser

De rekreative interesser i nærzonen knytter sig primært til Skals Ådal. I selve ådalen forefindes flere grusbelagte markveje, men der er ikke registreret nogen offentlige cykel- eller vandrerruter som muliggør en større rekreativ udnyttelse af ådalens naturområder.

Cirka 750 meter nord for de planlagte vindmøller ligger en "put and take"-fiskesø langs vejen mellem Purhus og Ørrild. Søen ligger lavt i terrænet og terrænet stiger markant op mod vindmølleområdet, men på grund af vindmøllernes højde, vil de planlagte vindmøller blive synlige set fra fiskesøen.

Der er etableret en regional cykelrute mellem Randers og Hobro, som går via Ørrildvej og passerer dermed tæt forbi det udlagte mølleområde ved Trikelshøj. Det er i

VVM-redegørelsen vurderet, at vindmøllerne ikke vil påvirke cykelrutens rekreative værdi i væsentlig grad.

Eksisterende vindmøller

I forbindelse med VVM-redegørelsen er det undersøgt om der er eksisterende vindmøller, som skal vurderes i en visuel sammenhæng med de planlagte vindmøller ved Trikelshøj. Ved besigtigelse er det undersøgt om der er væsentlige områder eller udsigtpunkter, hvor de eksisterende vindmøller kan opleves samtidig med de planlagte vindmøller ved Trikelshøj.

På baggrund af de visualiseringer, som viser eksisterende vindmøller og de planlagte vindmøller ved Trikelshøj, er det vurderet, at den samlede visuelle påvirkning af landskabet er ubetænkelig. Vurderingen begrundes med, at det planlagte vindmølleprojekt opfattes som et selvstændigt mølleanlæg og, at der ikke er fundet væsentlige udsigtpunkter, hvor der er nogen visuelle konflikter med eksisterende vindmøller.

2.8 Naboforhold

Afstande til naboer

Inden for en kilometers afstand fra møllerne finder man 28 boliger i det åbne land.

Nabobolig 20, Ørrildvej 20, bliver beboet af den kommende ejer af vindmøllerne, hvis projektet bliver realiseret. Lovgivningen stiller ikke krav til afstand, støj og skyggekast til mølleejers bolig, men boligen er i dette kapitel behandlet som nabobolig ligesom de øvrige boliger inden for en afstand af 1.000 meter fra møllerne, for at dække det tilfælde, at boligen på Ørrildvej 20 bliver beboet af en borger, som ikke ejer en væsentlig del af møllerne.

I vindmøllecirkulæret er det fastlagt, at afstanden mellem vindmøller og nærmeste nabobolig skal være minimum fire gange møllens totalhøjde. Det betyder, at afstanden til naboboliger for en mølle med en totalhøjde på 130 meter ved Trikelshøj skal være 520 meter. Det er opfyldt for alle 28 naboboliger. Nærmeste nabo-

bolig, Nabobolig 17, Ørrildvej 45, ligger i en afstand af 530 meter.

Visuel påvirkning

Det er for alle de 28 naboboliger inden for en kilometer vurderet hvor stor visuel påvirkning, der vil være ved boligerne.

Set fra Nabobolig 11, Vindingholmvej 17, Nabobolig 25, Purhusvej 4, Nabobolig 27, Purhusvej 10 og Nabobolig 28, Præstevejen 9 vil de nye vindmøller stå store og dominerende i landskabet, mens landskabets bølgende bevægelser sammen med bevoksning og bebyggelse vil dække for udsynet til vindmøllerne hos andre nabobeboelser.

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

Støjpåvirkning

Kravene i Støjbekendtgørelsen er ifølge støjberegningerne overholdt for alle naboboliger, men støjpåvirkningen ved nabobolig 6 og 17 ligger blot 1,0 og 1,1 dB(A) fra grænseværdien ved vindhastigheden 8 m/s. For de øvrige boliger ligger vindmøllernes støjbidrag i beregningerne mindst 2,7 dB(A) under grænseværdierne.

Randers Kommune vil kræve en støjmåling ved de nærmeste naboboliger, som ligger inden for 1 kilometer fra vindmøllerne. Randers Kommune vil kræve denne støjmåling gennemført senest tre måneder efter vindmøllerne er sat i drift. Hvis støjmålingen viser, at støjpåvirkningen ikke holder sig under 42,0 og 44,0 dB(A) ved henholdsvis vindhastighederne 6 og 8 m/s, skal møllerne støjdæmpes.

Skyggekast

To naboboliger, nabobolig 6, Hovedvejen 35 og nabobolig 19, Ørrildvej 41, får teoretisk over ti timers uden-dørs reel skyggekast. En beregning, der tager hensyn til bevoksning og bygninger, der skærmer for skyggekast

i bolig og på udendørs opholdsareal i umiddelbar nærhed af boligen, vil mere præcist angive, om skyggekastet overstiger ti timer om året. I så tilfælde vil Randers Kommune kræve, at der bliver installeret et program, der stopper vindmøllerne, så ingen nabobolig får over ti timers skyggekast om året.

2.9 Øvrige miljøkonsekvenser

Luftforurening

De tre planlagte vindmøller ved Trikelshøj vil bidrage til at øge produktionen af vedvarende energi uden udledning af blandt andet kuldioxid(CO₂), svovldioxid(SO₂) og kvælstofoxider(NO_x), hvilket medvirker til at reducere luftforureningen og den globale opvarmning. De tre planlagte vindmøller vil samlet reducere emissionen af CO₂ med cirka 15.000 ton pr. år, svarende til 1 o/oo af Danmarks Kyoto-forpligtigelse.

Geologi og grundvand

Vindmøllerne opstilles i et område med almindelige drikkevandsinteresser. Korteste afstand til en drikkevandsboring er ca. 700 m. Grundvandet udnyttes til markvanding og lokal drikkevandsforsyning via private boringer. Lokalt ligger ikke i et nitrutføl-somt område.

I VVM-redegørelsen er det vurderet, at risikoen for grundvands- og jordforurening er minimal i forbindelse med anlægs-, drifts- og nedtagningsfase.

Naturbeskyttelse

Internationale beskyttelsesinteresser

Vindmøllerne placeres ikke i et internationalt beskyttet naturområde. Nærmeste Natura2000 område er habitatområdet Skals Ådal ca. 1 km sydvest for møllerne. I VVM-redegørelsen er det vurderet at opstilling af de tre vindmøller ved Trikelshøj ikke vil medføre nogen negativ påvirkning af bevaringsstatus for de arter og naturtyper, som indgår i udpegningsgrundlaget for det pågældende natura 2000 område.

Beskyttede naturområder

Der er ikke beskyttede naturområder i mølleområdet. Midt i området, ligger en mindre lund med mange forskellige kulturplanter. Lundens er ikke beskyttet som naturtype, men fungerer som skjul og fourageringsområde for områdets dyreliv. Fredskoven øst for møllerne og det beskyttede vandløb ca. 2 km fra møllerne bliver ikke berørt af projektet. På den baggrund er det i VVM-redegørelsen vurderet, at opstilling af de planlagte vindmøller ikke medfører nogen negative konsekvenser for naturlokaliteter i nærområdet, idet opstillingen og driften kan ske fuldstændig uden at berøre områderne.

Fugle

Vindmøllers påvirkning af fugle er beskrevet i en lang række inden- og udenlandske undersøgelser, og på den baggrund samt besigtigelse af mølleområdet er det vurderet, at mulige konflikter mellem de eksisterende fugle og de planlagte vindmøller er små. I VVM-redegørelsen er det blandt andet forklaret, hvorfor antallet af dødsfald af fugle på grund af kollision med vindmøller ikke er særlig stor og forholdsmæssigt helt uden betydning for fuglene på populationsniveau. Herudover er det efter besigtigelse vurderet, at fuglefaunaen i mølleområdet, som i sommerhalvåret er præget af opdyrke-



Foto 2.1 Mere regn og voldsommere regnskyld vil sandsynligvis blive en af følgerne i Danmark af klimaforandringen. Foto fra Vestjylland.

de marker og enkelte læhegn, er meget beskeden i både arter og antal, - med andre ord er det ikke mølleområdet som fuglene benytter til fouragering. De primære fourageringsområder ligger i tilknytning til ådalene og det udpegede habitatområde langs Skals Ådal, og deraf er det vurderet, at de primære trækruter ligger langs ådalene, - og dermed parallelt med de planlagte vindmøller ved Trikelshøj. Desuden står de planlagte vindmøller højt i forhold til ådalen og i passende afstand til habitatgrænsen, og på den baggrund er det i VVM-regdegørelsen vurderet, at vindmølleprojektet ikke vil påvirke fuglelivet i det nærliggende habitatområde.

Andre dyr

Større pattedyr, som lever og færdes i nærområdet, bliver formodentlig skræmt væk i anlægsfasen, men i den efterfølgende driftsperiode vil dyrene formodentlig igen bevæge sig frit rundt i landskabet mellem de nærtliggende skove, læhegn og plantager.

En række flagermusarter kan forekomme i området under fouragering eller på træk, og deraf er der risiko for kollision med de planlagte vindmøller. Men risikoen for kollision er generelt meget beskeden, blandt andet fordi de fleste arter i udpræget grad er tilknyttet skov- eller vådområder og fordi ynglebiotoperne skal indeholde mange, gamle træer eller huse, som dyrene i stor udstrækning er knyttet til både som ynglested og i forhold til fouragering.

Det er samtidig vurderet, at der ikke forekommer padden eller insekter, der er opført på habitatdirektivets liste, da der ikke findes egnede biotoper på stedet. Herudover fremgår det af tabel 6.6, at møllerne ikke vurderes at få nogen negativ effekt på andre bilag IV-arter.

Flora

Mølleområdet er udlagt på agerjord i omdrift, hvor der dyrkes enårige afgrøder. Der findes derfor ikke vilde plantearter, som kræver særlig beskyttelse. I og omkring den mindre lund som forefindes i mølleområdet og de små skove i nærheden af mølleområdet findes en forholdsvis rig flora. Men etablering af vindmøl-

lerne vil ikke berøre disse områder og dermed heller ikke påvirke plantelivet negativt hverken i anlægs- eller driftsfasen.

Klimaforandring

Efterhånden er der i videnskabelige kredse bred enighed om, at et stadigt stigende CO₂-indhold i atmosfæren med stor sandsynlighed vil give anledning til en række alvorlige klimaforandringer, og at disse forandringer vil komme vidt forskelligt til udtryk alt efter, hvor på kloden man befinder sig. Det er indlysende, at væsentlige klimaforandringer også vil få mærkbare

konsekvenser for plante- og dyrelivet i Danmark i bred forstand, både når det gælder ynglende arter og arter på træk eller midlertidigt ophold. Projektet kan derfor på grund af sit væsentlige bidrag til reduktion af CO₂-udledningen, siges at bidrage positivt til at holde klimaændringer i ave, om end det eksakte bidrag i den store globale sammenhæng er beskedent.

2.10 Andre forhold

Udtaget areal af landbrugsdrift

Vindmøllerne er planlagt opstillet på private matrikler



Foto 2.2 Den normalt temmelig sky kortnæbbede gås flyver mellem roterende møllevinger i Tændpipe Møllepark ved Ringkøbing. Foto David Boertmann, DMU.

med landbrugsjord i omdrift. Omkring hver mølle bliver der udtaget et areal på cirka 800 m² til fundament og arbejdsareal. Der bliver anlagt cirka 1.300 meter ny vej i 5 meters bredde, - svarende til cirka 6.500 m², som bliver udtaget af landbrugsmæssig drift. Midlertidige vendepladser og transportveje som kun anvendes i anlægsperioden, bliver fjernet igen når møllerne er stillet op.

I alt bliver der udtaget cirka 9.000 m², - 0,9 ha – jord af landbrugsdrift, mens møllerne er opstillet i mølleområdet. Ved ophør og demontering af vindmøllerne skal alle anlæg fjernes, og de udtagede arealer retableres til landbrugsmæssig drift.

Forhold til lufttrafik

Projektområdet ved Trikelshøj ligger cirka 18 kilometer væk fra den nærmeste større flyveplads, og på den baggrund er det vurderet, at møllerne ikke vil være i konflikt med lufttrafik i indflyvningszonerne

Statens Luftfartsvæsen har oplyst følgende krav til lysmarkering på vindmøllerne:

- 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.
- Lysmarkeringen skal være aktiveret hele døgnet
- Ved anvendelse af LED som hindringslys skal armaturtypen oplyses til SLV ved anmeldelsen af vindmøllerne
- Lysmarkeringen skal placeres øverst på generatorhuset (nacellen) og lyset skal altid, uanset møllevingernes placering, være synligt 360 grader i et vandret plan. Dette kan kun opnås ved opsætning af 2 lamper på møllen.
- 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).

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.

Ledningsanlæg

Der er registreret en 60 kV luftledning i mølleområdets nordlige del. En minimumsafstand på 15 meter fra vingespids til den yderste ledning skal være overholdt af sikkerhedsmæssige hensyn. Fra den nordligste vindmølle til luftledningen er der målt en afstand på cirka 220 meter, hvilket er mere end ovenstående sikkerhedsafstand.

Socioøkonomiske forhold

I VVM-redegørelsen er det vurderet, at vindmølleprojektet ved Trikelshøj ikke vil medføre nogen negative socioøkonomiske påvirkninger af hverken turisme, råstofindvinding, landbrugsmæssige interesser eller jagt. Fritidsinteresser ved en mindre "put and take"-fiskesø nord for mølleområdet er vurderet, ikke at blive påvirket af vindmøllerne; og fritidsinteresser ved naturområderne i Skals Ådal er vurderet, at kunne blive visuelt forstyrret af mølleanlægget.

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.

Manglende viden

VVM-redegørelsen omfatter ikke en længerevarende fugleoptælling, men er i stedet baseret på offentliggjorte databaser med fugleobservationer i området. §3-områder udenfor projektområdet er ikke undersøgt systematisk, i det de ikke bliver påvirket.

2.11 Sundhed

Vindmøller påvirker menneskers sundhed direkte og indirekte på en række områder. Blandt andet ved reduktion af emissioner fra kraftværker, ved støjpåvirkning og ved skyggekast ved naboboliger. Udledningerne fra kraftværkerne belaster både klimaet, naturen, bygninger og folkesundheden. Elektricitet fra vindkraft sparer befolkningen for denne påvirkning i den grad, som el fra vindkraft erstatter el fra kraftværker.

Støjniveauet på maksimalt 44 dB(A) ved naboboliger betyder, at der kan være en støj, der svarer til lidt mindre end sagte tale udendørs. Støjen kan dog være generende for nogle mennesker, der er meget følsomme for støj. Støjen vil komme som et sus, der for møllerne ved Trikelshøj vil komme cirka hvert eller hvert andet sekund afhængig af vindhastigheden på det pågældende tidspunkt. 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 hjemme i sin private bolig. På den baggrund er der i temaplan for vindmøller i Randers Kommune – tillæg til Kommuneplan 101 – indført retningslinjer for maksimalt 10 timers skyggekast om året.

Der er ikke foretaget danske undersøgelser, der viser en evidens for øget stress og heller ikke for øget sygelighed ved beboelse i nærheden af vindmøller, så længe afstandskravene er opfyldt.

2.12 Overvågning

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

Tabel 2.1 Projektet opsummeret	
	Projektforslag
Antal møller	3
Effekt pr. mølle (MW)	3
Samlet kapacitet (MW)	9
Navhøjde (m)	79,5
Rotordiameter, (m)	101
Totalhøjde, maksimum (m)	130
Rotoromdrejninger pr minut, maksimum	16
Produktion pr. år, cirka (MWh)	21.300
Samlet produktion fra 2010 til møllerne er 20 år, cirka (MWh)	426.000
Støj, maksimal dB(A) ved nabobolig ved vindhastighed 6 m/s og 8 m/s	39,5 og 42,8
Skyggekast, maksimalt ved nabobolig om året, indendørs og udendørs (timer: minutter)	13:34 og 10.33
Sparet udledning til miljøet over møllernes tekniske levetid på 20 år (tons)	
Kuldioxid (CO ₂)	300.000
Svovldioxid (SO ₂)	50
Kvælstofoxider (NO _x)	400
Slagger og flyveaske	17.000 t

kræve dokumentation for støjmålingen inden for en given tidsperiode.

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

Klage fra naboer kan også medføre, at kommunens miljøtilsyn pålægger ejeren af vindmøllen at få foretaget en støjmåling eller en skyggekastberegning, der tager hensyn til bevoksning og bygninger, og dermed mere præcist angive skyggekastet, hvis miljøtilsynet vurderer, at der er grundlag for klagen. Kommunen kan herefter om fornødent pålægge ejerne at dæmpe

støjen eller stoppe møllen, hvis kravene i VVM-tilladelsen ikke er overholdt.

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

3 Beskrivelse af anlægget

3.1 Anlægget

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

Vindmøllerne

Projektforslag

Projektet omfatter tre ens vindmøller med en totalhøjde på 130 meter målt fra terræn til vingespids i øverste position. Vindmøllerne har en navhøjde på 79,5 meter og en rotordiameter på 101 meter. Mølledesignet er traditionel dansk med tre vinger, et møllehus og et rørtårn. Farven på alle møllens dele er lys grå og vingerne er overfladebehandlet til et glanstal på maksimalt 30, så de fremstår med en mat overflade, der reducerer vingeres refleksion.

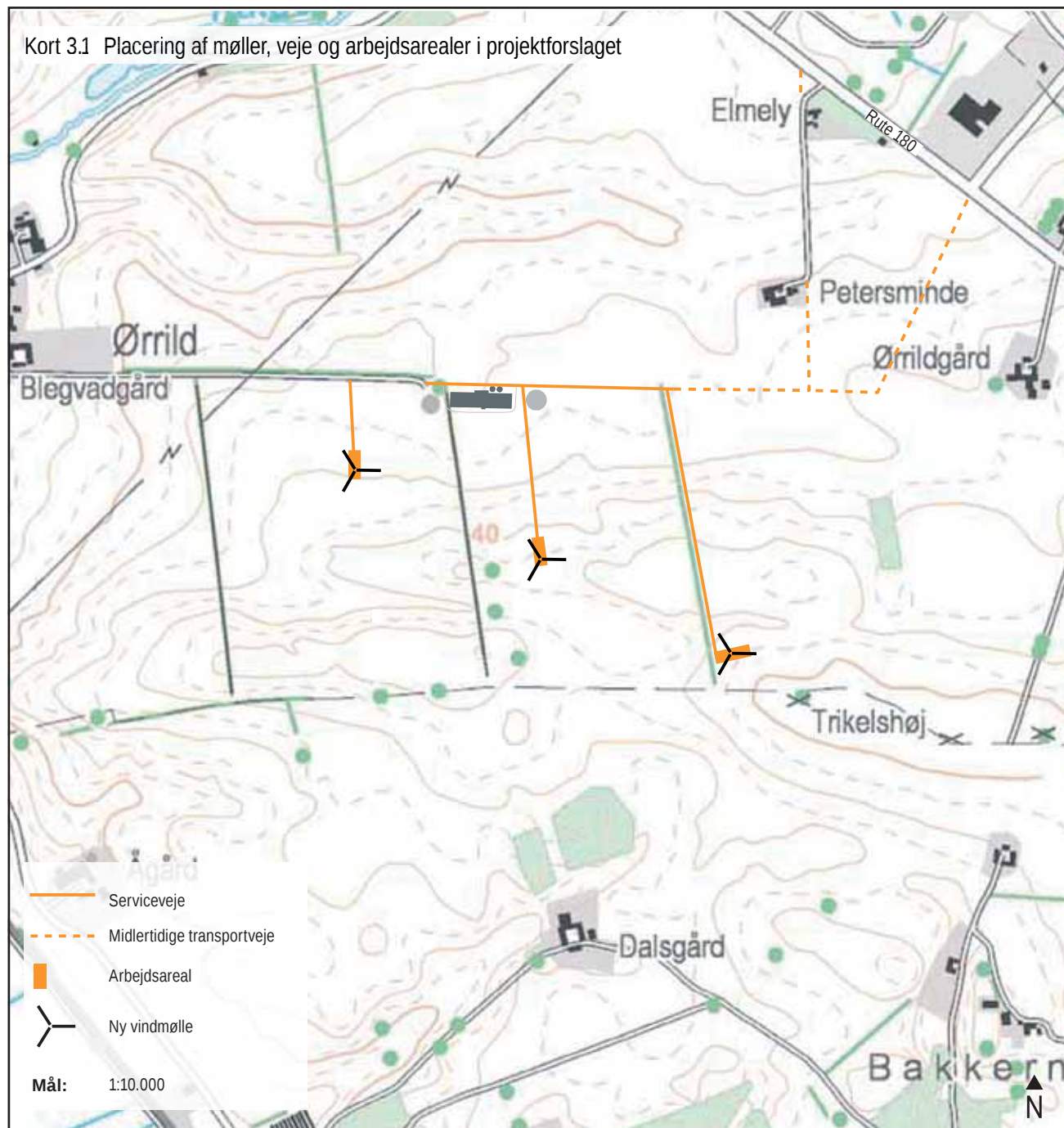
Vindmøllernes placering tegner en lige linje hen over en nordvendt bakkeskråning. Den indbyrdes afstand mellem møllerne er cirka 340 meter, og terrænkoterne ved mølletårnene er indmålt til 34,34; 42,60 og 45,10. Niveauforskellen mellem de enkelte møller er ikke ens; terrænet falder 2,5 meter fra den sydligste til den midterste mølle, mens det falder 8,3 meter fra den midterste til den nordligste. På visualiseringerne i kapitel 4 er det vist, hvad højdeforskellen betyder for den visuelle påvirkning af landskabet, og på den baggrund er det vurderet, at det ikke er nødvendigt at regulere terrænet i mølleområdet. Se figur 3.3, side 22.

Serviceveje, arbejdsarealer og fundamenter

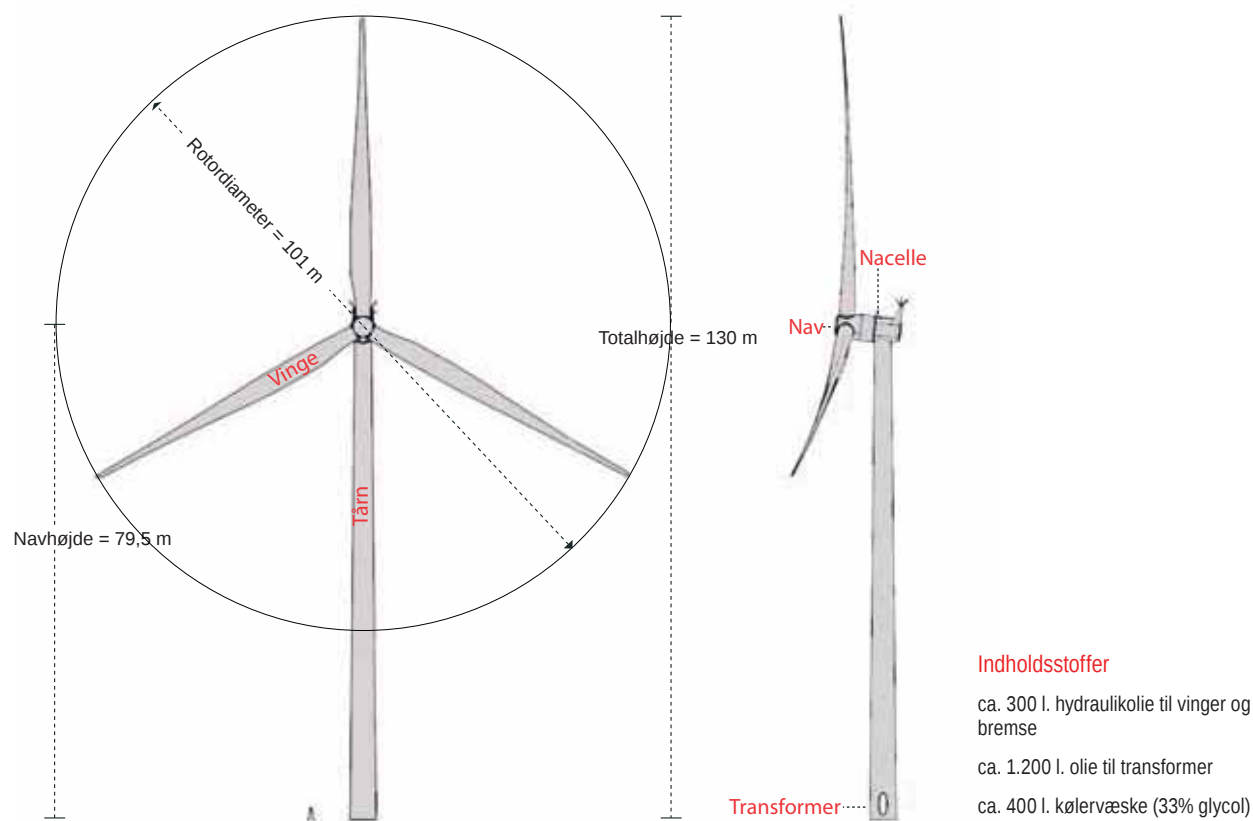
Serviceveje

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

Kort 3.1 Placering af møller, veje og arbejdsarealer i projektforslaget



Figur 3.1 Principtegning med angivelse af vindmøllens dimensioner, komponenter samt indholdstoffer



vil transport til møllerne ske fra Ørrildvej via en eksisterende markvej og herfra af tre nye vejtracéer, som fører ud til hver enkelt af de tre møller. Servicevejene ligger alle på projektejers grund, og følger så vidt muligt eksisterende læhegn og/eller skel.

De nye serviceveje bliver etableret med en bredde på 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 ca. 1.300 meter ny vej, samt opretning og forstærkning af 675 meter eksisterende markvej.

Placering og udstrækning af serviceveje bliver fastlagt i lokalplanen.

Arbejdsareal

Til hver vindmølle bliver der etableret et permanent arbejdsareal på cirka 800 m² til serviceeftersyn og vedligeholdelse i møllernes levetid. Arbejdsarealerne bliver etableret med samme belægning som servicevejene.

Fundament

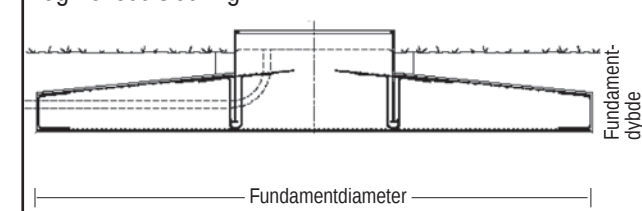
Fundamenternes størrelse og udformning er afhængig af de lokale geotekniske forhold samt vindmøllernes størrelse. Med den påregnede mølletype bliver det sandsynligvis et pladefundament på op til 20 meter i diameter med en underkant i 3-4 meters dybde. Se figur 3.2. Størstedelen af fundamentet bliver tildækket igen med enten jord eller grus.

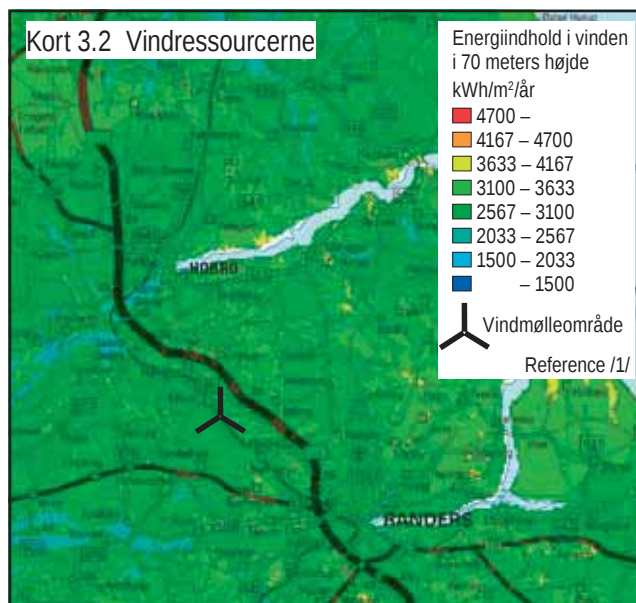
Placering og udstrækning af de tre fundamenter bliver fastlagt i lokalplanen.

Tabel 3.1 Oversigt over projektforslag

	Antal møller	Navhøjde meter	Rotordiameter meter	totalhøjde meter	Effekt pr. mølle MW	Årlig produktion 1.000 MWh	Møllernes produktion over 20 år i 1.000 MWh
Projektforslag	3	79,5	101	130	3,0	21,3	426

Figur 3.2 Principtegning af pladefundament og hovedtilslutning





Overskudsjord

Eventuel overskudsjord i forbindelse med anlæg af ovenstående elementer bliver udjævnet på de omkringliggende jordbrugsarealer. Yderligere overskudsjord bliver kørt i godkendt depot efter anvisning fra Randers Kommune.

Indholdsstoffer

I forbindelse med møllernes drift bliver der anvendt følgende kemikalier.

Der er ca. 300 liter hydraulikolie til vinger og bremse. Transformatoren, som er placeret i bunden af tårnet, indeholder ca. 1.200 liter olie. Møllens kølesystem indeholder ca. 400 liter kølevæske (33 % glycol). Møllernes generator er direkte drevet uden gear, og møllerne indeholder således ikke gearolie.

Herudover anvendes mindre mængder af fedt og smøremidler samt rengøringsmidler mv. *Reference [1]*

Nettilslutning

For at forbinde møllerne med elnettet bliver der fra møllerne fremført jordkabler til et af forsyningselskabet udpeget tilslutningspunkt. Tilslutningspunktet bliver præciseret når elforsyningselskabet har behandlet en ansøgning om nettilslutning.

Der er ved opførelse af de store vindmøller behov for en teknikbygning og en koblingsstation med et samlet areal på op til 20 m².

Vindressourcer og produktion

Projektområdet ved Trikelshøj har middelhøje vindressourcer med en beregnet middelvindhastighed på

6,5 meter pr. sekund i navhøjde, 79,5 meter over terræn, hvilket svarer til et energiindhold på 2.650 kWh/m²/år.

Produktionen fra de tre nye vindmøller ved Trikelshøj er beregnet til cirka 21.300 MWh årligt. Mølleparkens elproduktion vil dermed kunne dække godt 6.000 husstandes årlige elforbrug til apparater og lys, på hver 3,54 MWh. *Reference [2]*

De tre vindmøller ved Trikelshøj vil i deres tekniske levetid på 20 år producere 426.000 MWh

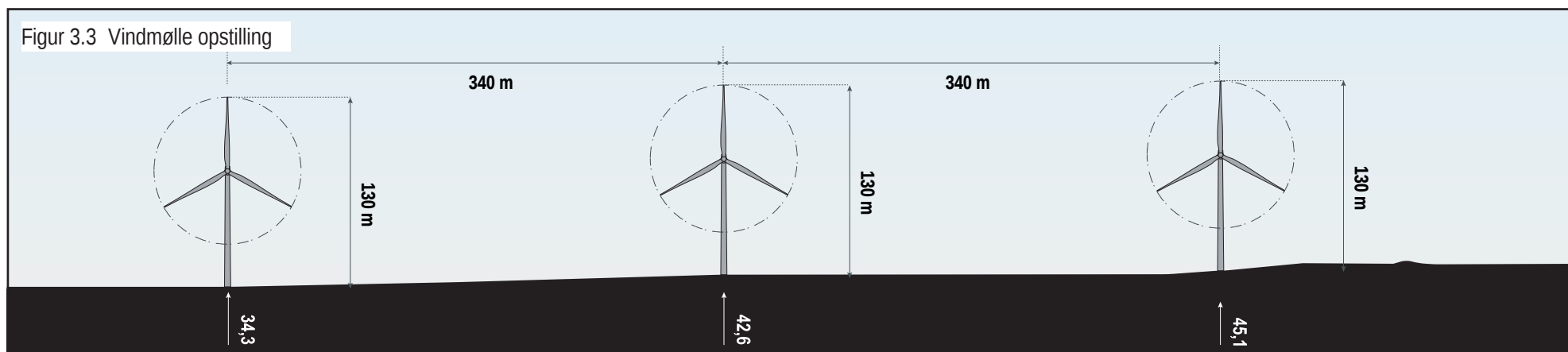
3.2 Aktiviteter i anlægsfasen

Anlægsarbejder

Hele anlægsfasen vil formodentlig strække sig over 12 – 16 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 mølledeler og vejmaterialer foregår via veje, som bliver etableret med indkørsel



fra hovedvejen, rute 180. Transportveje som er midlertidige bliver fjernet igen, når alle møllerne er stillet op.

Servicevejene til de enkelte møller bliver anlagt med indkørsel fra Ørrildvej. De eksisterende markveje, som bliver genanvendt til serviceveje, bliver om nødvendigt udvidet og forstærket. Nye serviceveje bliver etableret i 5 meters bredde med stabilt vejmateriale. I alt bliver der udvidet 675 meter eksisterende markvej og anlagt 1300 meter ny vej. Anlæg af midlertidige transportveje omfatter cirka 650 meter.

I anlægsfasen bliver der ved hver mølleplads etableret et arbejdsareal på 1.500 m² til opstilling af vindmøllerne. Når anlægsfasen er overstået bliver arbejdsarealerne ved hver mølle reduceret til 800 m². 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 3.000 – 4.500 m³ stabilt vejmateriale transporteret på cirka 400 – 600 lastbiler.

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 800 m³ armeret beton, hvilket omfatter cirka 60-90 læs beton og op til 2-3 vognlæs med øvrige fundamentsdele. Etablering af de tre vindmøllefundamenter omfatter levering af materialer transporteret på 185 – 275 lastbiler.

Vindmøller

Opstilling af de tre vindmøller ved Trikelshøj omfatter levering af vindmølledele transporteret på cirka 60 lastvogne eller specialtransporter. Opstilling af en enkelt vindmølle strækker sig normalt over 4-5 dage og indebærer anvendelse af 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. Elforsyningselskabet ELRO udfører og håndterer de deraf følgende problemstillinger, såsom udpegning af tracé og tinglysning af ledningerne.

Transportveje

Vindmøllerne vil formodentlig blive transporteret til Trikelshøj via den Jyske Motorvej og Hovedvejen, rute 180, hvorfra transportvejene, som er beskrevet ovenfor, muliggør at lastbiler og kraner kan køre direkte ind på mølleområdet.

Tilslutning til offentlig vej

I anlægsfasen vil de fleste transportkørsler foregå fra hovedvejen, så de to landsbyer Ørrild og Kousted ikke bliver belastet af tung trafik. I hele driftsfasen foregår tilkørsel til alle vindmøllerne fra Ørrildvej via servicevejene, som er beskrevet ovenfor.

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



Foto 3.1 - Støbning og etablering af fundament.



Foto 3.2 - Anlægsfasen - hejsning af "næsen".

vindmøllerne. 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 Retablering 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 møllens dele.

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

Kabler og øvrige installationer, som er nedgravet, bliver afkoblet fra netforbindelser og bliver opgravet og bortskaffet hos godkendt modtager med genbrug for øje.

Demonteringen 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 vindmølletyper. I Danmark er det et krav, at vindmøllerne bliver typegodkendt i henhold til Energistyrelsens certificerings- og godkendelsesordning, inden de bliver opstillet. Typegodkendelsen 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 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 møllen ved Halling skete i meget stærk blæst, hvor møllen kørte med meget store omløbstal. Under havariet blev vingerne slået i stykker, og alle de store dele faldt ned mindre end 100 meter fra møllen. Lettere dele på møllen, som også kunne skade en person, var i stand til at flyve længere væk end 100 meter. *Reference /3/*

Der har også været vinger, der er knækket af ved nominelt omdrejningstal, hvor møllen har været i drift med generatoren tilsluttet. I denne situation falder vingen ned på jorden i en afstand fra møllen på 0 til 50 meter. Det er blandt på baggrund af ovenstående havarier at Energistyrelsen i juni 2008 udsendte et nyt regelsæt 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 /4/*

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 mølle 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, som gør det muligt at opdage uregelmæssigheder i driften og foretage automatisk driftstop i tide, så der ikke sker havari på møllen.

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

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

Isnedfald

Når møllerne står stille i frostvejr kan der under særlige forhold dannes isslag på vingerne. Overisning forekommer hyppigst i kystområder, hvor lun, fugtig luft fra ha-

vet afkøles over land. Rystefølere i vingerne bevirker, at isbelastede vinger ikke vil rotere, med mindre alle vinger er ens overisede. Isen vil ryste af ved start, og falde lodret ned. De tre møller er placeret på steder, hvor der normalt ikke færdes særlig mange mennesker, og isnedfald er derfor vurderet ikke at udgøre nogen væsentlig sikkerhedsrisiko.

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. *Reference /3/*

Trafik

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

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

Specieltransport af møllekomponenter og øvrige materialeleverancer til og fra anlægsområdet vil foregå af ruter, som bliver afstemt med vejmyndighederne i kommunen, men herudover bliver der formentlig ikke behov for 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 registrering og en analyse af det eksisterende landskab samt en vurdering af den visuelle påvirkning fra de planlagte vindmøller.

Registreringen er udført på baggrund af kortmateriale, litteraturstudier og flere besigtigelser af landskabet omkring mølleområdet ved Trikelshøj. Besigtigelsen er anvendt til at registrere forhold som ikke fremgår af kortmaterialet, herunder højder på bebyggelser og bevoksning og en grundig afsøgning af mulige udsigtspunkter i landskabet. Besigtigelserne ved Trikelshøj er udført medio august 2010.

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 Trikelshøj bliver realiseret. I den forbindelse er der foretaget en overordnet synlighedsanalyse, forstået som en udpegning af de områder eller punkter, hvorfra de planlagte vindmøller vil være synlige og dermed påvirke oplevelsen af landskabet. Vindmøllernes design og opstillingsmønster er i den henseende afgørende faktorer, og disse forhold og deres betydning er derfor beskrevet og vurderet som en vigtig del af analysearbejdet, fordi det er et brugbart værktøj til at aflæse de udarbejdede visualiseringer af de tre vindmøller ved Trikelshøj.

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

liseringerne og landskabsanalysen, som er gengivet i rapporten. Visualiseringerne viser, hvordan de ønskede 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.

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

Afstandszoner

For at kunne systematisere landskabsanalysen i forhold til vindmøllernes visuelle påvirkning, er omgivelserne til projektområdet ved Trikelshøj inddelt i tre afstandszoner; en nærzone tæt ved møllerne, 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 Trikelshøj er som følger:

1. 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 og landsbyer, kirker og særligt fremtrædende terrænformer.

2. Mellemzonen 4,5 – 10 kilometer

I mellemzonen virker møllerne generelt mindre end i nærzonen og virker ikke dominerende, men kan være det fra enkelte punkter. Beskueren oplever samspillet med andre møller og opfatter større forskelle i vind-

møllens design. Møllernes størrelse kan være svær at opfatte, idet afstanden til dem kan være svær at vurdere. Bevoksning og terræn er afgørende for, om møllerne er synlige. Sigtbarheden spiller en stor rolle. I mellemzonen registreres større landskabselementer, hovedfærdssårer, udsigtspunkter og eksisterende vindmøller, som evt. kan opleves sammen med de nye vindmøller.

3. Fjernzonen over 10 kilometer

I fjernzonen spiller terrænet og sigtbarheden en afgørende rolle. Møllerne vil især være synlige fra kyster eller fra enkelte højdepunkter. I fjernzonen oplever man især samspillet med andre vindmøller.

De tre zoner er indtegnet med en præcis afgrænsning på kort 4.2, side 29, men i virkeligheden vil overgangen fra den ene zone til den anden opleves i et mere glidende forløb, hvor møllernes påvirkning gradvis ændrer sig.

4.2 Eksisterende forhold

Landskabets dannelse og terrænformer

Landskabet i Randers Kommune er overordnet set et resultat af den sidste istids landskabsformende processer. I den nordvestlige del af kommunen, hvor mølleområdet ved Trikelshøj ligger, mødtes ismasser fra nord og øst, og det er blandt andet svingningerne i afsmeltningens forløbet under istidens sidste faser og særligt indlandsisens sidste fremstød, der har skabt de eksisterende terrænformer.

Overordnet set er det et udstrakt og blødt formet morænelandskab med et hyppigt antal ådale, der varierer i udstrækning og bredde. *Reference /1/*

Nærzonen

Landskabet i mølleområdet nærzone er præget af Skals Ådal og det omkringliggende morænelandskab, der rejser sig på begge sider af ådalen. Vindmølleområdet ved Trikelshøj ligger på en afrundet bakkeskråning, der grænser op til Kåtbæk mod nord og Skals Ådal mod vest. Fra Trikelshøj, som markerer et højdepunkt

i landskabet sydøst for vindmølleområdet, falder terrænet cirka 35 meter ned mod landsbyen Ørrild, - en strækning på cirka 1,4 kilometer.

Syd for projektområdet har landskabet karakter af randmoræne med markante bakkeformationer og stejle skråninger ud mod Skals Ådal. Fra landsbyen Kousted og Kousted Å stiger terrænet næsten 40 meter over en strækning på 500 meter, og udgør dermed en væsentlig visuel barriere, der hindrer direkte udsyn til mølleområdet. Nord og øst for mølleområdet er landskabet mere blødt formet med afrundede bakketoppe lokaliseret mellem blødt formede dalstrøg, - et landskab som byder på mange forskellige typer af landskabsoplevelser. I den forbindelse er der ved besigtigelse i nærzonen fundet værdifulde udsigtpunkter lokaliseret ved blandt andet Fårup, Neder Bjerregrav og Skals Ådal. Der er samtidig registreret to markante øst-vestvendte ådalforløb omkring Kåtbæk og Kousted Å, der ligger henholdsvis nord og syd for mølleområdet. Begge ådale er dannet ved vandløbserosion efter den sidste istid, og har på den måde formet markante dalstrøg, der strækker sig langt ind i morænelandskabet øst for mølleområdet. Ådalenes terrænformer er særligt tydelige fra de veje der passerer gennem de pågældende ådale; dette gælder for Kåtbæk Ådal, hvor den jyske motorvej passerer ådalen og Skals Ådal mellem Nørbæk og Fårup.

Landskabet i den vestlige del af nærzonen er præget af Skals Ådal, som er dannet og formet af smeltevandsmasser i den sidste istid, som via et omfangsrigt ådalssystem blev ført ud i Limfjorden

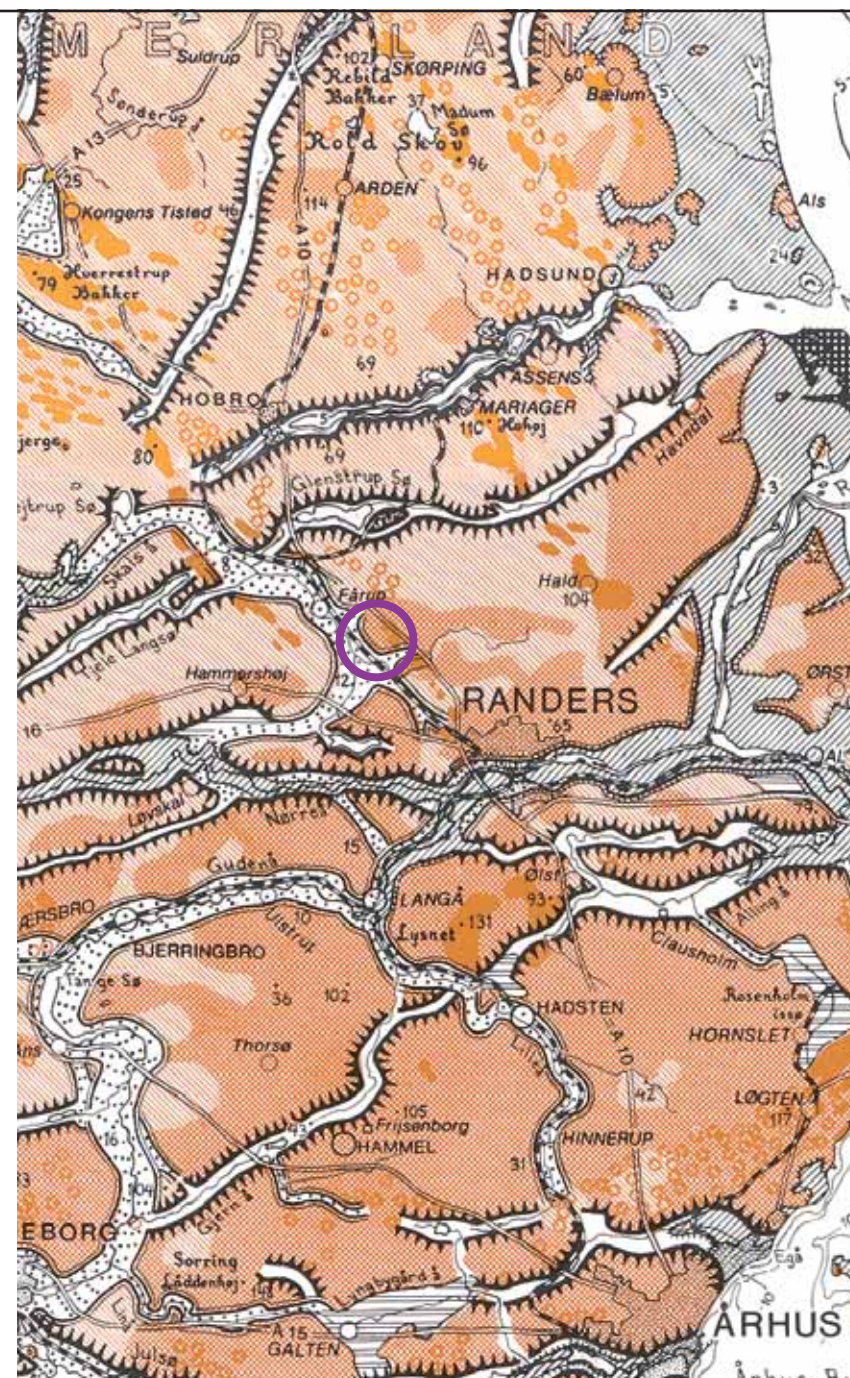
I nærzonen er ådalen nogen steder op til to kilometer bred og fremstår som et stort lavtliggende vådområde. Ådalen er mod vest afgrænset af en blødt formet bakkeformation, der fremstår med et jævnt stigende terræn mellem Nørbæk i nord til Sønderbæk i syd.

Skals Ådal er på grund af sin størrelse et prægtigt element i landskabet, og set fra vest udgør samspillet mellem Skals Ådal og det bagvedliggende moræneplateau en værdifuld landskabsoplevelse; en oplevelse som blandt andet kan ses fra udsigtpunkter ved Øster Bjerregrav, Rejstrup og Nørbæk samt de lokaliteter, hvor større vejforløb passerer gennem de områder af ådalen, som ligger indenfor nærzonen.

Kort 4.1 Landskabets dannelse



Reference /2/



Mellem- og fjernzonen

Den sydlige og nordlige del af mellem- og fjernzonen fremstår med væsentlige landskabselementer. Især området ved Fussing Sø, som er omgivet af stejle bakkeskråninger, der tydeligt viser, hvordan de geologiske processer i den sidste istid har haft afgørende betydning for landskabsdannelsen. Længere mod syd langs mellemzonen ydre afgrænsning falder terrænet igen markant ned mod Nørre Å. Nord for Fussing Sø udspringer Skals Å og landskabet åbner sig i et markant kik mod øst ind over ådalen og det bagved liggende mølleområde ved Trikelshøj. De markante bakkeformationer ved Læsten er et andet område, som fremstår med en særlig egenart i den sydvestlige del af mellemzonen. Det højeste punkt ved Læsten ligger i cirka samme højde som Trikelshøj, men der er ikke lokaliseret nogen offentligt tilgængelige udsigtspunkter fra dette område i mellemzonen.

I den vestlige og østlige del af mellem- og fjernzone fremstår landskabet med et jævnt kuperet terræn, hvor de højeste punkter er i niveau med Trikelshøj. I den østlige del af mellemzonen er der registreret udsigtspunkter ved Gassum og i den vestlige del af mellemzonen er der

udsiget ind over ådalen, hvor landevejen mellem Hvidding og Nørbæk har passeret et højdepunkt.

Konklusion

På baggrund af ovenstående analyse er det vurderet, at terrænformerne omkring ådalen nogle steder er sårbare overfor en visuel påvirkning fra vindmøllerne. Den visuelle påvirkning af bakkedraget syd for mølleområdet og de tre ådale omkring Skals Å, Kåtbæk og Kousted Å er vurderet i afsnit 4.4.

Bevoksning

Generelt er landskabet i denne del af Randers Kommune domineret af landbrugsmæssig drift. Ådalene fremstår mere ekstensivt dyrket med naturprægede arealer som eng, overdrev samt vandlidende moseområder med mere kratagtig bevoksning, som nogle steder har fået mulighed til at vokse frit ved naturlig succession.

Skovbevoksningerne ligger hovedsagligt på de stejle bakkeskråninger, ud mod ådalene og fjordene, hvor den lokale topografi hindrer en intensiv jordbehandling.

Herudover er der anlagt plantager på flere tidligere he-dearealer, som ligger spredt rundt i landskabet.

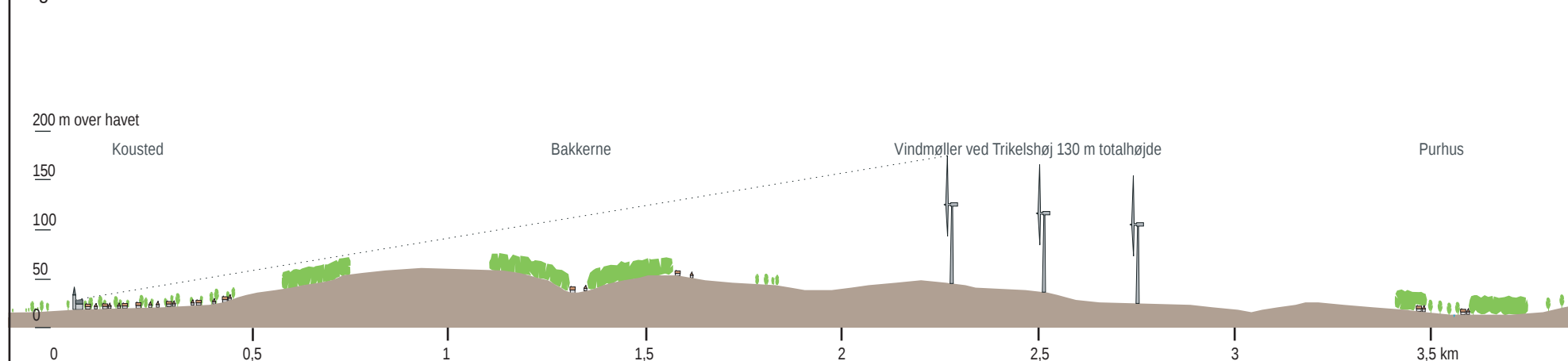
Bevoksning i form af læhegn danner i dette område en mosaiklignende struktur, der fremhæver morænelandskabets topografi. Herudover medfører de mange læhegn at landskabet får en delvis åben karakter, med både lange og korte kik ud over landskabet.

Nærzonen

Bevoksningen i nærzonen består primært af levende hegn og mindre skovpartier samt naturlig vegetation i de tre ådale ved henholdsvis Skals Å, Kåtbæk og Kousted Å. Herudover er der eksisterende bevoksning ved de fleste fritliggende ejendomme samt i tilknytning til større eller mindre bydannelser i nærzonen. Set fra Fårups sydlige bygrænse fremstår den eksisterende bevoksning ved Ørrild som et markant landskabselement i det åbne ådalslandskab, hvor Kåtbæk har tilløb til Skals Å.

En eksisterende skovbevoksning øst for Nørbæk samt flere skovbevoksninger som er lokaliseret omkring Råsted og Kousted er alle vurderet, at udgøre en naturlig visuel barriere, der lokalt vil hindre direkte udsyn

Figur 4.1 Landskabssnit



Figur 4.1 Snit gennem landskabet syd for Kousted til nord for Purhus, set mod vest. Højdeforholdene er overdrevet $2\frac{1}{2}$ gange for at synliggøre højdeforholdene. Det betyder, at elementerne horisontalt synes at stå tættere på hinanden, end de gør i virkeligheden. Se snittets placering på kort 4.2.

til de planlagte vindmøller ved Trikelshøj. Ligeledes er det vurderet, at et større bevokset område i Skals Ådal, som har etableret sig ved naturlig succession, vil hindre udsyn fra flere lavtliggende områder i den brede ådal.

Mellem- og fjernzonen

Rejstrup Plantage og Plantagerne ved Kåthede ligger alle cirka 4,5 kilometer fra mølleområdet og udgør hver især en naturlig visuel barriere, der hindrer direkte indblik mod mølleområdet set fra de bagvedliggende områder i mellemzonen.

I mellemzonens sydlige del, er der anlagt større skovområder på skråningerne omkring Fussing Sø samt dal-skråningerne nord for Nørre Å.

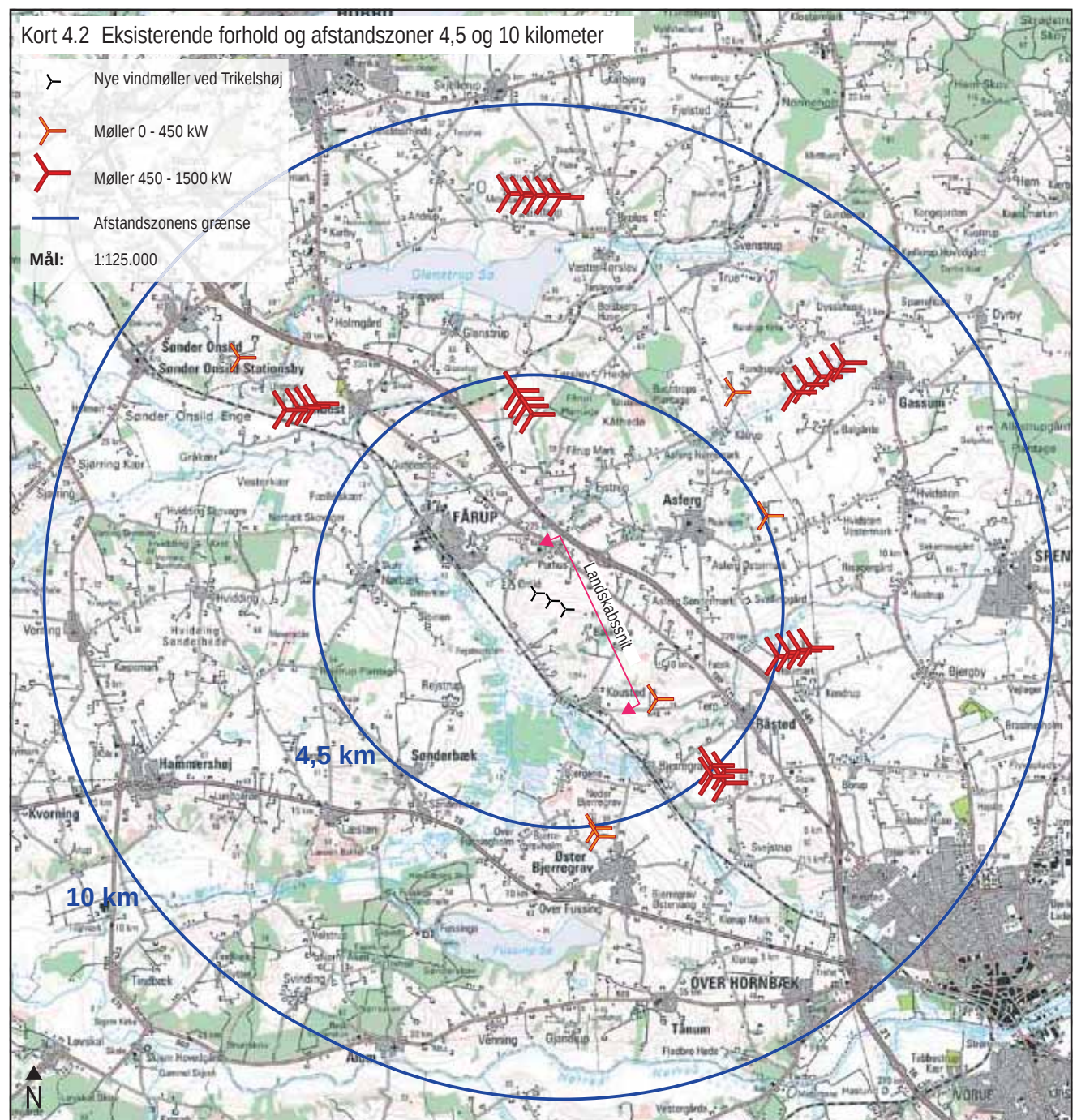
Konklusion

Generelt danner de mange læhegn i området en åben rumlig struktur med store åbne flader, der skalamæssigt harmonerer godt med store vindmøller. Skovbevoksningerne og bevoksning ved bysamfund er flere steder med til at forstærke oplevelsen af et rumligt differentieret landskab i mindre eller lille skala. Dette forhold er blandt andet undersøgt ved skovene på bakkedraget syd for Trikelshøj og ved Ørrild og Kousted. Den visuelle påvirkning er vurderet i afsnit 4.4.

Bebyggelse

Overordnet set er der mange forskellige slags bebyggelser i området omkring Trikelshøj. 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 bylignende ophobninger, som fortrinsvis er lokaliseret i relation til områdets hovedvej og jernbanen mellem Randers og Hobro.

Fårup og Asferg er de to største bydannelse i mølleområdets nærzone. Den sydlige del af Fårup ligger på en afrundet bakkeskråning, der vender ud mod Kåtbæk og Skals Ådal, og afstanden fra den sydligste byggrænse til nærmeste vindmølle er cirka 1,2 kilometer. Asferg by ligger på en afrundet bakketop i cirka samme højde som Trikelshøj, og afstanden fra den vestligste byggrænse til nærmeste vindmølle er cirka 2,5 kilometer.



Udover Fårup og Asferg er der flere mindre landsbyer i nærzonen. De små landsbyer er for de flestes vedkommende lokaliseret tæt ved et af de tre primære vandløb i området. Landsbyerne Ejstrup, Purhus og Ørrild er lokaliseret langs Kåtbæk; landsbyerne Råsted og Kousted ligger tæt ved Kousted Å, og landsbyen Nørbæk ligger tæt ved Skals Å.

I både nærzonen og mellemzonen er der mange fritliggende gårde og boliger, der primært ligger langs vejene. Enkelte steder ligger der lidt større driftsbygninger med tilhørende siloer.

I mellemzonen er de større bydannelser generelt lokaliseret på højdepunkter i landskabet, men den lokale byudvikling har de fleste steder medført at den landskabelige placering ikke fremstår særlig tydeligt.

Konklusion

Der er flere mindre bysamfund i mølleområdets nærzone, som kan blive påvirket visuelt af de planlagte vindmøller. Det drejer sig om Ørrild, Kousted, Fårup, Asferg og Rejstrup. I afsnit 4.4 er det vurderet om vindmøllerne vil påvirke udsigten fra disse bydannelser, og om vindmøllerne vil påvirke oplevelsen af byernes visuelle sammenhæng med det omgivende landskab.

Tekniske anlæg

Infrastruktur

Det er undersøgt om der er infrastrukturelle anlæg i landskabet omkring det udlagte vindmølleområde ved Trikelshøj. På baggrund af besigtigelser og kortanalyser er der registreret vejanlæg, et jernbanetracé, et el-tracé, nogle få industriområder og en sendemast.

Vej

Den Jyske Motorvej (E45) og den gamle hovedvej mellem Århus og Ålborg - rute 180 - passerer øst om mølleområdet. Motorvejstracéet er indpasset med et kurvet linjeforløb som er afstemt i forhold til morænelandskabets topografi. Den gamle hovedvej er modsat motorvejen anlagt i lange lige forløb. Generelt er det vurde-

ret at vejene ikke virker visuelt dominerende.

Motorvejsanlægget ved frakørslen til Purhus, fremstår visuelt med flere tekniske elementer som præger oplevelsen af landskabet.

Jernbanetracé

Jernbanen mellem Randers og Hobro passerer vest om det planlagte mølleområde. Jernbanen er anlagt i et lavtliggende tracé, der følger ådalens østlige bakkeskråninger. Lig vejene fremstår jernbanen ikke som et dominerende teknisk anlæg i området, idet bevoksning langs jernbanen efterhånden har tildækket dæmninger og viadukter.

El-tracé

Der er et enkelt højspændingsledning, som passerer gennem mølleområdets nærzone. Den pågældende ledning er en 60 kV luftledning som passer nord om mølleområdet. Afstand fra den nærmeste vindmølle til el-ledningen er cirka 240 meter. Efter besigtigelse på stedet er det vurderet, at el-ledningen ikke er visuelt dominerende eller forstyrrende for landskabsoplevelsen.

Cirka 5 kilometer øst for mølleområdet passerer en 400 kV højspændingsledning gennem mellemzonen i et nord-syd gående tracé. Set i relation til de planlagte vindmøller er det vurderet, at den pågældende 400 kV-luftledning ikke har nogen væsentlig visuel betydning.

Industriområder

Nærmest beliggende industri er lokaliseret i Fårup øst for jernbanen samt i et lidt større område nord for Fårup. Efter besigtigelse er det vurderet at de pågældende industriområder ikke præger landskabet visuelt.

I det omgivende landbrugslandskab ligger der flere steder større driftsbygninger, siloer og tankanlæg, som præger landskabet lokalt, men overordnet set er landbrugslandskabet ikke præget af disse tekniske anlæg, fordi afstanden mellem dem er forholdsvis stor.

I mellem- og fjernzonen er der ikke registreret no-

gen former for industri som i væsentlig grad præger eller forstyrrer oplevelsen af landskabet.

Sendemast

Ved Fårups østlige bygrænse, cirka 1,7 kilometer nord for mølleområdet, står der en sendemast, som er synlig fra mange lokaliteter i nærzonen. Sendemasten er en gittermast og det er vurderet, at den ikke er præger oplevelsen af landskabet væsentligt.

Konklusion

På baggrund af besigtigelse i området er det vurderet, at landskabet ikke er præget af ovenstående infrastrukturelle anlæg. På den baggrund er det i afsnit 4.4 vurderet om de planlagte vindmøller vil præge området som et nyt teknisk anlæg og på den måde virke forstyrrende for oplevelsen af landskabet. Se kort 4.2, side 29.

Eksisterende vindmøller

Nærzonen

Syd for mølleområdet ved Trikelshøj står en enkelt mindre husstandsmølle, og cirka 4 kilometer nord for Trikelshøj står der fire 750 kW vindmøller ved Handest Hede.

Mellem- og fjernzonen

I mellemzonen er der fem eksisterende vindmølleområder med i alt 22 vindmøller. Derudover er der registreret fire enkeltstående husstandsmøller. Se kort 4.2, side 29.

Konklusion

Husstandsmøller er ikke omfattet af afstandskravet på 28 x totalhøjden, men den nærmeste husstandsmølle syd for området kan opleves sammen med de planlagte vindmøller ved Trikelshøj, og det samlede visuelle udtryk er vurderet i afsnit 4.4

De store vindmøller står længere væk fra Trikelshøj end afstandskravet i vindmøllecirkulæret dikterer, men det er alligevel undersøgt og vurderet i afsnit 4.4, om de planlagte vindmøller ved Trikelshøj kan opfattes som et særskilt vindmølleanlæg eller om det er i visuel konflikt med de eksisterende vindmøller.

Planlagte vindmøller

Nærzonen

Der er ikke nogen planlagte vindmølleområder i nærzonen.

Mellem- og fjernzonen

Der er ikke nogen planlagte vindmølleområder i mellemzonen.

Konklusion

Der er ingen planlagte vindmøller, som kan være i visuel konflikt med vindmølleprojektet ved Trikelshøj.

Kulturhistoriske elementer

Efter istidens formdannende processer er ændringer i landskabet primært forårsaget af menneskelig aktivitet. Næsten overalt i Danmark findes menneskeskabte spor og dermed et kulturlandskab, der kan være med til at formidle en historisk udvikling. Registrering og analyse af de kulturhistoriske elementer ved Trikelshøj omfatter kirkerne i mølleområdet nærzone, fortidsminder og beskyttede sten og jorddiger.

Kirker i nærzonen

For at sikre de danske kirker og deres nærmeste omgivelser er der i naturbeskyttelsesloven fastsat en kirkebeskyttelseszone omkring alle kirker i Danmark. Derudover er der i Kommuneplan for Randers Kommune udlagt kirkeindsigtsområder ved de kirker, som har særlig landskabelig værdi som kulturhistoriske elementer. Beskyttelseszonen og kirkeindsigtsområdet skal forhindre, at den visuelle oplevelse af kirkerne ikke bliver forstyrret af nye indgreb såsom nyt byggeri og tekniske anlæg. De kirker som ligger i vindmølleområdets nærzone er kirkerne i Fårup, Kousted, Råsted, Asferg og Nørbæk. Se kort 4.3, side 32.

Fårup Kirke

Fårup Kirke ligger cirka 1,5 kilometer nordvest for projektområdet i den sydlige del af Fårup by. Selve kirken består af romansk kor og skib med sengotisk våbenhus

mod syd. Kirken er ikke betydelig i størrelse og fremstår ikke markant set fra det omgivende landskab. På den baggrund er det vurderet at oplevelsen af kirken ikke bliver påvirket af vindmøllerne.

Syd for kirkegården står et par større træer som hindrer direkte udsyn mod mølleområdet, men fra et græsareal øst for kirken er der udsigt henover ådalslandskabet ved Kåtbæk.

Kousted Kirke

Kousted Kirke ligger cirka 2,2 kilometer syd for mølleområdet ved Kousteds vestlige bygrænse. Kirken består af romansk kor og skib med sengotiske tilføjelser, - et tårn mod vest og et våbenhus mod øst. Kirken er ikke betydelig i størrelse og mere eller mindre skjult bag eksisterende træer. Indsigtsområdet til kirken ligger syd for kirken, men kirken er også synlig fra Neder Bjerregrav som ligger vest for Kirken. Set fra disse steder kan man se hvordan terræn og skovbevoksning danner en markant landskabelig baggrund, som kan blive påvirket af de planlagte vindmøller. Dette forhold er undersøgt og vurderet i afsnit 4.4.

Råsted Kirke

Råsted Kirke ligger cirka 4 kilometer sydøst for mølleområdet tæt ved Hobrovej i landsbyens centrale område. Kirken består af kor og skib, et tårn mod vest og et våbenhus ved sydsiden. Kirken er ikke betydelig i størrelse men ligger forholdsvist højt i forhold til Råsted By, omgivet af tætte buske og høje træer. Kirken kan kun ses fra nord, - en oplevelse som ikke bliver påvirket af de planlagte vindmøller. Fra kirkegården er det ikke muligt at se hen imod mølleområdet, fordi den tætte bevoksning langs kirkegårdens nordside fremstår som en visuel barriere.

Asferg Kirke

Asferg Kirke ligger cirka 3,3 kilometer øst for mølleområdet i den østlige del af Asferg by. Kirken består af et romansk kor og skib med sengotiske tilbygninger - et tårn mod vest og et våbenhus mod syd. Kirkegården er omgivet af bebyggelse og bevoksning på alle sider, der hindrer et langt udsyn hen imod Trikelshøj.

Kirken er omgivet af Asferg By og kan ikke ses de områder som måske bliver påvirket visuelt af de planlagte vindmøller.

Nørbæk Kirke

Nørbæk Kirke ligger cirka 3,5 kilometer vest for mølleområdet i Nørbæks sydlige del. Kirken består af romansk kor og skib, tårn mod vest og våbenhus mod nord er tilføjet senere. Kirken er ikke betydelig i størrelse men kan opleves fra syd, - en oplevelse som ikke bliver påvirket af de planlagte vindmøller ved Trikelshøj. Fra kirkegården er der udsigt mod syd, men en eksisterende bevoksning med buske og høje træer hindrer direkte udsigt mod øst hen imod mølleområdet.

Konklusion

Kirkerne i vindmølleområdets nærzone fremstår ikke dominerende eller markant i landskabet, de fleste er mere eller mindre skjult bag bevoksning eller bydannelser. Kousted Kirke er delvis synlig fra syd og vest, og det er undersøgt i afsnit 4.4 om de planlagte vindmøller vil påvirke oplevelsen af kirken.

Fra Fårup Kirkegård er der i et særskilt område udsyn over ådalslandskabet ved Kåtbæk, og det er undersøgt og vurderet i afsnit 4.4 om denne udsigt bliver påvirket af det planlagte vindmølle anlæg.

Fortidsminder

Af synlige fortidsminder er det fortrinsvis gravhøje som forefindes i Danmark, mens øvrige arkæologiske fund ikke efterlader sig synlige spor. Indenfor vindmølleområdets afgrænsning er der ikke registreret nogen fredede fortidsminder, men i nærzonen er der registret flere fortidsminder som er fredet og beskyttet i henhold til museums- og naturbeskyttelsesloven. Se kort 4.4, side 34. Jævnfør Randers Kulturhistorisk Museum er der, som navnet antyder flere gravhøje i nærheden af mølleområdet, og udover gravhøjene er der registreret såvel bopladser og grave fra jernalderen. På de arealer, hvor vindmøllerne skal stå med arbejdsarealer samt transportvejene, er der ikke registreret nogen fortidsmin-

Kort 4.3 viser blandt andet kirkeindsigtsområder der er udlagt af de tidligere amter og viser områder omkring kirkerne, hvor de mest markant kan iagttages. Inden for kirkeindsigtsområderne vil nyt byggeri og anlæg særligt kunne påvirke oplevelsen af kirken i kulturlandskabet. Kirkerne kan dog ofte også opleves fra punkter uden for kirkeindsigtsområderne.

der, men tilstedeværelsen af såvel gravhøje som grave under flad mark og bopladser indikerer, at der kan være forskellige former for bebyggelsesspor fra oldtiden i nærheden. Sådanne er beskyttet af museumslovens §27, og de skal som sådan undersøges inden en eventuel destruktion.

Risikoen for, at der på de berørte områder kan fremkomme fortidsminder, er dog ikke nogen hindring for anlæggelse af vindmøllerne, men for ikke at forsinke et igangsat anlægsarbejde, anbefales det at Kulturhistorisk Museum Randers, at man foretager forudgående forundersøgelser i de berørte områder. *Reference /3/*

Udenfor mølleområdet er der sydøst for den sydligste vindmølle registreret fire fredede gravhøje på bakke- dragets højdepunkter. Gravhøjene er svært tilgængelige og fremstår uanselige fra de omgivende lokale veje.

Tæt ved Motorvejen, i en afstand af cirka 3,2 kilometer fra Trikelshøj, ligger Mangelhøj som et markant kulturhistorisk element i landskabet. Højen er særlig tydelig fra motorvejen.

Konklusion

Mangelhøj er den eneste synlige gravhøj som kan blive påvirket af de planlagte vindmøller ved Trikelshøj, og det er undersøgt i afsnit 4.4, om oplevelsen af Mangelhøj vil blive påvirket.

Beskyttede sten og jorddiger

Der er flere jorddiger i projektområdets nærhed som er beskyttet efter Museumslovens §29a. De pågældende jorddiger fremstår mere eller mindre tilgroet med eksisterende læhegnsbevoksning.

Konklusion

Der er ingen sten- eller jorddiger i mølleområdet som

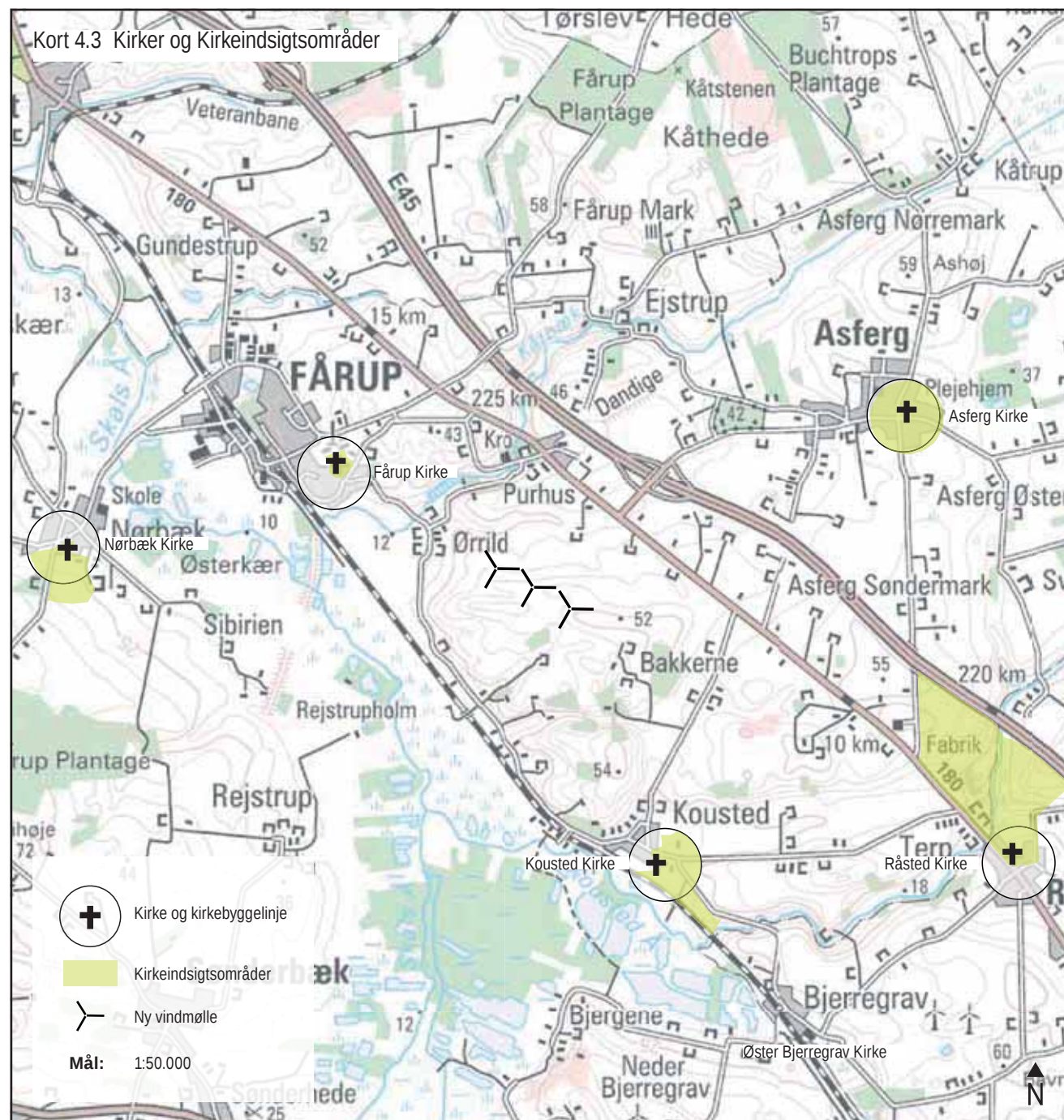




Foto 4.1 Råsted Kirke.



Foto 4.2 Kik fra Nørbæk kirkegård mod syd. Møllerne ved Trikelshøj er skjult bag bevoksningen

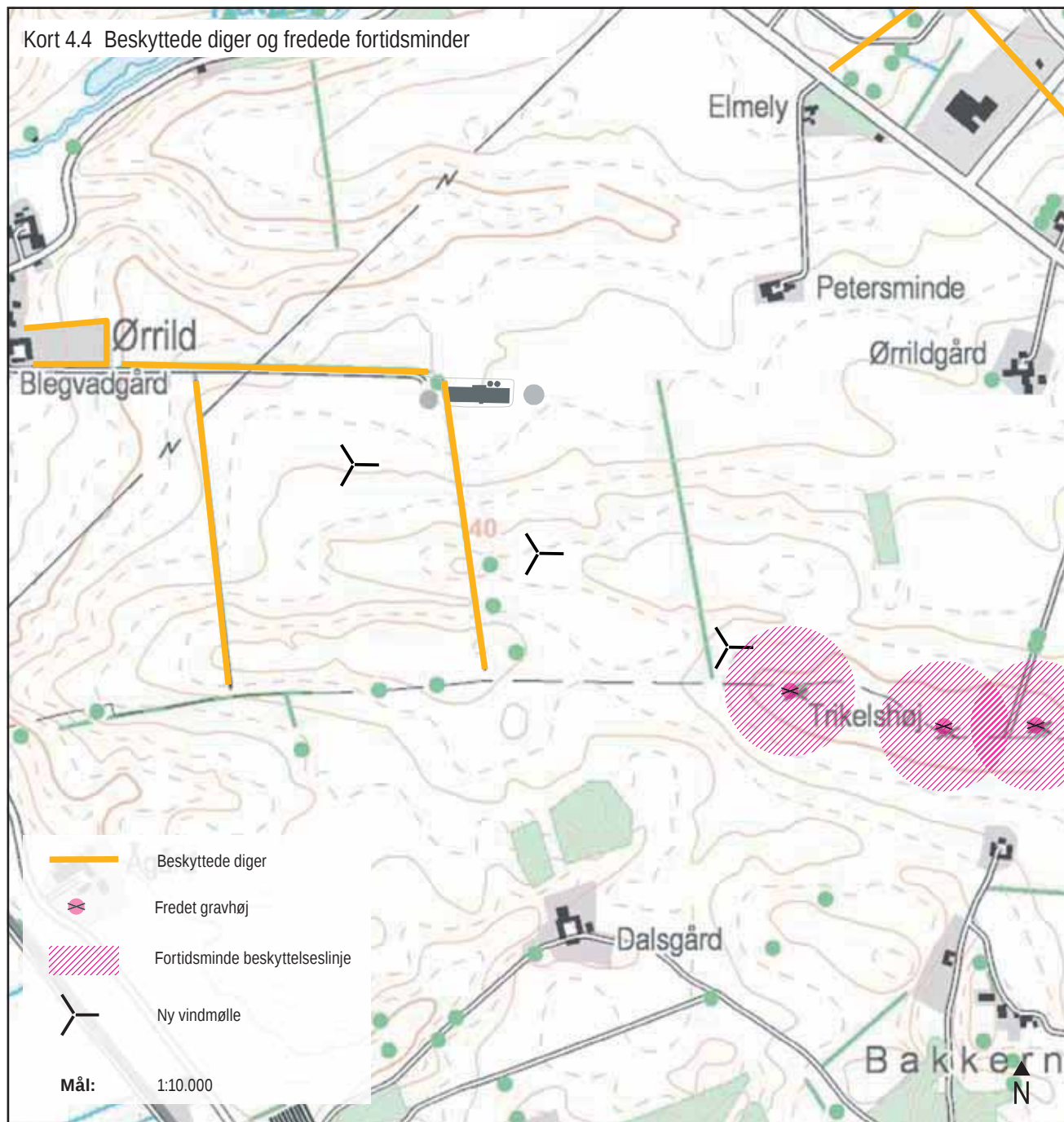


Foto 4.3 Kousted Kirke.



Foto 4.4 Kik fra Fårup Kirkegård mod vindmøllerne, som her vises med gult oven på fotoet

Kort 4.4 Beskyttede diger og fredede fortidsminder



Kort 4.4 viser de jorddiger i projektområdets nærhed som er beskyttet efter Museumslovens §29a, samt de nærmeste fredede gravhøje.

fremstår som markante kulturhistoriske spor i landskabet, men anlæg af serviceveje i forbindelse med vindmølleprojektet skal respektere de beskyttede diger så de ikke bliver beskadiget. Såfremt et jorddige alligevel bliver beskadiget under anlægsarbejdet, skal det reetableres straks efter anlægsarbejdet er afsluttet.

Rekreative interesser

De rekreative interesser i nærzonen knytter sig primært til naturområderne i de tre ådale omkring henholdsvis Skals Å, Kåtbæk og Kousted Å. Der flere grusbelagte markveje i ådalene, men der er ikke registreret nogen offentlige cykel- eller vandrerruter som muliggør en større rekreativ udnyttelse.

Langs vejen mellem Purhus og Ørrild, cirka 750 meter nord for de planlagte vindmøller, ligger en mindre ”put and take” fiskesø. Søen udgør en del af vandløbene i Kåtbæk Ådal, som mod syd er afgrænset af en stejl bakkeskråning. Syd for fiskesøen stiger terrænet cirka 10 meter, men de høje vindmøller kan være synlig fra fiskesøen.

Området omkring Fussing Sø, som ligger i den sydligste del af mellemzonen, er mere veludbygget til rekreative formål med blandt andet stier og andre rekreative tilbud, men det er ikke muligt at se de planlagte vindmøller fra dette område.

Der er etableret en skiltet regional cykelrute mellem Randers og Hobro som går via Ørrildvej på strækningen mellem landsbyerne Kousted og Ørrild, og derfra videre nordpå til Fårup. Cykelruten passerer tæt forbi det udlagte mølleområde ved Trikelshøj.

Konklusion

Naturområderne i ådalene omkring mølleområdet er de primære elementer i landskabet, der har rekreativ værdi, forstået som af friluftsliv i uforstyrret natur. Derudover er der registreret en mindre fiskesø og en regi-

onal cykelrute i mølleområdets nærhed. Det er undersøgt og vurderet i afsnit 4.4, om en realisering af det planlagte vindmølleprojekt ved Trikelshøj vil påvirke disse rekreative muligheder.

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.

I området ved Trikelshøj danner disse landskabselementer to overordnede landskabstyper, - det åbne morænelandskab som den ene og de mere naturprægede ådalslandskaber som den anden.

Morænelandskab

Morænelandskabets karaktertræk ved Trikelshøj er et storbølget terræn med store opdyrkede markenheder og en spredt bevoksning, som primært består af læhegn, små biotoper samt områder med plantager og løvskov.

Ådalslandskab

Ådalene er karakteristisk i form af langstrakte dalsænkninger, der slynger sig mere eller mindre tydeligt gennem landskabet. Den største ådal ved Trikelshøj er Skals Ådal som fremstår meget bred, med mange forskellige naturtyper lokaliseret langs åløbet. Tæt ved mølleområdet er terrænformerne meget markante, og bevoksning i form af løvskov på de stejle skrån timer er med til at fremhæve ådalen som et langstrakt rum, en slags grøn korridor gennem landskabet.

Landskabets skala

Landskabets skala er en afgørende faktor for en harmonisk indpasning af de planlagte vindmøller. Jo større skala, jo bedre indpasning.

Ved Trikelshøj er landskabet generelt præget af store gennemgående marker med en spredt bevoksning i form af læhegn og skovområder. Markernes størrelse

og åbenhed medfører at man flere steder kan se langt - og dermed opleve et landskab, som har en stor skala. Skals Ådal, som er meget bred, fremstår som et stort naturpræget landskabsrum, mens de mindre ådale, som er smallere, har en middel skala.

Landskabets sårbarhed

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

Ved Trikelshøj er det generelt landskaberne i og omkring ådalene som er sårbare overfor en visuel påvirkning fra høje tekniske anlæg.

4.3 Fremtidige forhold

Synlighed af vindmølleprojektet

På baggrund af kortanalyser og besigtigelse af området ved Trikelshøj er det vurderet, at de planlagte vindmøller vil være synlige fra de fleste åbne områder i nærzonen. Særligt nord, øst og vest for Trikelshøj er der flere steder, hvor vindmøllerne vil fremstå markante og dominerende i forhold til de øvrige elementer i landskabet. I den sydlige del af nærzonen, er det vurderet, at vindmøllerne vil være delvist skjult bag det markante bakkedrag ved Kousted.

I mellemzonen er det vurderet, at den eksisterende bevoksning og det bakkede terræn de fleste steder vil hindre udsyn til de planlagte vindmøller ved Trikelshøj. Fra enkelte højdepunkter i mellemzonen og ved passage af dalsænkninger er det vurderet, at dele af vindmølleplanlægget er synligt.

Der er ikke registreret nogle væsentlige udsigtspunkter i fjernzonen, hvor det er vurderet, at man kan se de planlagte vindmøller ved Trikelshøj.

Samspil med andre vindmøller

Ifølge vindmøllecirkulæret skal det visuelle samspil med eksisterende og planlagte vindmøller, der står inden for en afstand af 28 gange totalhøjden fra projekt-

området, vurderes. Såfremt der findes eller planlægges vindmøller inden for denne afstand, skal det samlede udtryk fra vindmøllerne være ubetænkeligt.

Inden for en afstand på 28 gange totalhøjden, - som ved møller på 130 meter - svarer til 3,64 kilometer, står der kun en enkelt husstandsmølle, som ikke er omfattet af vindmøllecirkulæret.

Vindmølleplanlæggets design

Vindmøllernes design svarer til øvrige moderne vindmøller med en 3-vinget rotor på et rørtårn. Vindmøllen vil have en lys grå farve, der reducerer synligheden mod himlen. På toppen af møllehuset opsættes lysafmærkning. Lyset vil være rødt og lyse konstant med en intensitet på mindst 10 candela. Ti candela svarer til lyset fra 9 W glødepære. På møllehuset vil fabrikantens logo være påført.

Forholdet mellem navhøjde og rotordiameter er 1:1,27, hvilket ligger i det interval som er beskrevet i temaplan for vindmøller i Randers Kommune. her anses et forhold på 1:1,27 at være acceptabelt, idet rotoren de fleste steder kan ses over bevoksningen i området.

Rotorens hastighed vil være ca. 7-14 omdrejninger pr. minut afhængig af vindstyrken.

Opstillingsmønster

Vindmøllerne opstilles på en ret linje med lige stor afstand mellem møllerne. Navhøjderne vil få et lidt ujævnt fald mod nordvest, idet møllerne følger terrænet i mølleområdet. Med en navhøjde på 79,5 meter og en indbyrdes afstand på cirka 340 meter vil det ujævne fald ikke være påfaldende. Møllerne vil blive oplevet som stående på en linje, der følger terrænets generelle fald mod nord.

Visualiseringer

For at vurdere den visuelle påvirkning fra de planlagte vindmøller er de visualiseret fra det omgivende landskab. Visualiseringerne er udarbejdet på fotos af de eksisterende forhold som er optaget fra flere forskellige fotostandpunkter i nær- og mellemzonen. Der er ik-

ke registreret nogen højtliggende punkter i fjernzonen.

Valg af fotostandpunkter

Overordnet er fotostandpunkterne til visualiseringerne i dette afsnit udvalgt, så de illustrerer hvordan vindmøllerne vil fremstå fra væsentlige udsigtspunkter, hvor mange mennesker normalt har deres daglige færdsel. Fotostandpunkterne er ligeledes valgt ud med henblik på at vise, hvordan de planlagte vindmøller visuelt vil påvirke markante landskabselementer som kirker og særlige kulturmiljøer. Derudover er der valgt fotostandpunkter, hvor visualiseringen kan vise det samlede udtryk fra eksisterende og planlagte vindmøller. Nogle få af standpunkterne viser samtidig, hvordan de planlagte vindmøller vil påvirke væsentlige karakterfulde elementer i landskabet.

Der er visualiseret en vindmølle på 79,5 meter i navhøjde og 101 meter i rotordiameter.

De udvalgte standpunkter som er undersøgt er markeret ind på kort 4.5. Af kortet fremgår også punkter, hvor den forudgående analyse har givet en formodning om, at vindmøllerne ved Trikelshøj vil være synlige. Efterfølgende besigtigelse, fotografering og visualisering har vist, at vindmøllerne sandsynligvis ikke er synlige fra de pågældende steder.

Nærzone, 0 – 4,5 km

Nærmeste byer

1. Syd for Kousted kan man se to vindmøller bag bakkedraget og den eksisterende bevoksning.
2. Mellem Sønderbæk og Rejstrup kan man se de tre vindmøller på den anden side af ådalen.
3. Fra den sydlige del af Ørrild kan man se de tre vindmøller over den eksisterende hegnsbevoksning.
4. Fra den sydlige del af Fårup kan man se de tre vindmøller over den eksisterende bevoksning ved Ørrild.
5. Fra den sydlige del af Asferg, hvor man kan se de

tre vindmøller i det åbne landskab vest for vindmølleområdet.

Nærmeste veje

6. Fra hovedvejen (rute 180) i sydgående retning kan man se de tre vindmøller bag bevoksning og terræn.
7. Fra hovedvejen (rute 180) i nordgående retning kan man se toppen af de tre vindmøller over den eksisterende bevoksning.
8. Fra motorvejsafkørslen ved Vestergade kan man se de tre vindmøllers visuelle samspil med øvrige tekniske anlæg i landskabet.

Landskaber

9. Fra landevejen mellem Terp og Kousted kan man se de tre vindmøller over bakkerne og den eksisterende bevoksning.
10. Fra Neder Bjerregrav kan man se de tre vindmøllers placering i forhold til oplevelsen af ådalslandskabet og Kousted Kirke.
11. Fra landevejen mellem Nørbæk og Fårup kan man se vindmøllerne på bakkedraget bag den brede ådal.
12. Fra Præstevejen øst for Fårup kan man se de tre vindmøllers placering i det åbne landbrugslandskab.
13. Fra motorvejen i sydgående retning kan man i et øjebliksbillede se de tre vindmøller bagved Kåtbæk Ådal.
14. Fra et højdepunkt ved Fårup Mark kan man se toppen af to vindmøller over den eksisterende bevoksning.
15. Fra et højdepunkt nord for Asferg by kan man se de tre vindmøllers placering i det åbne landbrugslandskab.
16. Fra landevejen mellem Rejstrup Plantage og Nørbæk kan man se de tre vindmøller på bakkeskråningen bagved ådalen.

Mellemzone, 4,5 – 10 km

Øster Bjerregrav

17. Fra landevejen nord for Øster Bjerregrav kan man se de tre vindmøller i forhold til det markante bakkedrag og den eksisterende skovbevoksning.

Skals Ådal

18. Fra hovedvejen mellem Øster Bjerregrav og Læsten kan man ved passagen gennem Skals Ådal se toppen af de tre vindmøller over den eksisterende bevoksning.
19. Fra landevejen mellem Hvidding og Nørbæk kan man se de tre vindmøller i det åbne landbrugslandskab på bakkeformationen bagved ådalen.

Landskaber

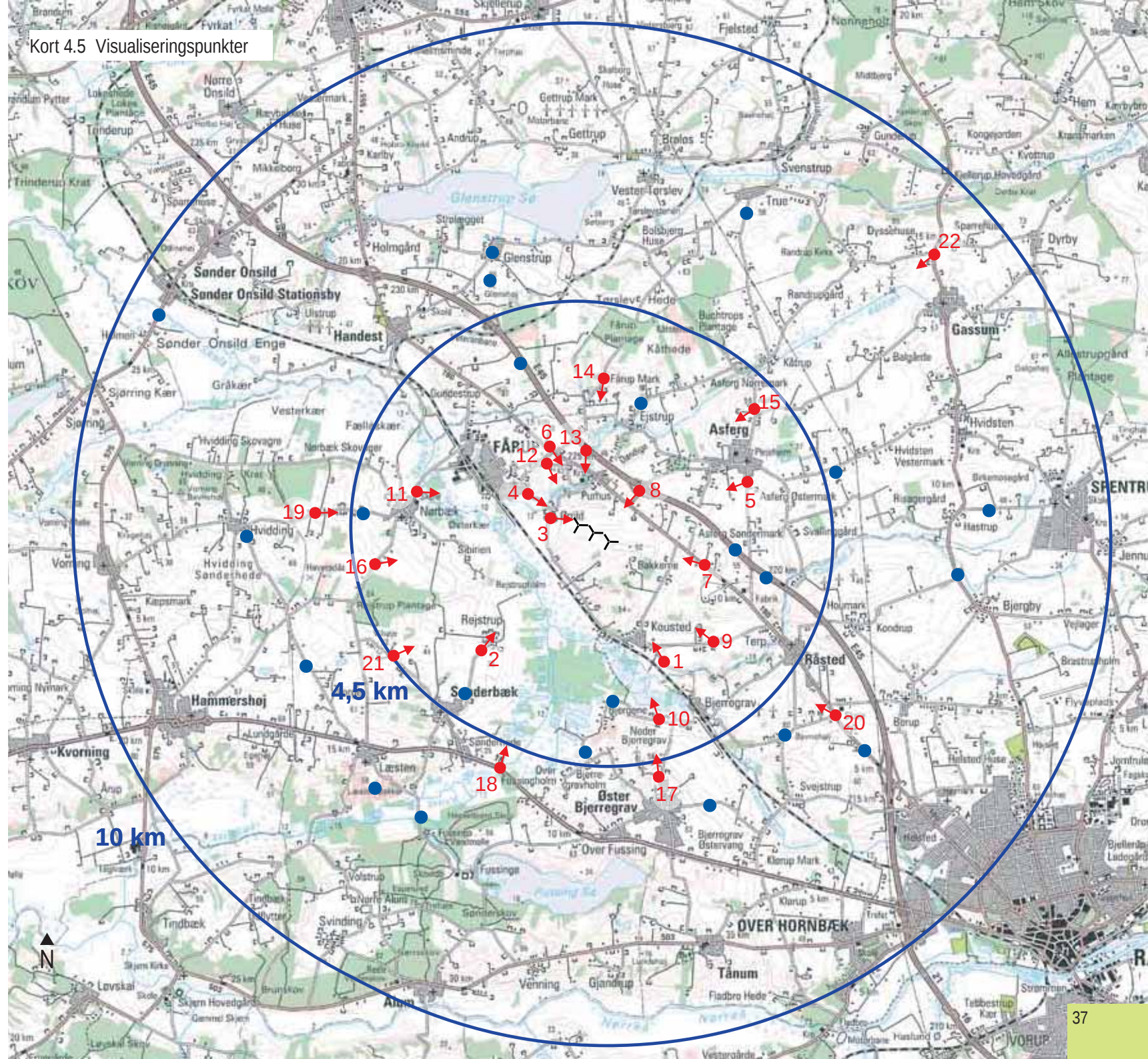
20. Fra hovedvejen (rute 180) i nordgående retning kan man ved Bavnehøj se de tre vindmøller over den eksisterende bevoksning.
21. Fra landevejen mellem Sønderbæk og Rejstrup Plantage kan man se de tre vindmøller ved Trikelshøj.

Øvrige vindmøller

22. Fra landevejen nord for Gassum kan man se det samlede udtryk fra de eksisterende vindmøller langs Kåtbæk og de planlagte vindmøller ved Trikelshøj.

Kort 4.5 Visualiseringspunkter

- 12 Nummer for fotostandpunkt
- Fotostandpunkter for visualiseringer
- Fotostandpunkter, hvorfra de nye vindmøller sandsynligvis ikke vil være synlige
- Y Nye vindmøller ved Trikelshøj
- Afstandszonens grænse
- Mål:** 1:100.000





Nærzone - Eksisterende forhold. Kousted ligger syd for møl-
leområdet, hvor Kousted Å munder ud i Skals Ådal. Der er
eksisterende bevoksning med store træer i byen og nord for
landsbyen stiger terrænet meget markant. Kousted Kirke ligger i
byens sydlige del omgivet af solitærtræer som skjuler alle de øvre

dele af kirken, når man som vist på billedet ser ind på byen fra syd.
Afstanden til kirken er cirka 530 meter. Skals Ådal ligger til venstre
uden for fotovinklen og bliver dermed ikke påvirket af de nye vind-
møller. Landskabet er vurderet at have en stor skala som er præget
af et let bølget terræn med opdyrkede marker.





I Nærzone. Visualisering mod nord fra landevejen mellem Bjerregrav og Kousted. Afstanden til nærmeste vindmølle er 2,7 kilometer. Store dele af vindmølle-anlægget er skjult bag bakkedraget og den eksisterende bevoksning. Det er vurderet, at vindmøllerne ikke påvirker landskabet negativt i forhold til landskabets karakter og skala. Set fra dette standpunkt fremstår Kousted Kirke ikke markant, og vindmøllerne står

klart adskilt fra kirken og forstyrrer ikke oplevelsen af kirken. Vindmøllerne er trukket op med lys farve for synlighedens skyld.



2 Nærzone - Eksisterende forhold. Rejstrup ligger på den vestlige dalskråning ned mod Skals Å. Ankomst til Rejstrup foregår via en mindre lokalvej fra Sønderbæk, hvor der nogle steder er udsigt henover hustagene og træbevoksningen i Rejstrup. I billedets baggrund kan man se over til mølleområdet ved Trikelshøj som er præget af landbrugsmæssig drift.

Landskabet er vurderet at have en stor skala præget af den store mark forrest i billedet og det gennemgående landbrugslandskab på de bagvedliggende bakkeskråninger. Man oplever tydeligt landskabets bevægelser med lavningen, og dalsiden der rejser sig i baggrunden.





2 Nærzone. Visualisering mod øst fra ankomstvejen mellem Sønderbæk og Rejstrup, hvor vejens retning leder blikket over mod mølleområdet. Afstanden til nærmeste vindmølle er 3,2 kilometer. Vindmøllerne står markante på toppen af landskabet og forvrænger proportionerne, idet den tidligere tydelige høje dalside er langt lavere end møllerne. Vindmøllerne er trukket op med mørk farve for synlighedens skyld.



3 Nærzone - Eksisterende forhold. Ørrild ligger tæt på mølleområdet, men det er vurderet, at den eksisterende bevoksning vil reducere den visuelle påvirkning af Ørrild Landsby. Syd for Ørrild landsby, er der dyrket landbrugsjord på et terræn, der stiger jævnt op mod mølleområdet. Der er nogle få le-

vende læhegn i forskellig højde og tæthed, som er vurderet ikke at have væsentlig landskabelig værdi. Størrelsen på den eksisterende ledningsmast harmonerer godt med det eksisterende læghegn. Skals Ådal ligger modsat synsvinklen og vil dermed ikke blive påvirket af de nye møller.



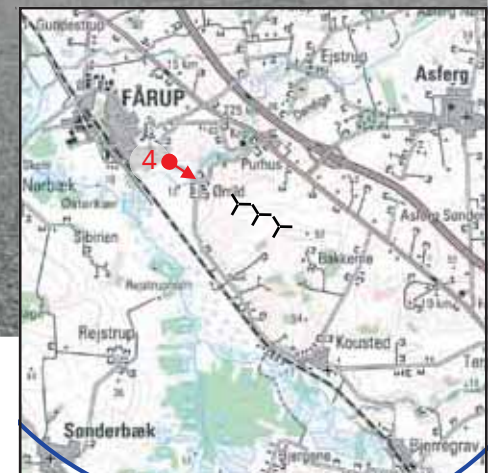


3 Nærzone. Visualisering mod øst fra Ørrildvej ved Ørrilds sydlige bygrænse. Afstanden til nærmeste vindmølle er 560 meter. Bunden af to af møllerne vil være mere eller mindre skjult bag det eksisterende læhegn. Det er vurderet at vindmølle anlægget vil fremstå dominerende i forhold til de øvrige landskabselementer, - især den forreste mølle fremstår markant større end de eksisterende læhegn.



4 Nærzone - Eksisterende forhold. Den sydlige del af Fårup by ligger på en sydvendt bakkeskråning ned mod Kåtbæk og Ørrild. Fra det pågældende standpunkt på Ørrildvej kan man se ud over Kåtbæk Ådal og det bakkede morænelandskab, der ligger på begge sider af ådalen. Vejen fortsætter ned

over bakkeskråningen mod Ørrild landsby og den eksisterende bevoksning med store træer; en oplevelse som er vurderet at have en stor landskabelig værdi. Landskabet er vurderet at have en mellemstor skala. Skals Ådal ligger uden for fotovinklen i billedets højre side og vil derfor ikke blive påvirket af de nye møller.





4 Nærzone. Visualisering mod sydøst fra Ørrildvej ved Fårups sydlige bygrænse. Afstand til nærmeste vindmølle er cirka 1,2 kilometer. Vindmøllerne vil stå over den eksisterende bevoksning ved Ørrild. Møllerne vil fremstå markant større end de øvrige elementer i landskabet og det er vurderet, at møllerne vil virke visuelt domineren-

de og forstyrrende i forhold til oplevelsen af Kåtbæk Ådal, når man kører fra Fårup mod Ørrild via Ørrildvej. Vindmøllerne er trukket op med mørk farve for synlighedens skyld.



5 *Nærzone - Eksisterende forhold. Fra den sydlige del af Asferg by kan man se det åbne landskab mod vest. Udsigten er ikke præget af motorvejen, der ligger i en afgravning.*





5 Nærzone. Visualisering mod vest lige syd for Asferg. Afstand til nærmeste mølle ved Trikelshøj er 2,9 kilometer. Vindmøllerne er synlige bag bevoksning og bebyggelse, men de virker ikke dominerende i forhold til de øvrige landskabselementer. Vindmøllerne er trukket op med mørk farve for synlighedens skyld.



6 Nærzone - Eksisterende forhold. Fra Hovedvejen, rute 180, kan man se det bakkede morænelandskab omkring Kåtbæk Ådal. I billedets venstre side ses de nordlige bebyggelser i landsbyen Purhus.

På grund af de åbne marker kan man se langt i landskabet, og det er vurderet, at landskabet har en stor skala set fra denne vejstrækning.





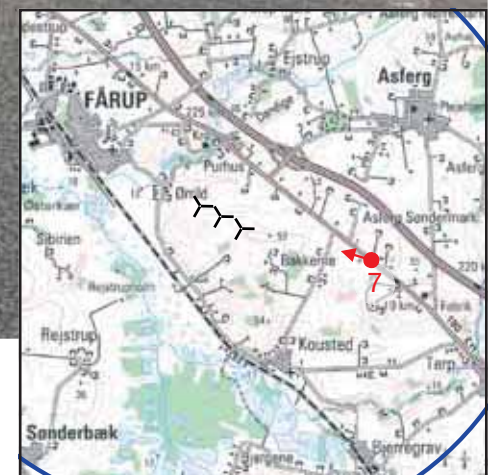
6 Nærzone. Visualisering mod syd fra Hovedvejen nord for Purhus. Afstand til nærmeste vindmølle er 1,6 kilometer. Anlægget står markant i landskabet. Bunden af vindmøllerne er skjult bag bevoksning og terræn, der medfører et uharmonisk forhold mellem rotor og tårn. Set i forhold til landskabets skala er det vurderet, at vindmøllerne ikke virker dominerende.

Møllerne er trukket op med mørk farve for synlighedens skyld.



7 Nærzone - Eksisterende forhold. Den gamle hovedvej (rute 180) mellem Randers og Hobro passerer forbi mølleområdet ved Trikelshøj. Langs hovedvejen er der åbne kikk ind over landskabet som er præget af opdyrket landbrugsjord med spredt bevoksning og bebyggelser i form af gårdejendomme og

husmandssteder. Landskabet på billedet er vurderet at have en mellemstor skala.





7 Nærzone. Visualisering mod nordvest fra Hovedvejen (rute 180). Afstand til nærmeste vindmølle er ca. 2 kilometer. De tre vindmøller vil være synlige over den eksisterende bevoksning, men det er vurderet at møllerne ikke virker dominerende i forhold til landskabets skala og at møllerne harmonerer med landskabets karakter. Vindmøllerne er trukket op med lys farve for synlighedens skyld.



8 Nærzone - Eksisterende forhold. Fra motorvejsafkørslen ved Purhus, kan man se ind over hovedvejen og landskabet mod vest, - en udsigt som er præget af mange forskellige slags landskabselementer. I forgrunden er landskabet præget af vejinventar og byggeri i forskellige udformninger og udtryk. I

baggrunden er der dyrkede marker og spredt bevoksning. Landskabet er vurderet at have en mellemstor skala.





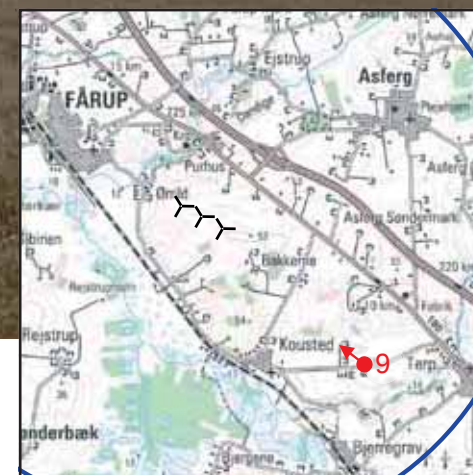
8 Nærzone. Visualisering mod vest fra motorvejsafkørslen ved Purhus. Afstand til nærmeste vindmølle er 1,2 kilometer. Vindmøllerne vil være markante, - den nordligste er mere eller mindre skjult bag den eksisterende bevoksning. Set i forhold til landskabets karakter, som i forvejen er præget af bygninger og vejudstyr, er det vurderet, at møllerne ikke påvirker landskabet negativt.

Eksisterende husstandsmølle



9 Nærzone - Eksisterende forhold. Landskabet mellem Terp og Kousted er præget af et varieret terræn med bakker og dale. Landbrugsjorden er opdyrket i markparceller som er indbyrdes adskilte af bevoksning i form af læhegn, små biotoper og skovpartier. Særlig markant er skovbevoksningen som er etab-

leret øverst oppe på bakkedraget. Vejens forløb fortsætter parallelt med Kousted Ådal og bakkedraget; en oplevelse som er vurderet at have væsentlig landskabelig værdi. I billedets midte står en mindre husstandsmølle, men ellers er landskabet upåvirket af tekniske anlæg.





9 Nærzone. Visualisering mod nord fra vejen mellem Terp og Kousted. Afstand til den nærmeste vindmølle er 2,9 kilometer. De tre vindmøller er synlige over den eksisterende bevoksning på bakkedraget. Set i forhold til de øvrige elementer i landskabet, - herunder den eksisterende husstandsmodelle, er det vurderet, at de tre vindmøller

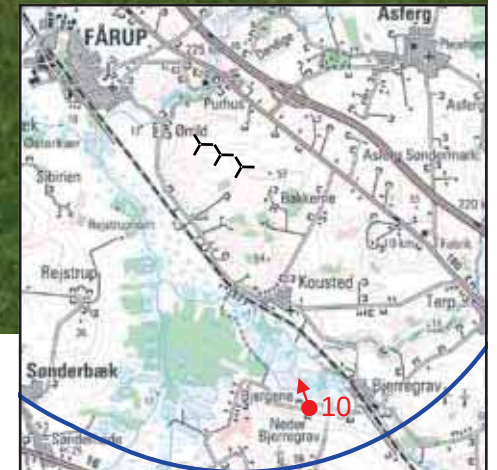
ved Trikelshøj ikke er visuelt dominerende, men kan virke visuelt forstyrrende i forhold til oplevelsen af landskabet mellem bakkedraget og Kousted Å.



Kousted Kirke

10 *Nærzone - Eksisterende forhold.* Syd for Kousted Å, hvor denne munder ud i Skals Ådal, er der nogen steder mulighed for at se henover ådalen mod Kousted og det markante bakkedrag som ligger syd for mølleområdet. Skals Å kan anes i billedets venstre side. Det er vurderet at oplevel-

sen set fra dette standpunkt har en væsentlig landskabelig kvalitet, fordi man kan se mange forskellige landskabselementer, der fremstår harmonisk i forhold til hinanden uden visuelt dominerende tekniske anlæg.





10 **Nærzone.** Visualisering mod nordøst fra vejen mellem Bjerregrav og Bjergene. Afstand til den nærmeste vindmølle er 3,7 kilometer. De tre vindmøller er synlige over den eksisterende skovbevoksning på bakkedraget. Set i forhold til landskabets skala er det vurderet, at de planlagte vindmøller ikke vil virke dominerende, men set i forhold til landskabets karakter, er det vurderet, at placeringen af de nye møl-

ler ved Trikelshøj vil have en negativ påvirkning af ådals-landskabet set fra det pågældende standpunkt. Vindmøllerne er trukket op med mørk farve for synlighedens skyld.



11 **Nærzone - Eksisterende forhold.** Vejen mellem Nørbæk og Fårup passerer gennem Skals Ådal og set fra denne vejstrækning fremstår ådalen meget bred og åben med spredt kratagtig bevoksning langs åløbet. Landskabet på billedet er vurderet at være i stor skala præget af forskellige typer af naturom-

råder som mose og eng. I billedets baggrund kan man ane konturerne af dalskråningen ved Ørrild og møllerområdet. Bortset fra telemasten yderst til venstre i billedet er landskabet uforstyrret af øvrige tekniske anlæg.





11 **Nærzone.** Visualisering mod syd fra Skals Ådal mellem Nørbæk og Fårup. Afstand til den nærmeste vindmølle er 3,3 kilometer. De tre vindmøller er synlige, men i forhold til landskabets store skala er det vurderet at de nye vindmøller ikke er dominerende. Set i forhold til landskabets karakter som naturområde er det

vurderet at vindmøllernes placering ved Trikelshøj vil have en forstyrrende virkning af ådalslandskabet set fra det pågældende standpunkt. Vindmøllerne er trukket op med mørk farve for synlighedens skyld.



12 *Nærzone - Eksisterende forhold. Øst for Fårup er der ved Præstevejen udsigt henover det bakkede morænelandskab mod syd, hvor mølleområdet ved Trikelshøj er udlagt. Fra det pågældende standpunkt kan man ikke se, at der er tre markante ådale i området omkring Trikelshøj. Landskabet på*

billedet er vurderet at være i stor skala med store åbne markarealer; en landskabstype som erfaringsmæssigt harmonerer godt med store vindmøller.





12 **Nærzone.** Visualisering mod syd fra Præstevejen øst for Fårup. Afstand til den nærmeste vindmølle er 1,4 kilometer. De tre vindmøller er næsten fuldt synlige. Set i forhold til de eksisterende driftsbygninger i billedet og den eksisterende hegnsbevoksning, er det vurderet, at de nye møller vil være markante og domine-

rende. Set i forhold til landskabets karakter, er det vurderet, at møllerne ikke vil påvirke nogen væsentlige elementer i landskabet.



13 **Nærzone - Eksisterende forhold.** Fra motorvejen kan man enkelte steder se hvordan dalsænkningerne er formet i slyngede forløb ud mod Skals Ådal. Set med trafikantens øjne er der tale om øjeblikksbilleder, især når det gælder de mindre sidedale. Billedet viser udsigten fra motorveje, hvor

denne passerer Kåtbæk Ådal. I billedets vandrette midterzone kan man se den eksisterende bevoksning ved Purhus som tydeligt markerer en landskabelig overgang til de bagvedliggende marker, hvor mølleområdet ved Trikelshøj ligger.



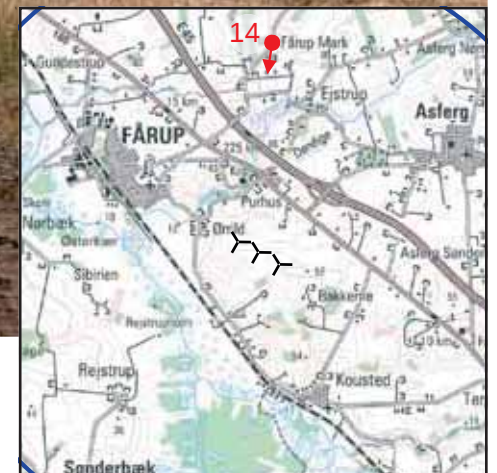


13 ***Nærzone.** Visualisering mod syd fra motorvejen, hvor denne passerer Kåtbæk Ådal. Afstand til den nærmeste vindmølle er 1,5 kilometer. Alle tre vindmøller er fuldt synlige på markarealerne bagved ådalen, og det er vurderet, at møllerne vil dominere udsigten fra denne synsvinkel og dermed forstyrre oplevelsen af Kåtbæk Ådal det korte øjeblik, hvor den passerer på motorvejen.*



14 **Næezone - Eksisterende forhold.** Eksisterende forhold. Ved Fårup Mark, som ligger nord for motorvejen, er der nogle højdepunkter i landskabet, hvor man kan se langt henover det karakteristiske morænelandskab. Landskabet er præget af store marker med spredt bevoksning og bebyggelse i

form af gårde og husmandssteder, men terræn, bebyggelse og bevoksning hindrer mange steder en 180 graders panorama udsigt, når man kører rundt på de lokale veje.



To af de tre vindmøller ved Trikelshøj



14 **Nærzone.** Visualisering mod syd fra Fårup Mark. Afstand til den nærmeste vindmølle er 3,0 kilometer. De tre vindmøller er næsten skjult bag den eksisterende bevoksning ved gårdejendommen i billedets midte. Det er vurderet at møllerne ikke virker dominerende i forhold til eller påvirker nogle væsentlige landskabelige kvaliteter. Vindmøllerne er trukket op med mørk farve for synlighedens skyld.



15 **Nærzone - Eksisterende forhold.** Eksisterende forhold. Nord for Asferg er der et højdepunkt, hvor man kan se langt udover landskabet med Skals Ådal i baggrunden. Landskabet er vurderet at være i stor skala med store marker, der strækker sig helt ned i ådalen og videre mod vest op over bakker-

ne, der danner billedets horisontlinje. Det er vurderet, at landskabet set fra dette standpunkt ikke rummer væsentlige landskabsselementer.





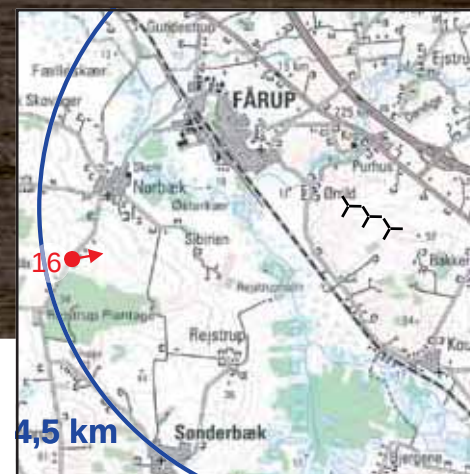
15 **Nærzone.** Visualisering mod vest fra et højdepunkt nord for Asferg der viser tre vindmøller ved Trikelshøj. Afstand til den nærmeste vindmølle ved Trikelshøj er 4,0 kilometer. Det er vurderet, at de tre vindmøller ikke fremstår visuelt dominerende, på denne afstand. Det er samtidigt vurderet at vindmøllerne kan præge oplevelsen af landskabet.

Vindmøllerne er trukket op med mørk farve for synlighedens skyld.



16 *Nærzone - Eksisterende forhold. Nord for Rejstrup Plantage er der ved Læstenvej en strækning hvor man kan se langt i retning mod Trikelshøj. Landskabet er præget af store opdyrkede marker og i billedets baggrund kan*

man se bakkedraget der strækker sig langs østsiden af Skals ådal mellem Fårup og Randers.





16 *Nærzone. Visualisering mod øst fra et punkt nord for Rejstrup Plantage ved vejen ind mod Nørbæk, der viser de tre vindmøller ved Trikelshøj. Afstand til den nærmeste vindmølle ved Trikelshøj er 4,1 kilometer. Det er vurderet, at de tre vindmøller fremstår markant uden at de er visuelt dominerende. Det er samtidigt vurderet, at vindmøllerne kan forstyrre oplevelsen af bakkedraget.*

Vindmøllerne er trukket op med mørk farve for synlighedens skyld.

4 eksisterende vindmøller ved Handest Hede

Kousted Kirke



17 Mellemzone - Eksisterende forhold. Øster Bjerregrav ligger højt i terrænet på et bakkedrag mellem Fussing Sø og Skals Ådal. Nord for byen kan man se langt mod nord, henover de åbne marker på vej ned mod Kousted Ådal. Det er vurderet at landskabet har en stor skala, primært præget

af den store mark i billedets forgrund der giver mulighed for at se langt. Skovbevoksningen på bakkedraget ved Trikelshøj fremstår som et grønt bælte, men set på denne afstand er dens landskabelige værdi ikke så markant.





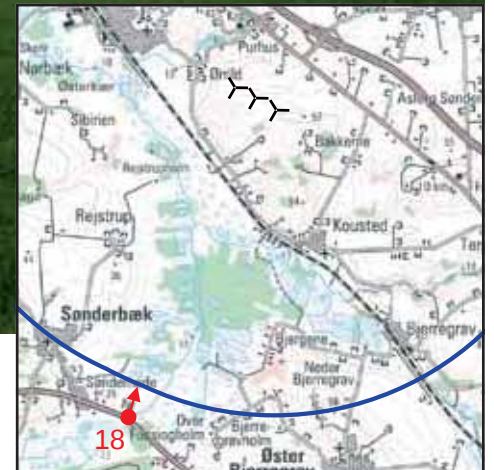
17 Mellemzone. Visualisering mod nord fra et højdepunkt nord for Øster Bjerregrav. Afstand til den nærmeste vindmølle ved Trikelshøj er 4,8 kilometer. De tre vindmøller vil være synlige og fremstå markant større end andre elementer i landskabet, men det er vurderet, at møllerne ikke virker dominerende eller påvirker

væsentlige elementer i landskabet. Vindmøllerne er trukket op med mørk farve for synlighedens skyld.



18 Mellemzone - Eksisterende forhold. Hovedvejen mellem Randers og Viborg (rute 16) passerer gennem Skals Ådal, hvor der er udsigt mod øst hen mod mølleområdet. Tæt ved hovedvejen er markerne drænet og opdyrket, men længere væk i billedets baggrund kan man se de mere naturprægede områ-

der og den eksisterende bevoksning, som nogen steder fremstår med større træer, der hindrer et længere perspektiv gennem ådalen.





18 **Mellemzone.** Visualisering mod øst fra hovedvejen mellem Randers og Viborg (rute 16), hvor denne passerer Skals Ådal. Afstand til den nærmeste vindmølle er 5,0 kilometer. To af vindmøllerne er næsten skjult bag den eksisterende bevoksning, og det er vurderet, at vindmøllerne ikke dominerer eller forstyrrer oplevelsen af ådalen. Vindmøllerne er trukket op med mørk farve for synlighedens skyld.



19 Mellemzone - Eksisterende forhold. Vest for Skals Ådal er der lokaliteter hvor de lokale veje passerer et højdepunkt i landskabet, og man kan se langt mod øst. Billedet viser et åbent landskab præget af landbrugsmæssig drift med enkelte læhegn, mindre skovområder og bevoksning ved de

fritliggende gårde. Ådalen fremstår ikke tydeligt fra dette standpunkt men man kan fornemme, hvordan terrænet falder ned mod ådalen og rejser sig i horisonten.



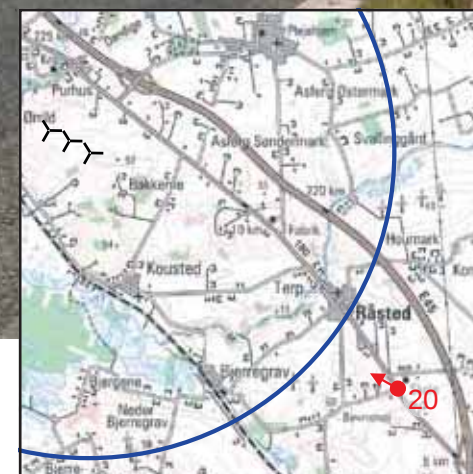


19 **Mellemzone.** Visualisering mod øst fra vejen mellem Hvidding og Nørbæk. Afstand til den nærmeste vindmølle er 5,2 kilometer. Alle tre vindmøller er markante, men det er vurderet, at de ikke er dominerende eller påvirker nogen væsentlig elementer i landskabet. Vindmøllerne er trukket op med mørk farve for synlighedens skyld.



20 Mellemzone - Eksisterende forhold. Eksisterende forhold. På vej fra Randers mod Hobro via den gamle hovedvej passerer man et højdepunkt, hvor man kan se langt, fordi der ikke er bevoksning eller bygninger langs vejens vestlige side. Landskabet er præget af store åbne marker og yderst

til venstre kan man se en af de fire eksisterende vindmøller, der står sydvest for Råsted.



De tre vindmøller ved Trikelshøj



20 Mellemzone. Visualisering mod nord fra hovedvejen mellem Randers og Høbro (rute 180) hvor denne passerer et højdepunkt syd for Råsted. Afstand til den nærmeste vindmølle er 5,7 kilometer. Alle tre vindmøller er synlige, men det er vurderet, at møllerne står så langt væk, at de ikke virker dominerende i forhold til

de øvrige elementer i landskabet. Vindmøllerne er trukket op med lys farve for synlighedens skyld.

Eksisterende vindmøller ved Gassum



21 **Mellemzone - Eksisterende forhold.** Mellem Sønderbæk og Rejstrup Plantage er landskabet præget af store marker, der danner en sammenhængende jævn flade, der visuelt fortsætter langt ud i horisonten. I billedets højre si-

de langt ude i horisonten kan man svagt ane de fem eksisterende vindmøller ved Gassum, som står cirka 11 kilometer væk.





De tre vindmøller ved Trikelshøj

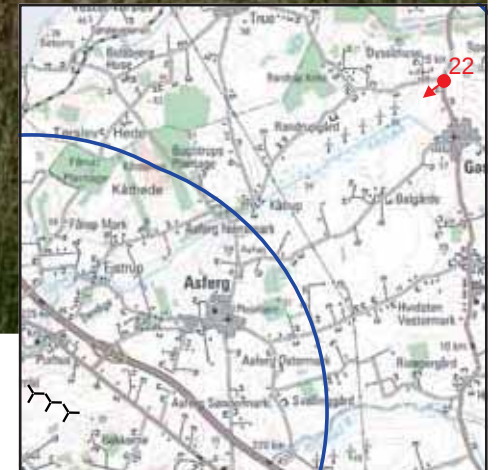
21 Mellemzone. Visualisering mod øst fra et højdepunkt på vejen mellem Sønderbæk og Rejstrup Plantage. Afstand til nærmeste mølle ved Trikelshøj er 4,5 kilometer. Set i forhold til landskabets skala er det vurderet, at vindmøllerne ved Trikelshøj fremstår ikke visuelt dominerende. Vindmøllerne er trukket op med lys farve for synlighedens skyld.

Eksisterende vindmøller ved Gassum



22 Mellemzone - Eksisterende forhold. Nord for Gassum kan man se fem eksisterende vindmøller, som står på en ret linje langs med Kåtbæk. De fem vindmøller har en totalhøjde på cirka 70 meter. Kåtbæk og de omkringliggende naturarealer, som ligger til venstre for møllerne på billedet, er ikke

synlige og bliver ikke visuelt påvirket af de fem møller. Dalsænkningen og de åbne marker bevirker, at man kan se langt, selvom terrænet stiger svagt op mod Asferg By.



De tre vindmøller ved Trikelshøj



22 Mellemzone. Visualisering mod vest fra vejen mellem Gassum og Dyssehuse. Afstand til den nærmeste vindmølle ved Kåtbæk er 1,0 kilometer, og afstand til nærmeste mølle ved Trikelshøj er 8,6 kilometer. To af vindmøllerne ved Trikelshøj er synlige, mens den tredje vindmølle er skjult bag en af de eksisterende vindmøller. Det er vurderet, at vindmøllerne ved Trikelshøj fremstår tydeligt adskilt fra de eksiste-

rende vindmøller ved Kåtbæk. Derudover er det vurderet, at vindmøllerne ikke påvirker væsentlige elementer i landskabet, og at det samlede visuelle udtryk ikke er betænkeligt.

4.4 Vurdering af vindmøllernes påvirkning af landskabet

På baggrund af landskabsanalysen og visualiseringerne er det vurderet, hvordan de planlagte vindmøller ved Trikelshøj vil påvirke det omkringliggende landskab. Vurderingen er foretaget tematisk i henhold til de fokusområder, som er beskrevet i kapitel 1.

Nærmeste byer

Det er undersøgt om møllerne er synlige set fra de byer, som ligger indenfor mølleområdet nærzone. Generelt er det vurderet, at den eksisterende bevoksning og husene i byerne mere eller mindre reducerer den visuelle påvirkning fra vindmølle anlægget, men i de områder af byerne som ligger ud imod mølleområdet vil de tre vindmøller i større omfang blive synlige og dermed have en visuel påvirkning.

I den sydlige del af Ørrild og i den sydlige udkant af Fårup er det vurderet, at de tre vindmøller vil være synlige og virke store og dominerende i forhold til de øvrige elementer i landskabet. Se visualisering nummer 3 og 4.

Fra Kousted og Fårup er det vurderet, at vindmøllerne vil være skjult bag den eksisterende bevoksning og de markante terrænskråninger, der er dannet omkring Kåtbæk, Kousted Å og Skals Ådal. Fra et standpunkt ca. 600 meter syd for Kousted er møllerne synlige, men det er vurderet, at møllerne ikke vil påvirke oplevelsen af landskabet og byen væsentligt. Se visualisering nummer 1.

Rejstrup og Asferg ligger henholdsvis vest og øst for mølleområdet og efter besigtigelse og visualisering fra de to byer er det vurderet, at vindmøllerne ikke vil påvirke væsentlige elementer i landskabet. Se visualisering nummer 2. Ved ankomst til Rejstrup fra Sønderbæk er Skals Ådal delvist skjult og fra Asferg er udsigten mod mølleområdet præget af åbne landbrugsmarker, - en landskabstype som harmonerer godt med de planlagte vindmøller.

Fra Nørbæk landsby er det vurderet, at møllerne er mere eller mindre skjult bag eksisterende bevoksning og bygninger. Fra Nørbæks østlige grænse ud mod Skals Ådal kan møllerne være synlige og på baggrund af visualisering fra ådalen nord for Nørbæk, er det vurderet, at vindmøllerne kan forstyrre den visuelle oplevelse af ådalen som et stort naturområde. Se visualisering nummer 11.

Øster Bjerregrav ligger højt i terrænet og med visualisering fra den nordlige del af byen er det vurderet, at de tre planlagte vindmøller ved Trikelshøj vil være synlige, men samtidig at de ikke vil påvirke væsentlige elementer i landskabet. Se visualisering nummer 17.

Nærmeste veje

I forbindelse med landskabsanalysen er det undersøgt om vindmøllerne er synlige fra de nærmeste veje omkring mølleområdet. Purhusvej, Ørrildvej og Vindingholmvej går henholdsvis nord, vest og syd om mølleområdet, og efter besigtigelse er det vurderet, at vindmølle anlægget generelt bliver skjult bag bakkeskråninger og eksisterende bevoksning.

Øst for mølleområdet, hvor den gamle hovedvej -rute 180 - og motorvejen passerer forbi, er det muligt at se de tre nye vindmøller ved Trikelshøj. I sydgående retning kan man fra motorvejen, i et øjebliksbillede, se både Kåtbæk Ådal i forgrunden og møllernes placering i landbrugslandskabet på bakkeskråningen op mod Trikelshøj. Set fra dette punkt og videre mod syd er det vurderet, at møllerne er synlige på en strækning over 1,5 kilometer. I nordgående retning er møllerne synlige på strækningen mellem Asferg Søndermark og frem til afkørslen ved førstkomende motorvejsbro. Fra motorvejsafkørslen og broen over motorvejen kan man se møllerne, men det er vurderet, at i forhold til landskabets karakter, som i forvejen er præget af tekniske anlæg, påvirker møllerne ikke landskabet negativt.

Lokaliteter hvor den gamle hovedvej passerer højdepunkter i landskabet, og hvor der ikke er eksisterende bevoksning langs vejens vestlige side, er det muligt at se vindmøllerne. På baggrund af tre visualiseringer fra hovedvejen er det vurderet, at de nye møller hverken for-

styrrer eller påvirker oplevelsen af væsentlige landskabselementer. Se visualisering nummer 6, 7 og 20.

Landskab

I forbindelse med landskabsanalysen er det undersøgt om der er standpunkter, hvor de områder, som er udpeget med særlige landskabelige interesser, vil blive påvirket af det planlagte vindmølleprojekt ved Trikelshøj. Med visualiseringer fra Skals Ådal og dalsænkningerne omkring Kåtbæk og Kousted Å er det påvist, at møllerne fra disse fotostandpunkter vil blive synlige og påvirke oplevelsen af landskabet. Se visualisering nummer 4, 9, 10 og 13. Med en visualisering fra vejen mellem Nørbæk og Fårup er det vurderet, at de tre vindmøller kan forstyrre oplevelsen af bakkedraget øst for ådalen. Se visualisering nummer 11.

Set fra sydsiden af Kousted Ådal, langs vejen mellem Bjerregrav og Bjergene, er der mulighed for at opleve et karakterfuldt Ådalslandskab med mange forskellige og væsentlige landskabselementer, - se fotostandpunkt nummer 10. På baggrund af visualisering fra dette fotostandpunkt er det vurderet, at møllerne vil være synlige over bakkedraget ved Kousted, og at vindmøllerne set fra det pågældende standpunkt har en uheldig visuel påvirkning af landskabet.

Fra den sydlige del af Fårup vil man kunne se møllerne over den eksisterende bevoksning ved Kåtbæk Ådal og Ørrild; en oplevelse, der er meget markant når man kører via Ørrildvej ned over den nordlige dalskråning og videre mod Ørrild, som er omgivet bevoksning med høje træer. På baggrund af visualisering nummer 4 fra den sydlige del af Fårup er det vurderet, at vindmøllerne vil være markant større end de øvrige elementer i landskabet og dermed forstyrre oplevelsen af landskabets karakteristika.

De øvrige visualiseringer viser, hvordan vindmøllerne er synlige i et landskab, der er præget af landbrug med store åbne marker og spredt bevoksning i form af læhegn og mindre skovområder; - en landskabstype, der erfaringsmæssigt er velegnet til store vindmøller. Alle visualiseringerne fra mellemzonen og flere af visualiseringerne fra nærzonen viser, hvordan møllerne kan væ-

re synlige og markante uden at de påvirker væsentlige elementer i landskabet.

Øvrige vindmøller

I henhold til vindmøllecirkulærets krav om at vindmøller der står tættere end 28 x totalhøjden skal vurderes i en visuel sammenhæng, er det undersøgt om det samlede visuelle udtryk fra planlagte og eksisterende vindmøller er betænkeligt. Der står flere eksisterende vindmøller i nærzonen og mellemzonen omkring vindmølleområdet ved Trikelshøj

På baggrund af de visualiseringer, som viser eksisterende vindmøller og de planlagte vindmøller ved Trikelshøj, er det vurderet, at den samlede visuelle påvirkning af landskabet er ubetænkelig. Se visualisering 17, 21 og 22. Vurderingen begrundes med, at det planlagte vindmølleprojekt opfattes som et selvstændigt mølleanlæg og, at der ikke er fundet væsentlige udsigtspunkter, hvor der er nogen visuelle konflikter med eksisterende vindmøller.

Kulturhistoriske elementer

Gravhøje

Randers Kulturhistoriske Museum har meddelt at som navnet "Trikelshøj" antyder, er der flere gravhøje i området. Ved besigtigelse er det vurderet, at de nærmeste gravhøje ikke fremstår som væsentlige elementer i landskabet. Længere væk fra området, tæt ved motorvejen, ligger Mangelhøj som et markant kulturhistorisk element i landskabet. Det er ved besigtigelse fra motorvejen undersøgt, om de nye vindmøller vil påvirke Mangelhøj, og det er vurderet, at vindmøllerne ikke vil forstyrre oplevelsen af gravhøjen, når man kører fra Randers i nordgående retning mod Hobro.

Kirker

Det er ligeledes undersøgt om det planlagte vindmølleprojekt ved Trikelshøj påvirker oplevelsen af kirkerne i nærzonen. Ved besigtigelse og på baggrund af visualiseringer er det vurderet, at der ikke er nogen kirker i nærzonen, som bliver væsentligt påvirket af vindmølleprojek-

jektet. Ved Fårup Kirke er der et græsareal øst for kirkebygningen, hvorfra de tre vindmøller bliver synlige, men det er vurderet, at dette område ikke er væsentligt i forhold til oplevelsen af kirken og kirkegården. Se visualisering i afsnit 4.2.

På vej fra Bjerregrav mod Bjergene via Mosedraget kan man se Kousted Kirke som et markant kulturhistorisk element i ådalslandskabet ved Kousted Å, - en oplevelse som kan blive forstyrret af de planlagte vindmøller. Det er vurderet, at fotostandpunktet ved Mosedraget ikke er et udpræget udsigtspunkt, og Mosedraget er ikke et af de mest befærdede steder i området. På den baggrund er det vurderet, at dette fotostandpunkt ikke er væsentlig for oplevelsen af kirken. Se visualisering nummer 10.

Fortidsminder

Af ikke synlige fortidsminder indikerer tilstedeværelsen af såvel gravhøje som grave under flad mark og bopladser, at der kan være forskellige former for bebyggelsespor fra oldtiden indenfor eller tæt ved mølleområdet. Sådanne spor er beskyttet af museumslovens §27, og de skal som sådan undersøges inden en eventuel destruktions. Risikoen for, at der på de berørte områder kan fremkomme fortidsminder, er dog ikke nogen hindring for anlæggelse af vindmøllerne, men for ikke at forsinke et igangsat anlægsarbejde, anbefales det at Kulturhistorisk Museum Randers, foretager forudgående forundersøgelser i de berørte områder.

Jorddiger

De eksisterende jorddiger som ligger i eller tæt ved mølleområdet, er vurderet ikke at være væsentlige elementer i landskabet. Ingen veje eller arbejdsarealer til vindmøllerne påvirker de beskyttede diger. Såfremt et jorddige bliver beskadiget under anlægsarbejdet, skal det reetableres straks efter anlægsarbejdet er afsluttet.

Rekreative interesser

Nord for mølleområdet mellem Purhus og Ørrild er der etableret en mindre "put and take" fiskesø hvorfra toppen af møllerne kan ses henover dalskråningen, hvor terrænet stiger markant op mod mølleområdet. Det er vurde-

ret, at møllerne ikke vil påvirke de rekreative interesser ved fiskesøen i negativ retning.

De rekreative interesser, som knytter sig til Skals Ådal og de øvrige ådale, er vurderet at være oplevelsen af de mange naturområder i de langstrakte dalstrøg. Via markveje er der mulighed for at bevæge sig rundt, men der er ikke registreret nogle officielle vandre- eller cykelruter som muliggør en mere intensiv udnyttelse af områdets rekreative muligheder.

En regional cykelrute passerer forbi mølleområdet via Ørrildvej mellem Kousted og Ørrild og videre mod nord til Fårup, men det er vurderet at de tre vindmøller ved Trikelshøj ikke vil medføre nogen negativ påvirkning på cykelrutens rekreative værdi.

Metode for visualisering

De anvendte fotografier til visualiseringerne er optaget med digitalt 24 x 36 mm kamera med normaloptik, der svarer til 45 mm brændvidde. Fotopunkterne er fastlagt ved måling af GPS-koordinater. Fotografierne er taget i maj 2010.

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.

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 35 cm med hensyn til sammenligning af elementerne i landskabet for billederne optaget med 45 mm. Ideel betragtningsafstand skal ikke forveksles med læserens foretrukne læseafstand.

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 inden for 1000 meters afstand af møllen. 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 naboer

Inden for en kilometers afstand fra møllerne finder man 28 boliger i det åbne land. Se kort 5.1. *Reference /1/*

Nabobolig 20, Ørrildvej 20, bliver beboet af den kommende ejer af vindmøllerne, hvis projektet bliver realiseret. Lovgivningen stiller ikke krav til afstand, støj og skyggekast til mølleejers bolig, men boligen er i dette kapitel behandlet som nabobolig ligesom de øvrige boliger inden for en afstand af 1000 meter fra møllerne, for at dække det tilfælde, at boligen på Ørrildvej 20 bliver beboet af en borger, som ikke ejer en væsentlig del af møllerne.

I vindmøllecirkulæret er det fastlagt, at afstanden mellem vindmøller og nærmeste nabobolig skal være minimum fire gange møllens totalhøjde. Det betyder, at afstanden til naboboliger for en mølle med en totalhøjde på 130 meter ved Trikelshøj skal være 520 meter. Det er opfyldt for alle 28 naboboliger. Nærmeste nabobolig, Nabobolig 17, Ørrildvej 45, ligger i en afstand af 530 meter. Se tabel 5.2.

Endvidere er det i det tidligere vindmøllecirkulære fastlagt, at naboforhold skal belyses for alle naboer inden for 500 meter fra møllerne. Bestemmelsen er tilsyneladende ikke ført videre til det nye cirkulære. Der er ingen naboer inden for 500 meter fra møllerne, men da vi arbejder med møller, der er 130 meter høje, har vi valgt at belyse forholdene for naboer i afstanden op til en kilometer.

Afstanden til de 28 naboboliger med en afstand til møllerne på under 1000 meter 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 møllen. 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 påvirkning visuelt og i forhold til skyggekast.

Nabobolig 1, Præstevejen 6, er Purhus Kro. På den anden side af vejen står høje træer, der vil skygge væsentligt for udsigten til møllerne, der står i syd. Værelserne ligger i en bygning, der ligger trukket tilbage i den dejlige, store have med randbevoksning og høje træer. Værelsesbygningen ligger sydvest – nordøst. Der vil næppe være nogen udsigt til vindmøllerne fra kro og værelser. Se foto 5.1, side 86.

Nabobolig 2, Præstevejen 2, er privatbolig ved Purhus Autoreparation. Boligen ligger nord – syd og lavt i læ af skråningen på modsatte side af Præstevejen og træerne på skråningen. Haven ligger rundt om huset, og vindmøllerne står i syd. Der vil eventuelt være udsigt til det midterste vindmølle fra havens sydøstlige del. Se foto 5.2, side 86.

Nabobolig 3, Præstevejen 3. Boligen ligger sydvest – nordøst i en ret lukket have, der er orienteret mod syd, mod vindmøllerne. Bevoksningen vil dække en del for et ellers direkte udsyn til møllerne fra bolig og have. Se foto 5.3, side 86.

Nabobolig 4, Præstevejen 1. Boligen ligger sydvest – nordøst i en åben have, der er orienteret mod syd, mod vindmøllerne. Der vil være direkte udsyn fra bolig og have til møllerne, hvor den vestligste vil stå overskåret af et granhegn. Se foto 5.4, side 86.

Nabobolig 5, Hovedvejen 33. Boligen ligger vest – øst. Lave udhuse står tæt på boligen, mellem bolig og vindmøllerne i syd. Den åbne have ligger øst og syd

for boligen. Der vil være udsigt fra sydvendte vinduer i boligen hen over udhusene til det øverste af møllerne. Fra store dele af haven vil der være direkte udsyn til vindmøllerne. Se foto 5.5, side 86.

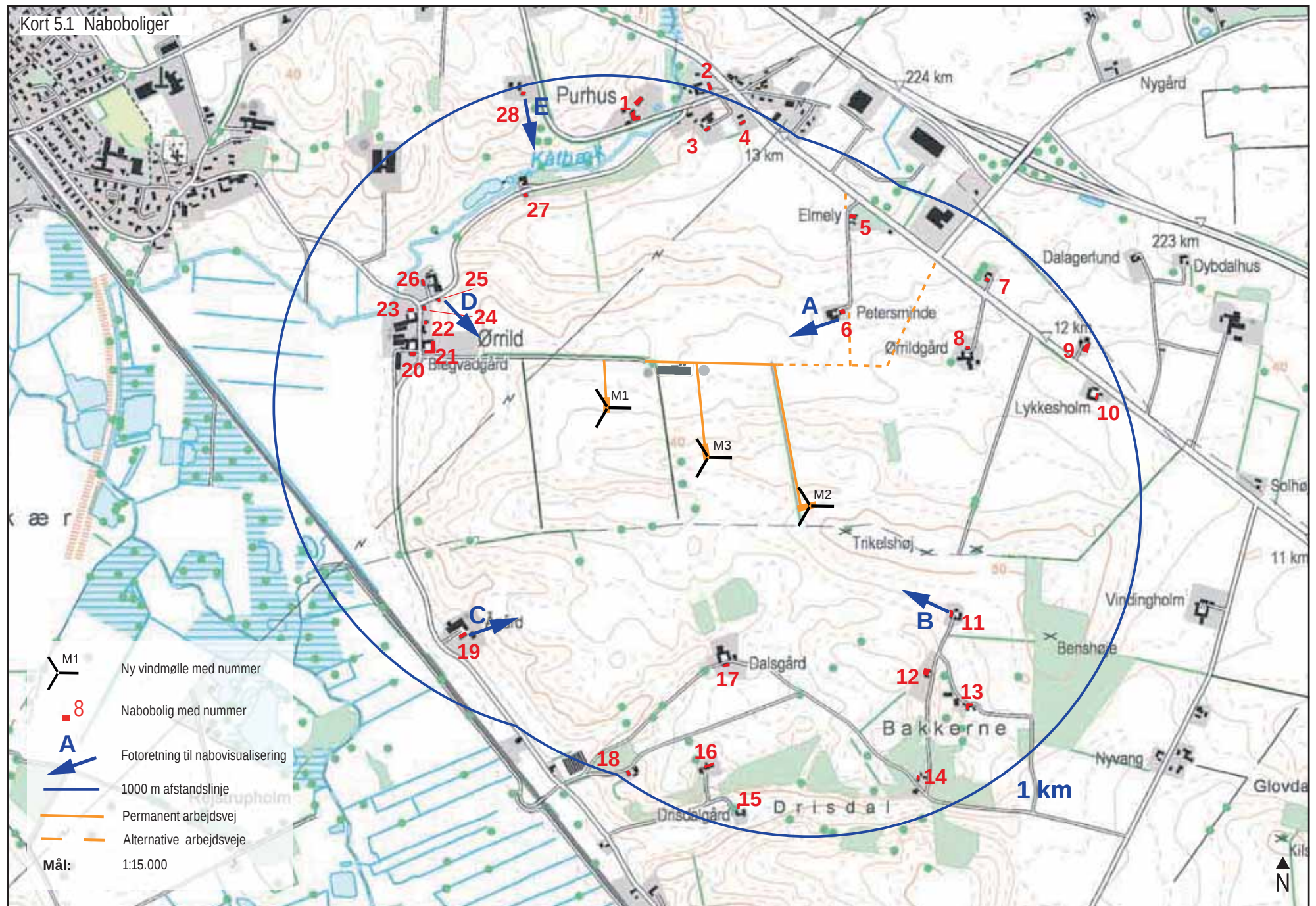
Nabobolig 6, Hovedvejen 35. Bolig ligger vest – øst med driftsbygninger mellem boligen og de to vestligste vindmøller. Haven, der er tæt bevokset, vender mod syd, mod den østligste vindmølle. Der vil muligvis være udsigt til den yderste tredjedel af vingerne på de to østligste vindmøller fra nogle sydvendte vinduer og dele af haven. Se nabovisualisering A, side 91.

Nabobolig 7, Hovedvejen 30. Bolig ligger vest – øst, og haven er orienteret mod syd. Der vil være direkte udsyn fra boligen til den østligste vindmølle og muligvis den midterste vindmølle, mens høj og tæt havebevoksning mod sydvest sandsynligvis vil skygge for den vestligste mølle. Se foto 5.6, side 86.

Nabobolig 8, Hovedvejen 29. Bolig ligger vest – øst. Driftsbygning og tæt og høj havebevoksning står mellem boligen og vindmøllerne. Møllerne vil næppe være synlige fra boligen og haven i den tid, der er blade på

Tabel 5.1 Forhold for naboboliger	
	Forslag
Afstand til nærmeste bolig, meter	530
Nærmeste nabobolig	17
Antal fritliggende boliger inden for 1000 meter	28
Antal fritliggende boliger, som teoretisk vil blive påvirket med over 44 dB(A) ved 8 m/s vind	0
Antal fritliggende boliger, som teoretisk vil blive påvirket med over 42 dB(A) ved 6 m/s vind	0
Skyggekast udendørs. Antal fritliggende boliger, som teoretisk vil få over 10 timer pr år	2
Skyggekast indendørs. Antal fritliggende boliger, som teoretisk vil få over 10 timer pr år	1
Reference /1 – 4/	

Kort 5.1 Naboboliger



træerne, og i den øvrige tid af året vil der sandsynligvis kun være delvis sigt af møllerne fra haven. Se foto 5.7.

Nabobolig 9, Hovedvejen 28. Boligen er skærmet mod vindmøllerne af en tæt, lukket og halvhøj bevoks-

Tabel 5.2 Afstande til naboboliger under 1000 m	
Nabobolig	Afstand til nærmeste mølle, meter
Nabobolig 1, Præstevejen 6	865
Nabobolig 2, Præstevejen 2	999
Nabobolig 3, Præstevejen 3	889
Nabobolig 4, Præstevejen 1	948
Nabobolig 5, Hovedvejen 33	846
Nabobolig 6, Hovedvejen 35	581
Nabobolig 7, Hovedvejen 30	870
Nabobolig 8, Hovedvejen 29	664
Nabobolig 9, Hovedvejen 28	955
Nabobolig 10, Hovedvejen 27	920
Nabobolig 11, Vindingholmvej 17	531
Nabobolig 12, Vindingholmvej 15	619
Nabobolig 13, Vindingholmvej 19	764
Nabobolig 14, Vindingholmvej 13	878
Nabobolig 15, Ørrildvej 51	960
Nabobolig 16, Ørrildvej 49	838
Nabobolig 17, Ørrildvej 45	530
Nabobolig 18, Ørrildvej 43	978
Nabobolig 19, Ørrildvej 41	804
Nabobolig 20, Ørrildvej 20	598
Nabobolig 21, Ørrildvej 21	555
Nabobolig 22, Ørrildvej 19	594
Nabobolig 23, Ørrildvej 18	648
Nabobolig 24, Ørrildvej 17	619
Nabobolig 25, Purhusvej 4	598
Nabobolig 26, Purhusvej 3	657
Nabobolig 27, Purhusvej 10	677
Nabobolig 28, Præstevejen 9	967



Foto 5.1 Nabobolig 1, gavlen af Purhus Kro set fra vest.



Foto 5.2 Nabobolig 2 gemmer sig nede til højre i billedet.



Foto 5.3 Nabobolig 3 fotograferet fra nordøst.



Foto 5.4 Haveparti fra nabobolig 4 fotograferet mod sydøst.



Foto 5.5 Nabobolig 5 fotograferet fra syd.



Foto 5.6 Nabobolig 7 fotograferet fra syd.



Foto 5.7 Nabobolig 8 fotograferet fra nord.



Foto 5.8 Nabobolig 9 fotograferet fra syd.



Foto 5.9 Nabobolig 10 fotograferet fra nordvest.



Foto 5.10 Nabobolig 12 fotograferet fra syd.



Foto 5.11 Nabobolig 13 fotograferet fra øst.



Foto 5.12 Nabobolig 14 fotograferet fra sydøst.



Foto 5.13 Nabobolig 15 fotograferet fra vest.



Foto 5.14 Udsigt mod vindmølleområdet fra Nabobolig 16.

ning, der vil sandsynligvis ikke være udsigt mod vindmøllerne, der står mod sydvest. Se foto 5.8.

Nabobolig 10, Hovedvejen 27. Boligen ligger vest – øst med tæt og høj bevoksning samt driftsbygninger mellem boligen og vindmøllerne. Der vil næppe være udsyn til vindmøllerne. Se foto 5.9.

Nabobolig 11, Vindingholmvej 17. Bolig ligger nord – syd. Haven vender mod vest, mod vindmøllerne, og der vil være direkte udsigt til møllerne fra boligens vestvendte vinduer og fra haven. Se nabovisualisering B.

Nabobolig 12, Vindingholmvej 15. Bolig ligger nord – syd i læ af en skovbevokset skrænt. Der vil næppe være udsigt til vindmøllerne. Se foto 5.10.

Nabobolig 13, Vindingholmvej 19. Vinkelbolig. Haven er orienteret mod syd, bort fra vindmøllerne. Der vil sandsynligvis være udsigt til den øverste del af den østligste mølle fra nordvendte vinduer. Se foto 5.11.

Nabobolig 14, Vindingholmvej 13. Boligen ligger nord – syd, i læ af høje træer. Haven er orienteret mod syd. Der vil næppe være udsigt til vindmøllerne fra boligen og haven. Se foto 5.12.

Nabobolig 15, Ørrildvej 51. Boligen ligger nord – syd i læ af skrænt med træbevoksning. Haven er orienteret mod vest. Der vil næppe være udsigt til vindmøllerne, der står i nord. Se foto 5.13.

Nabobolig 16, Ørrildvej 49. Bolig ligger sydvest – nordøst på en skråning. Haven er især orienteret mod syd, ned ad skråningen og bort fra vindmøllerne i nord. Fra nordvestvendte vinduer vil der formodentlig være udsigt til det øverste af de to vestligste møller. Se foto 5.14.

Nabobolig 17, Ørrildvej 45. Boligen ligger vest – øst. Haven er orienteret mod syd. Der vil måske være udsigt fra de nordvendte vinduer og gårdspladsen hen over laden til det øverste af den midterste mølle. Intet foto.

Nabobolig 18, Ørrildvej 43. Boligen ligger nord-nordvest – syd-sydøst. Haven er orienteret mod vest, bort fra vindmøllerne. Der vil muligvis være udsigt fra nogle af de nordvendte vinduer og noget af gårdspladsen til den østligste mølle. Se foto 5.15, side 88.

Nabobolig 19, Ørrildvej 41. Boligen ligger sydvest – nordøst. Den åbne have er orienteret mod syd, mens

vindmøllerne står mod nordøst. Se visualisering C, side 95.

Nabobolig 20, Ørrildvej 20. Boligen ligger vest – øst. Den tæt bevoksede have er orienteret mod syd, mens vindmøllerne står mod øst. Der vil muligvis være sigt af vindmøllerne fra østvendt gavlvindue på første sal. Se foto 5.16.

Nabobolig 21, Ørrildvej 21. Boligen ligger vest – øst og nord – syd. Haven er især orienteret mod nord og syd. Vindmøllerne står i sydøst. Der vil muligvis være sigt af den østligste vindmølle fra den sydvendte del af haven. Se foto 5.17.

Nabobolig 22, Ørrildvej 19. Boligen ligger vest – øst. Haven vender mod syd og mod øst og er tæt bevokset mod øs. Vindmøllerne står i sydøst. Der vil sandsynligvis være sigt af vindmøllerne i sydøst fra gårdspladsen og østvendte vinduer på 1. sal i gavlen. Se foto 5.18.

Nabobolig 23, Ørrildvej 18. Boligen ligger vest – øst. Haven vender mod nord. Vindmøllerne står i sydøst. Naboboligerne 21 og 22 vil sammen med bevoksning lukke for udsigten mod møllerne. Se foto 5.19.

Nabobolig 24, Ørrildvej 17. Boligen ligger nord – syd. Haven vender især mod syd. Vindmøllerne står i sydøst. Der vil sandsynligvis være udsigt til den øverste del af møllerne fra østvendte vinduer og dele af haven. Se foto 5.20 og sammenlign med nabovisualisering D, side 97.

Nabobolig 25, Purhusvej 4. Boligen ligger sydvest – nordøst. Haven vender mod syd. Der vil være udsigt til vindmøllerne fra sydøstvendte vinduer og fra den åbne have. Se nabovisualisering D, side 97.

Nabobolig 26, Purhusvej 3. Boligen ligger nord – syd i læ af høj og tæt havebevoksning, og der vil næppe være udsyn til vindmøllerne i sydøst. Se foto 5.21.

Nabobolig 27, Purhusvej 10. Boligen ligger sydvest – nordøst. Haven vender mod syd. Der vil være udsigt til vindmøllerne fra sydøstvendte vinduer og fra den åbne have. Se foto 5.22.

Nabobolig 28, Præstevejen 9. Boligen ligger vest – øst. Haven vender blandt andet mod syd. Boligen ligger højt med en storslået udsigt mod syd, mod vindmøllerne. Se nabovisualisering E, side 99.



Foto 5.15 Nabobolig 18 fotograferet fra nordøst.



Foto 5.16 Nabobolig 20 fotograferet fra sydøst.



Foto 5.17 Nabobolig 21 fotograferet fra vest.



Foto 5.18 Nabobolig 22 fotograferet fra nordvest.



Foto 5.19 Nabobolig 23 fotograferet fra øst.



Foto 5.20 Nabobolig 24 fotograferet fra nordøst.



Foto 5.21 Nabobolig 26 fotograferet fra syd.



Foto 5.22 Nabobolig 27 fotograferet fra nord-nordøst.



Foto 5.23 og 5.24 Lysafmærkning for flysikkerhed.



Foto 5.24

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 fra naboboliger

På de følgende opslag er der visualiseret fra fem naboboliger i det åbne land. Det er fra nabobolig nr. 6, 11, 19, 25 og 28. Boligerne ligger henholdsvis nord, øst, sydvest, vest-nordvest og nordvest for møllerne. Nabobolig 28 ligger højt i landskabet i forhold til de øvrige 27 naboboliger.



A Eksisterende forhold fotograferet mod sydvest fra haven på østsiden af nabobolig 6, Hovedvejen 35. Man ser gennem haven, forbi terrassen, mod driftsbygningerne. Til venstre i billedet ser man noget af havens randbevoksning mod syd. Foto er taget med optik på 35 millimeter, så ideel betragtningsafstand er

27 cm ved sammenligning af elementernes proportioner i billederne ved den trykte udgave på A4-papir. Ideel betragtningsafstand skal ikke forveksles med læserens foretrukne læseafstand.





A Visualisering mod sydvest fra haven på østsiden af nabobolig 6, Hovedvejen 35. Vindmøllerne vil stå driftsbygninger og bevoksning. På visualiseringen ser man den midterste vindmølle foran driftsbygningen, hvor den yderste vingespids går fri af taget. Til venstre i billedet ser man lige en vinge af den vestligste vindmølle, hvor også en vingespids vil nå over havebevoksningen. Møllerne er her sat ind foran de øvrige

elementer i billedet for at vise deres placeringen. Ideel betragtningsafstand er 27 cm ved sammenligning af elementernes proportioner i billederne ved den trykte udgave på A4-papir.



B Eksisterende forhold fotograferet mod vest fra nabobolig 11, Vindingholmvej 17. I mellemgrunden til højre i billedet skuer man Trikelshøj. Foto er taget med normaloptik på 45 millimeter, så ideel betragtningsafstand er 35 cm ved sammenligning af elementernes proportioner i billederne.





B Visualisering mod vest fra nabobolig 11, Vindingholmvej 17, der med 531 meter mellem bolig og vindmølle er næstnærmeste nabobolig. Herfra kikker man næsten parallel med rækken op på de tre nye møller, der står markante og dominerende i billedet med en afstand på cirka 525 meter til den nærmeste mølle fra fotopunktet. Møllerne følger landskabets topografi og markerer på den måde markernes bølgende be-

vægelse. Ideel betragtningsafstand er 35 cm ved sammenligning af elementernes proportioner i billederne ved den trykte udgave på A4-papir.



C Eksisterende forhold fotograferet mod nordøst fra haven ved nabobolig 19, Ørrildvej 41. Det bølgede landskab mellem den østjyske længdebane og hovedvej A 10 markerer sig tydeligt. Foto er taget med vidvinkeloptik på 24 millimeter, så ideel betragtningsafstand er 19 cm.





C **Visualisering** mod nordøst fra haven ved nabobolig 19, Ørrildvej 41, hvor der er 764 meter mellem bolig og vindmølle. De tre nye møller på 130 meter rækker over bakkerne, men vil fra haven og gårdspladsen stå skjult bag hovedbygning og driftsbygninger. Vindmøllerne er her sat ind foran de øvrige elementer i billedet for at

vise deres placering. Ideel betragtningsafstand er 19 cm ved sammenligning af elementernes proportioner i billederne ved den trykte udgave på A4-papir.



D Eksisterende forhold fotograferet mod øst-sydøst fra nabobolig 25, Purhusvej 4, i den nordøstlige del af Ørrild. Foto er taget med vidvinkeloptik på 28 millimeter, så ideel betragtningsafstand er 22 cm ved sammenligning af elementernes proportioner i billederne ved den trykte udgave på A4-papir.





D *Visualisering mod øst-sydøst fra nabobolig 25, Purhusvej 4. Som ved nabobolig 11 kikker man næsten parallelt med rækken op på de tre nye møller, der står markante og dominerende i billedet med en afstand på cirka 595 meter til den nærmeste mølle fra fotopunktet. Ideel betragtningsafstand er 22 cm ved sammenligning af elementernes proportioner i billederne ved den trykte udgave på A4-papir.*



Eksisterende forhold fotograferet mod syd-sydøst fra haven ved nabobolig 28, Præstevejen 9, hvor der er en storslået udsigt over området. Nede til højre i billedet ligger nabobolig 27. Nabobolig 28 ligger betydelig højere end de øvrige naboboliger. Foto er taget med normaloptik på 35 millime-

ter, så ideel betragtningsafstand er 27 cm ved sammenligning af elementernes proportioner i billederne ved den trykte udgave på A4-papir.





E Visualisering mod syd-sydøst fra haven ved nabobolig 28, Præstevejen 9. Herfra betragter man møllerne oppefra. Møllerne står markante og dominerende i landskabet, men også entydige og med letforståelig opstilling. Ideel betragtningsafstand er 27 cm ved sammenligning af elementernes proportioner i billederne ved den trykte udgave på A4-papir.

Samlet vurdering af visuel påvirkning

Set fra nabobolig 11, 25, 27 og 28 vil de nye vindmøller stå store og dominerende i landskabet, hos andre, eksempelvis fra nabobolig 4 og haven til nabobolig 5, vil noget - eller nogle - af møllerne være synlige og stå store i landskabet, mens landskabets bølgende bevægelser sammen med bevoksning og bebyggelse igen hos andre nabobeboelser vil dække for udsynet til vindmøllerne.

5.2 Støjpåvirkning

De lovmæssige krav til støj fra vindmøller er nærmere behandlet i afsnit 1.4. Reglerne betyder, at vindmøllerne ved Trikelshøj 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 udlagt i kommuneplanen, 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 vindmølletekniske forhold. For lavfrekvent støj har boligens støjdæmpende egenskaber også betydning.

De vindmølletekniske forhold er fastlagt for hver mølletype, blandt andet på grundlag af typegodkendelsen fra Risø Nationallaboratoriet for Bæredygtig Energi. Støjen fra vindmøller stammer primært fra kølesy-

stemet og 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 rentoner 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 baggrundsstøjen 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 bliver ikke betragtet som et problem, af nogen eksperter.

Beregningsforudsætninger

Beregningerne for projektet ved Trikelshøj er foretaget efter retningslinjerne i Støjbekendtgørelsen og er udført i programmet Wind-PRO version 2.7.473 og 2.8.378 Beta for lavfrekvent støjs vedkommende. Der er anvendt følgende forudsætninger:

* 3,0 MW-mølle

- * En vindmølle med navnhøjde på 79,5 m, rotordiameter 101 m og totalhøjde 130 m.
- * Vindmøllen har en kildestøj på 102,2 dB(A) ved 6 m/s vind og 105,0 dB(A) ved 8 m/s vind.
- * Ingen rentone fra møllen. *Reference /3/*

Støjmåling og støjdæmpning

Ved ejerens anmeldelse af vindmøllen efter Bekendtgørelse om støj fra vindmøller vil Randers Kommune kræve en støjmåling på vindmøllerne for at sikre, at „Støjbekendtgørelsens“ krav er overholdt. Hvis efterfølgende støjmåling viser, at vindmøllerne ikke overholder gældende lovkra-
v, skal de støjdæmpes, eller driften skal indstilles. Støjen kan dæmpes ved at nedsætte vingernes rotationshastighed ved de vindstyrker, hvor støjen er kritisk.

Samlet vurdering af støjbidragene

Tabel 5.3 viser den beregnede maksimale støjpåvirkning fra vindmøllerne ved vindhastighederne 6 m/s og 8 m/s ved de 28 naboboliger inden for en kilometer fra vindmøllerne. *Reference /2/ og /9/*

Kort 5.2, side 102, viser, hvor støjkurverne 39,0 dB(A) og 44,0 dB(A), der er de maksimale støjpåvirkninger for henholdsvis støjfølsomt arealanvendelse og enkeltboliger i det åbne land, ligger ved vindhastigheden 8 m/s. Kortet viser også, hvor støjkurven 20,0 dB(A) for lavfrekvent støj ligger. *Reference /2/, /5/ og /9/*

Støjbelastningen fra vindmøllerne ligger ved alle naboejendomme og i Fårup under grænseværdierne, både for støj og lavfrekvent støj.

Nabobolig 6, Hovedvejen 35, og nabobolig 17, Ørrildvej 45, vil få de højeste støjbelastninger, der med henholdsvis 43,0 og 42,9 dB(A) ligger 1,0 og 1,1 dB(A) fra grænselevelen på 44 dB(A) ved 8 m/s. Ved vindhastigheden 6 m/s ligger støjbelastningen henholdsvis 2,4 og 2,5 dB(A) under grænseværdien.

For de øvrige naboejendomme og værdier gælder, at støjbelastningen fra vindmøllerne er mindst 2,7 dB(A) under grænseværdien ved 8 m/s og mindst 4,0 dB(A) under grænseværdien ved 6 m/s. Værdierne for lavfrekvent støj er mindst 5,2 dB(A) under grænseværdien.

Tabel 5.3 Støjpåvirkning ved naboer

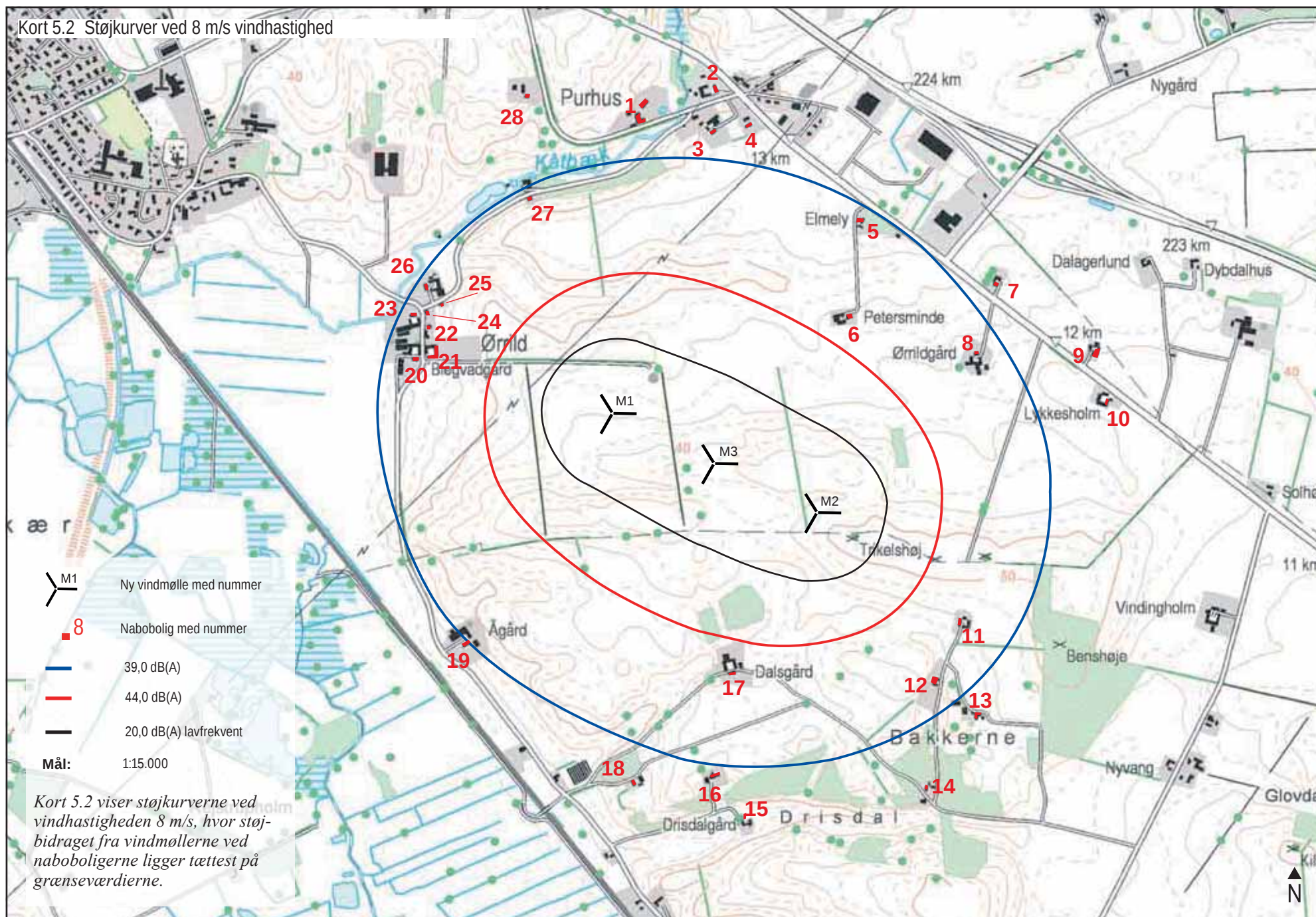
Nabobolig	Vindhastighed 6 m/s				Vindhastighed 8 m/s			
	Krav (maksimalt)	Beregnet dB(A)	Lavfrekvent støj		Krav (maksimalt)	Beregnet dB(A)	Lavfrekvent støj	
			Krav (maksimalt)	Beregnet dB(A)			Krav (maksimalt)	Beregnet dB(A)
Nabobolig 1, Præstevejen 6	42,0 dB(A)	34,5	20,0 dB(A)	9,6	44,0 dB(A)	37,9	20,0 dB(A)	10,4
Nabobolig 2, Præstevejen 2		33,5		8,8		36,9		9,5
Nabobolig 3, Præstevejen 3		34,7		9,8		38,1		10,6
Nabobolig 4, Præstevejen 1		34,4		9,5		37,8		10,3
Nabobolig 5, Hovedvejen 33		36,0		10,9		39,3		11,6
Nabobolig 6, Hovedvejen 35		39,6		14,1		43,0		14,8
Nabobolig 7, Hovedvejen 30		34,7		9,8		38,1		10,6
Nabobolig 8, Hovedvejen 29		37,0		11,8		40,4		12,5
Nabobolig 9, Hovedvejen 28		33,3		8,6		36,7		9,4
Nabobolig 10, Hovedvejen 27		33,5		8,7		36,9		9,5
Nabobolig 11, Vindingholmvej 17		38,1		12,7		41,5		13,5
Nabobolig 12, Vindingholmvej 15		36,9		11,7		40,3		12,4
Nabobolig 13, Vindingholmvej 19		35,0		10,1		38,4		10,8
Nabobolig 14, Vindingholmvej 13		33,8		9,0		37,2		9,8
Nabobolig 15, Ørrildvej 51		33,8		9,0		37,2		9,8
Nabobolig 16, Ørrildvej 49		35,3		10,3		38,7		11,1
Nabobolig 17, Ørrildvej 45		39,5		14,0		42,9		14,8
Nabobolig 18, Ørrildvej 43		34,5		9,6		37,9		10,4
Nabobolig 19, Ørrildvej 41		35,8		10,7		39,2		11,5
Nabobolig 20, Ørrildvej 20		37,1		11,8		40,5		12,6
Nabobolig 21, Ørrildvej 21		37,8		12,3		41,1		13,1
Nabobolig 22, Ørrildvej 19		37,2		11,8		40,5		12,6
Nabobolig 23, Ørrildvej 18		36,4		11,2		39,8		11,9
Nabobolig 24, Ørrildvej 17		36,8		11,5		40,2		12,3
Nabobolig 25, Purhusvej 4		37,1		11,8		40,5		12,6
Nabobolig 26, Purhusvej 3		36,3		11,1		39,7		11,9
Nabobolig 27, Purhusvej 10		36,3		11,1		39,7		11,9
Nabobolig 28, Præstevejen 9		33,0		8,3		36,4		9,1

Faktaboks 5.1 Rapport fra AAU 2010

I en udsendt rapport i 2010 finder Henrik Møller og Christian Sejer Pedersen fra Sektion for Akustik, Institut for Elektroniske Systemer, Aalborg Universitet at:

- Den lavfrekvente relative andel af den udsedte støj er statistisk signifikant højere for store vindmøller på 2,3 – 3,6 MW end for små vindmøller på 2 MW for 1/3-oktavbåndene i frekvensområdet 63 – 250 Hz.
- Udendørs bliver det lavfrekvente indhold endnu mere udtalt i relevante naboafstande, da luftens absorption reducerer de høje frekvenser meget mere end de lave.
- Hvis støjen fra de undersøgte store vindmøller har et udendørs A-vægtet lydtrykniveau på 44 dB, er der risiko for, at en betragtelig del af beboerne vil være generet af lavfrekvent støj, selv indendørs, da den indendørs lavfrekvente støj i naboafstand varierer med vindmølle, lydisolation af rummet og position i rummet.
- Den danske aften/nat-grænse på 20 dB for A-vægtet støj i frekvensområdet 10 – 160 Hz, som gælder for støj fra virksomheder, men ikke for vindmøllestøj, vil blive overskredet i opholdsrummene hos mange af de naboer, der ligger tæt ved grænsen på de 44 dB. Problemerne reduceres betydeligt med en udendørs grænse på 35 dB.
- Den lavfrekvente støj fra flere af de undersøgte store møller indeholder toner, formentlig fra gearkassen, som resulterer i toppe i de tilsvarende 1/3-oktavbånd. Tonetillægget for rentoner hjælper ikke til at sikre, at tonerne bliver fjernet eller reduceret, da tonerne ikke er tilstrækkeligt udtalte til, at de overhovedet udløser et tonetillæg.
- Der er forskelle på flere decibel mellem støjen fra forskellige møller af samme størrelse, selv for møller af samme fabrikat og model. *Reference /7/*

Kort 5.2 Støjkurver ved 8 m/s vindhastighed



Faktaboks 5.2 Miljøstyrelsens vurdering af rapport fra AAU

Miljøstyrelsen er uenig i universitetets konklusioner. Den seneste rapport fra Aalborg Universitet giver fortsat ikke Miljøstyrelsen anledning til at forvente, at der skulle opstå særlige problemer med lavfrekvent støj fra vindmøller. Universitetsrapportens betragtninger og konklusioner er i det væsentlige baseret på målinger, som instituttet DELTA har udført og analyseret inden for rammerne af et projekt for Energistyrelsen, hvor også Aalborg Universitet deltog indtil oktober 2008. Der er ikke tale om, at rapporten bygger på nye målinger, men om beregninger og betragtninger, som universitet har foretaget på et uddrag af eksisterende data fra Energistyrelsens projekt. Det er Miljøstyrelsens vurdering, at den databehandling, Aalborg Universitet har udført på de kendte data fra Energistyrelsens projekt, ikke har tilført ny viden om lavfrekvent støj fra vindmøller. Miljøstyrelsen mener, at:

- Der er med rapportens egne tal tale om meget moderate forskelle mellem store og små vindmøller, og herved passer rapportens resultater rigtig godt med de objektive resultater fra Energistyrelsens projekt, der blev offentliggjort allerede i 2008.
- Det er ikke usædvanligt, at der forekommer toner i støjen fra prototypemøller, men det skyldes fejl, der bliver rettet. Der er almindeligvis ikke toner i støjen fra moderne møller.
- I forhold til lavfrekvent støj indendørs ser Aalborg Universitet udelukkende på den lavfrekvent støj, som findes inde i hjørnerne i stuer og på værelser. Inde i hjørnerne kan støjen ved nogle frekvenser være markant højere end i de dele af rummene, hvor personer befinder sig. Efter miljøstyrelsens mening skal støjen måles der, hvor beboerne opholder sig - dvs. ikke ude i hjørnerne.
- Når man ser på støjen i opholdsområderne, er der ikke belæg for universitetets drastiske konklusioner. *Reference /8/*

I Fårup by viser kurverne, at støjen vil ligge langt under grænseværdierne på henholdsvis 37,0 og 39,0 og 20,0 dB(A).

Randers Kommune vil kræve en støjmåling på de rejste vindmøller ved de nærmeste naboboliger, som ligger inden for 1 kilometer fra vindmøllerne. Hvis støjmålingen viser, at støjpåvirkningen ikke holder sig under 42,0 og 44,0 dB(A) ved henholdsvis vindhastighederne 6 og 8 m/s, skal møllerne støjdæmpes.

5.3 Skyggekast

Generelt

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 eksempelvis fejrer 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.

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.

Randers Kommune har i Kommuneplanen fastsat en grænse for skyggekast på 10 timer.

Beregningen foretages for udendørs opholdsarealer eller ved et lodret vindue vendt mod vindmøllen.

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 Trikelshøj

Beregningerne af udendørs skyggekast er foretaget for et opholdsareal på 20 gange 15 m. Indendørs skyggekast er beregnet gennem et lodret vindue på 1 m gange 1 m, vendt mod vindmøllen. Skyggekastet er beregnet i WindPro version 2.7.473, 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

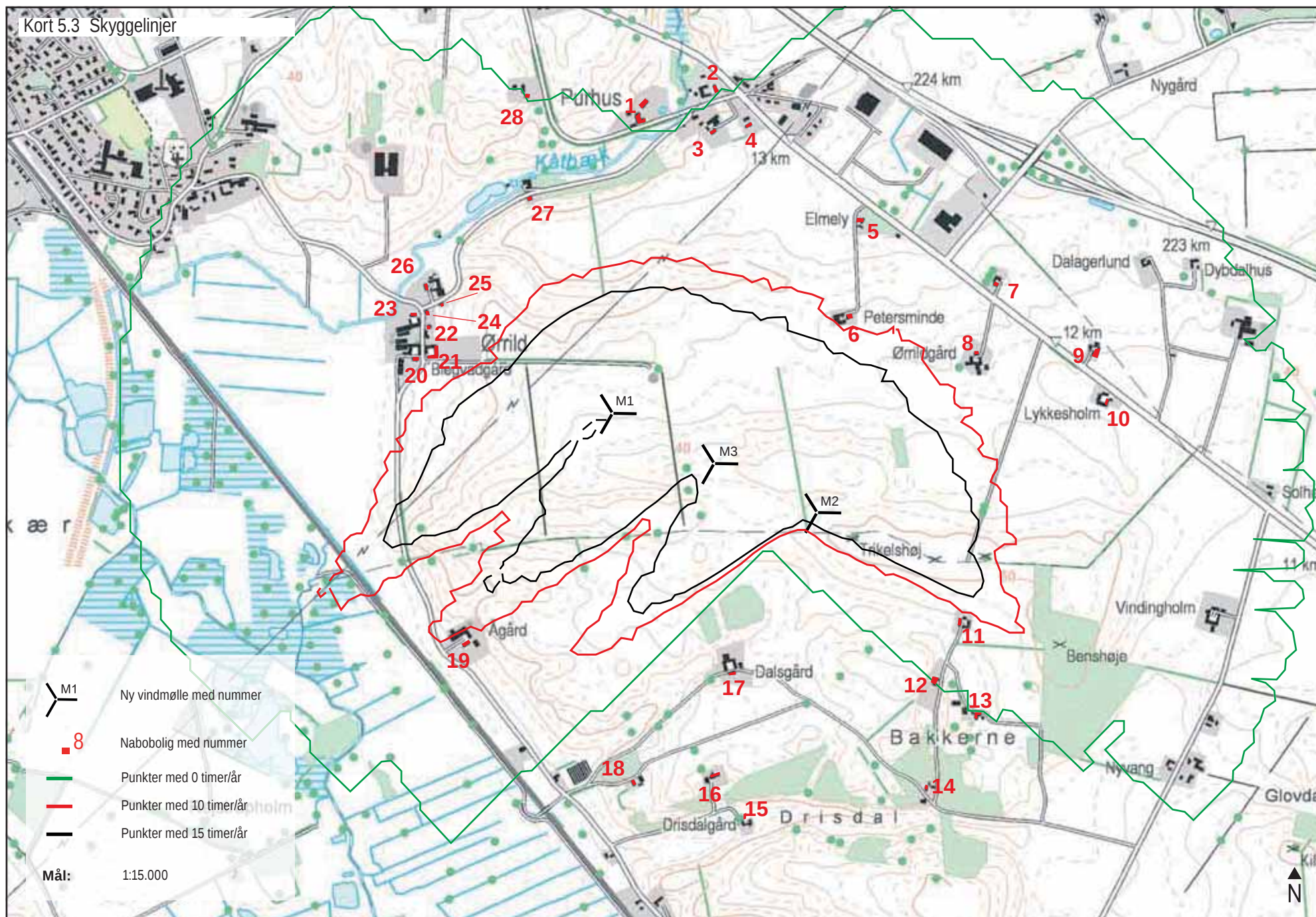
Værdien for skyggekast i værste tilfælde er det antal timer, der maksimalt kan være skyggekast. Det vil sige det antal timer, solen står bag møllens rotor uanset, om det er overskyet eller vindstille.

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

Reel værdi

Sandsynlig værdi kaldes også reel værdi. Den reel værdi for skyggekast er værste værdi korregeret 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. Møllens drifttid er beregnet ud fra effektkurve og beregnede vindforhold på placeringen. Solskinsstatistik er gennemsnitsdata fra Danmarks Meteorologiske Institut for Danmark.

Kort 5.3 Skyggelinjer



Tabel 5.4 Skyggekast ved naboboliger

Nabobolig	Timer : minutter	
	Udendørs	Indendørs
Nabobolig 1, Præstevejen 6	0:03	0:00
Nabobolig 2, Præstevejen 2	0:02	0:00
Nabobolig 3, Præstevejen 3	0:50	0:34
Nabobolig 4, Præstevejen 1	1:17	0:57
Nabobolig 5, Hovedvejen 33	5:07	4:07
Nabobolig 6, Hovedvejen 35	13:34	10:33
Nabobolig 7, Hovedvejen 30	6:05	4:50
Nabobolig 8, Hovedvejen 29	9:20	7:20
Nabobolig 9, Hovedvejen 28	3:51	3:02
Nabobolig 10, Hovedvejen 27	3:43	2:58
Nabobolig 11, Vindingholmvej 17	8:57	8:28
Nabobolig 12, Vindingholmvej 15	0:36	0:28
Nabobolig 13, Vindingholmvej 19	0:47	0:24
Nabobolig 14, Vindingholmvej 13	0:00	0:00
Nabobolig 15, Ørrildvej 51	0:00	0:00
Nabobolig 16, Ørrildvej 49	0:00	0:00
Nabobolig 17, Ørrildvej 45	0:00	0:00
Nabobolig 18, Ørrildvej 43	0:00	0:00
Nabobolig 19, Ørrildvej 41	10:43	8:34
Nabobolig 20, Ørrildvej 20	7:35	6:02
Nabobolig 21, Ørrildvej 21	8:15	6:29
Nabobolig 22, Ørrildvej 19	6:02	4:34
Nabobolig 23, Ørrildvej 18	4:54	3:43
Nabobolig 24, Ørrildvej 17	5:20	4:06
Nabobolig 25, Purhusvej 4	5:52	4:37
Nabobolig 26, Purhusvej 3	4:55	3:55
Nabobolig 27, Purhusvej 10	6:12	4:54
Nabobolig 28, Præstevejen 9	0:04	0:00

Teoretisk skyggekast uden hensyn til bevoksning og bygninger i timer og minutter om året ved naboer. Anbefalet maksimum: 10 timer om året. Reference /3/ og /4/

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 mølle, det kommer. For at give et hurtigt overblik er naboboligerne med mere end 10 timers udendørs skyggekast vist i en simpel grafisk fremstilling. Se figur 5.1.

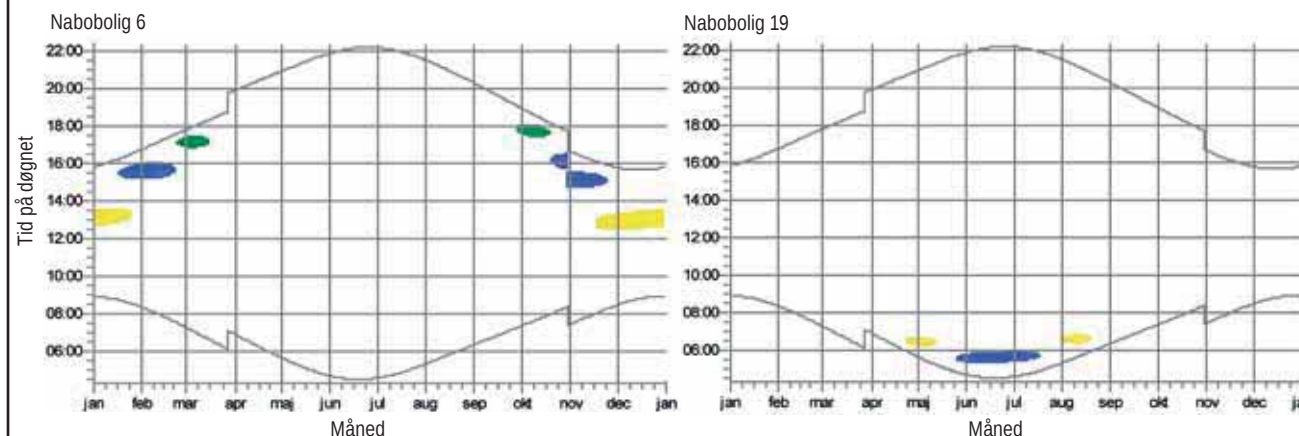
Endelig er skyggelinjerne beregnet, og der er udtegnet kort med skyggelinjer fra møllen, der viser, hvor et bestemt antal skyggetimer i reel værdi ligger i landskabet. Se kort 5.3.

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.

Samlet vurdering af skyggekast

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

Figur 5.1 Kalender med udendørs skyggekast



Kalenderne viser, hvornår på året og døgnet skyggekast kan ramme naboboligerne, der teoretisk vil få mere end ti timers reel skyggekast om året. Eksempelvis bliver nabobolig 19 ramt af skyggekast fra mølle 2 fra slutningen af april til midt i maj mellem klokken 06:15 og 07:00 og igen i de tre første uger af august mellem klokken 06:15 og 07:00. Fra mølle 3 fra slutningen af maj til midten af juli mellem klokken 05:30 og 06:00. Detaljeret kalender for hver nabobolig kan rekvireres hos Randers Kommune, Miljø og Teknik, Stadsarkitektens kontor, Laksetorvet, 8900 Randers C, Tlf. 89151515, E-mail: teknisk@randers.dk

Møller

- 1
- 2
- 3

Reference /3/

På kort 5.3, side 104, over potentielle områder med skyggekast, isolinjerne, er de naboboliger nummereret, der er med i beregningen.

Tabel 5.4, side 105, gengiver de reelle skyggekastværdier i timer og minutter for de 28 naboboliger. Tabeller med eksakte tal samt figurer kan rekvireres ved Randers Kommune, Teknisk Forvaltning, for hver nabobolig.

I beregningen over reelle udendørs værdier har to naboboliger over ti timer udendørs skyggekast om året. Det drejer sig om nabo 6 og 19. Af disse vil nabobolig 6 sandsynligvis ikke få skyggekast i virkeligheden fra de to vestligste vindmøller, vindmølle 1 og 3, hvor man tager driftbygningerne i betragtning, men måske fra den østligste vindmølle, mølle 2, på trods af bevoksningen. Ved nabobolig 19 vil driftsbygninger muligvis skærme for skyggekastet.

Indendørs skyggekast over ti timer om året rammer teoretisk en nabobolig, nabobolig 6.

På den grafiske kalender i figur 5.1, side 105, ser læseren, at nabobolig 6 bliver ramt af skyggekast fra mølle 2, den østligste mølle, fra midt i november og frem til sidste fjerdedel af januar mellem klokken 13:00 og 13:30. Desuden bliver nabobolig 6 ramt af skyggekast fra mølle 3, den midterste mølle, fra midten af januar til sidste fjerdedel af februar mellem klokken 15:15 og 16.00, og igen fra midten af oktober til sidste fjerdedel af november mellem klokken 15:15 og 16:15. Endelig bliver boligen ramt af skyggekast fra mølle 1, den vestligste mølle, fra slutningen af februar til midt i februar mellem klokken 17:00 og 17:30 og igen fra slutningen af september til den sidste trediedel af oktober mellem klokken 17:30 og 18:00. Kalenderen opererer med sommertid.

Naboboligerne 6 og 19 er de eneste naboboliger med et teoretisk udendørs skyggekast på mere end 10 timer om året.

Med mindre bygherre leverer en beregning, der tager hensyn til bevoksning og bygninger, der skærmer for skyggekast i bolig og på udendørs opholdsareal i umiddelbar nærhed af boligen, og som mere præcist angive, at skyggekastet ikke overstiger ti timer om året, vil Randers Kommune kræve, at der bliver installeret et program, der stopper vindmøllerne, så ingen nabo-



Foto 5.25 Skyggekast.

bolig får over ti timers skyggekast om året.

5.4 Samlet vurdering af naboforhold

Lovgivning om afstand er overholdt ved alle naboboliger.

Konklusion på visuel påvirkning

Det er for alle de 28 naboboliger inden for en kilometer vurderet hvor stor visuel påvirkning, der vil være ved boligerne.

Set fra Nabobolig 11, Vindingholmvej 17, Nabobolig 25, Purhusvej 4, Nabobolig 27, Purhusvej 10 og Nabobolig 28, Præstevejen 9 vil de nye vindmøller stå store og dominerende i landskabet, mens landskabets bølgende bevægelser sammen med bevoksning og bebyggelse vil dække for udsynet til vindmøllerne hos andre nabobeboelser.

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

Konklusion på støjpåvirkning

Kravene i Støjbekendtgørelsen er ifølge støjberegningerne overholdt for alle naboboliger, men støjpåvirkningen ved nabobolig 6 og 17 ligger blot 1,0 og 1,1 dB(A) fra grænseværdien ved vindhastigheden 8 m/s. For de øvrige boliger ligger vindmøllernes støjbidrag i beregningerne mindst 2,7 dB(A) under grænseværdierne.

Randers Kommune vil kræve en støjmåling ved de nærmeste naboboliger, som ligger inden for 1 kilometer fra vindmøllerne. Hvis støjmålingen viser, at støjpåvirkningen ikke holder sig under 42,0 og 44,0 dB(A) ved henholdsvis vindhastighederne 6 og 8 m/s, skal møllerne støjdæmpes.

Konklusion på skyggekast

To naboboliger, nabobolig 6, Hovedvejen 35 og nabobolig 19, Ørrildvej 41, får teoretisk over ti timers uden-

dørs reel skyggekast. En beregning, der tager hensyn til bevoksning og bygninger, der skærmer for skyggekast i bolig og på udendørs opholdsareal i umiddelbar nærhed af boligen, vil mere præcist angive, om skyggekastet overstiger ti timer om året. I så tilfælde vil Randers Kommune kræve, at der bliver installeret et program, der stopper vindmøllerne, så ingen nabobolig får over ti timers skyggekast om året.

6 Øvrige miljøkonsekvenser

6.1 Luftforurening

Emissioner

I 2008 var den samlede installerede vindkapacitet i Danmark på ca. 3.160 MW og vindkraft dækkede dermed ca. 20 % af den samlede elforsyning. *Reference /1/*. I de sidste 10 år er antallet af møller blevet reduceret, men den samlede kapacitet har været nogenlunde konstant. Det skyldes, at mange mindre møller er blevet udskiftet med færre større.

Ved traditionel produktion af elektricitet, hvor der anvendes fossile brændsler, udsendes en række luftforurenende stoffer, og der produceres samtidig en hel del affald i form af aske og slagger. Når ny vindmøllekapacitet til el-produktion etableres og fortrænger f.eks. kulkraft-produceret el reduceres luftforureningen og affaldsproduktionen derfor fra den samlede el-produktion. Der er forskellige metoder til at beregne denne reduktion. Her er anvendt miljødeklarationsværdier som medfølger ved el-eksport. *Reference /2/*.

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

I tabel 6.1 vises de værdier der anvendes til beregning af projektets effekt på emissionen af luftforurenende stoffer. I tabel 6.2 er dette gjort mht. reduktion af emission af klimagasser og luftforurenende stoffer når der opstilles tre 3 MW møller i det pågældende område.

6.2 Geologi og grundvand

Sker der spild af olie eller lignende under opsætning og drift af vindmøller, kan der potentielt være en risiko for forurening af grund- og overfladevand i området, og risikoen afhænger af geologiske og topografiske forhold samt drikkevandsinteresser og nærhed til vådområder.

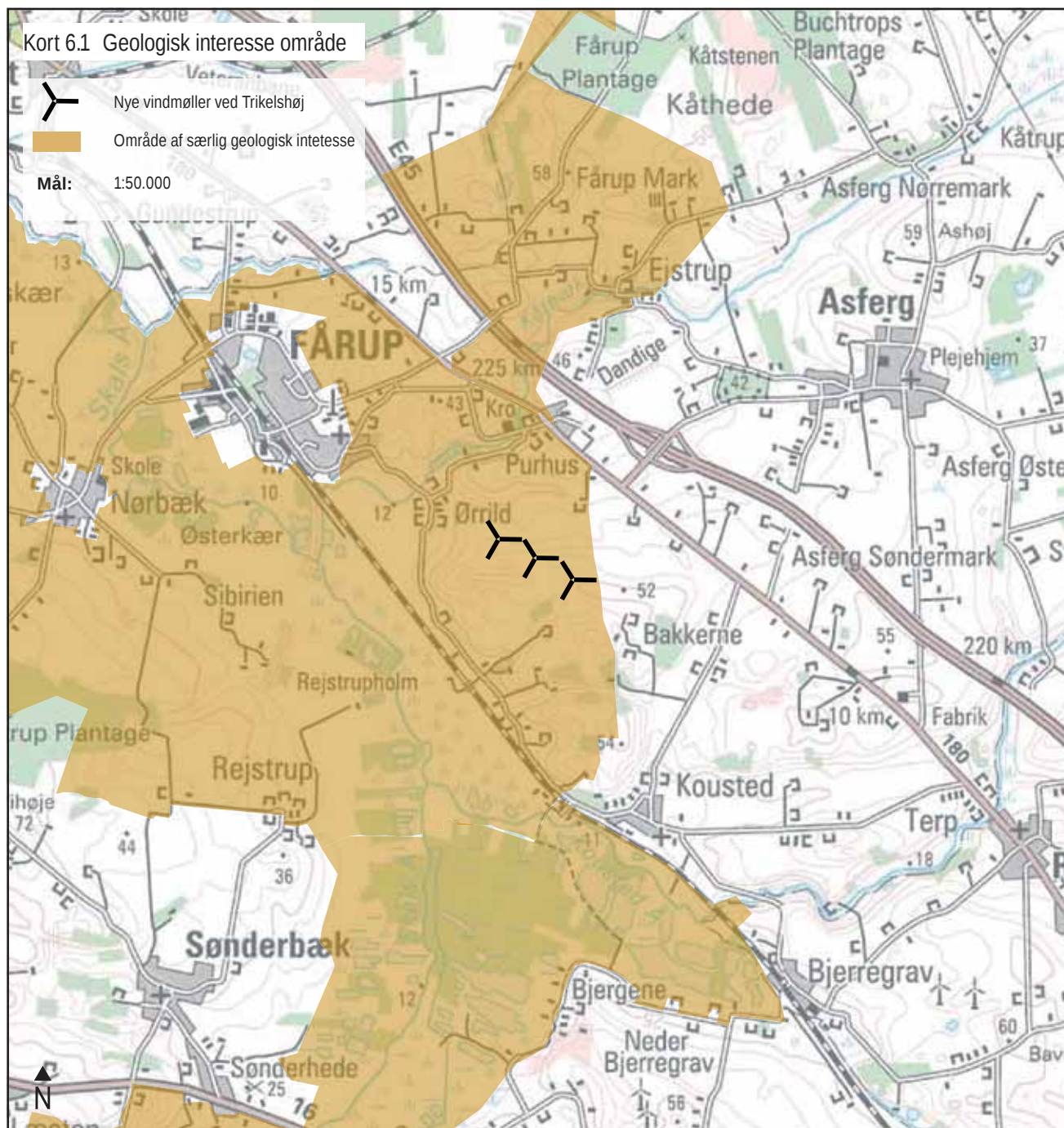
Møllerne tænkes opstillet i et højtliggende, kuperet landbrugsland vest for gravhøjen Trikelshøj. Området er et typisk østjysk morænelandskab dannet under sidste istid. Boredata for de nærmeste jordbunds- eller vandboringer i området viser, at undergrunden på lokaliteten mest består af kalk og kridt. Øverst findes et muldrag på ca. 50 cm og herunder følger ofte et lag af ler af varierende tykkelse (1-2 m). Under dette findes et lag af kalk og kridt (2-15 m). Grundvandet findes i de nærmeste boringer i ca. 13-15 m's dybde eller endnu dybere. *Reference /3/*.

Vindmølleområdet er placeret lige inden for afgrænsningen af et 'geologisk interesseområde' – Skals Ådalen, Gudenåsystemet – mod øst. Som geologisk interesseområde er området af værdi, fordi det viser fundamentale træk i Øst- og Midtjyllands landskabsudvikling i sidste istid, og fordi terrasserne langs dalsiderne instruktivt afspejler de forskellige stadier i denne udvikling. *Reference 4/*. Det geologiske interesseområde bliver ikke påvirket fysisk i forbindelse med vindmølleprojektet, men oplevelsen af det geologiske interesseområde kan blive forstyrret, såfremt der bliver opstillet store vindmøller ved Trikelshøj. Den visuelle påvirkning af landskabet er beskrevet i kapitel 4.

Vindmøllerne opstilles i et område med almindelige drikkevandsinteresser (OD). Korteste afstand til en drikkevandsboring er ca. 700 m. Grundvandet udnyttes til markvanding og lokal drikkevandsforsyning via private boringer. Lokaliteten ligger ikke i et nitratfølsomt område.

Risikoen for spild eller udslip af olie eller diesel fra arbejdsmaskiner og kraner i anlægsfasen er minimal og kan sammenlignes med den, der i dag forekommer som følge af markarbejdet, og der kan ved et eventuelt spild hurtigt etableres afværgeforanstaltninger i form af for eksempel afgravning af det øverste jordlag. Områdets sårbarhed

Tabel 6.2 Reduktion af drivhusgassen CO ₂ og andre luftforurenende stoffer		
Luftart	Hovedforslag - Tons	
	Reduceret emission pr. år	Reduceret emission på 20 år
Kultveilde, CO ₂	15.000	300.000
Svovldioxid, SO ₂	3	50
Kvælstofoxider, NO _x	20	400
Tabel 6.2 Gennemsnitlig mindsket emission som følge af opsætning af tre nye 3 MW vindmøller ved Trikelshøj.		



overfor f.eks. oliespild 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 møllernes smøre- og hydrauliksystemer ubetydelig. Afhængigt af gearkasse-typen rummer nye møller typisk 280-360 liter olie, og olieudslip af gearolie sker meget sjældent. Desuden har alle væskefyldte systemer i vindmøllen tryk- eller niveau følere som alarmerer og stopper møllen i tilfælde af lækager. Overskudsfedt i hovedlejer såvel som overskudshydraulikvæsker (5-10 l) opsamles i bakker. Skulle uheldet være ude, vil kun en meget lille del nå jorden, fordi hovedparten vil blive afsat på møllens hat og tårn. Samlet set er der derfor begrænset risiko for forurening af jord eller grundvand som følge af aktiviteter i forbindelse med anlægs-, drifts- og nedtagningsfase.

6.3 Naturbeskyttelse

Mølleområdet - eksisterende forhold

Landskabet, hvor møllerne opstilles, er højtliggende og et kuperet morænelandskab, der mod sydvest skråner kraftigt ned mod Skals Ådalen, som er en markant smeltvandssdal fra sidste istid. Møllerne opstilles i landzone, og området består da også fortrinsvis af arealer i landbrugsmæssig drift, adskilt af spredte småskove og levende hegn. På arealerne dyrkes fortrinsvis enårige afgrøder som vinter- og vårsæd og raps. Hvor møllerne opstilles avles p.t. korn og raps. Den landbrugsmæssige produktion indebærer, at arealerne årligt behandles intensivt mekanisk med maskiner og jævnlige sprøjtes med pesticider (ukrudt-, insekt- og svampbekæmpelsesmidler). Markerne er adskilte af levende nord-syd-gående hegn bestående af blandet løv, seljerøn og et ældre 1-rækket granhegn. Midt i området findes en mindre beplantet lund med en stor variation af kulturplanter som roser, syren, mirabel, hyld og røn samt træer som eg, gran og hvidel. Lundens har en forholdsvis stor variation af planter og fungerer tydeligvis som et velbenyttet skjul for områdets dyreliv. Desuden findes i nærheden et par mindre plantager bl.a. med fyr og blandede løvtræer.



Foto 6.1 - Mølle Ml placeres ca. midt i området på areal som på fotoet er en rapsmark. I baggrunden anes Skals Ådalens markante side mod vest.

Internationale beskyttelsesinteresser

Vindmøllerne placeres ikke i et internationalt beskyttelsesområde. De nærmeste fuglebeskyttelsesområder er Tjele Langsø ca. 10 km mod vest og Randers og Mariager Fjorde m.v. ca. 15 km mod øst. Ca. 1 km syd for området findes Skals Ådal, der er en del af et stort Habitatområde nr. 30. Udpegningsgrundlaget for dette område fremgår af tabel 6.3. *Reference /5/*

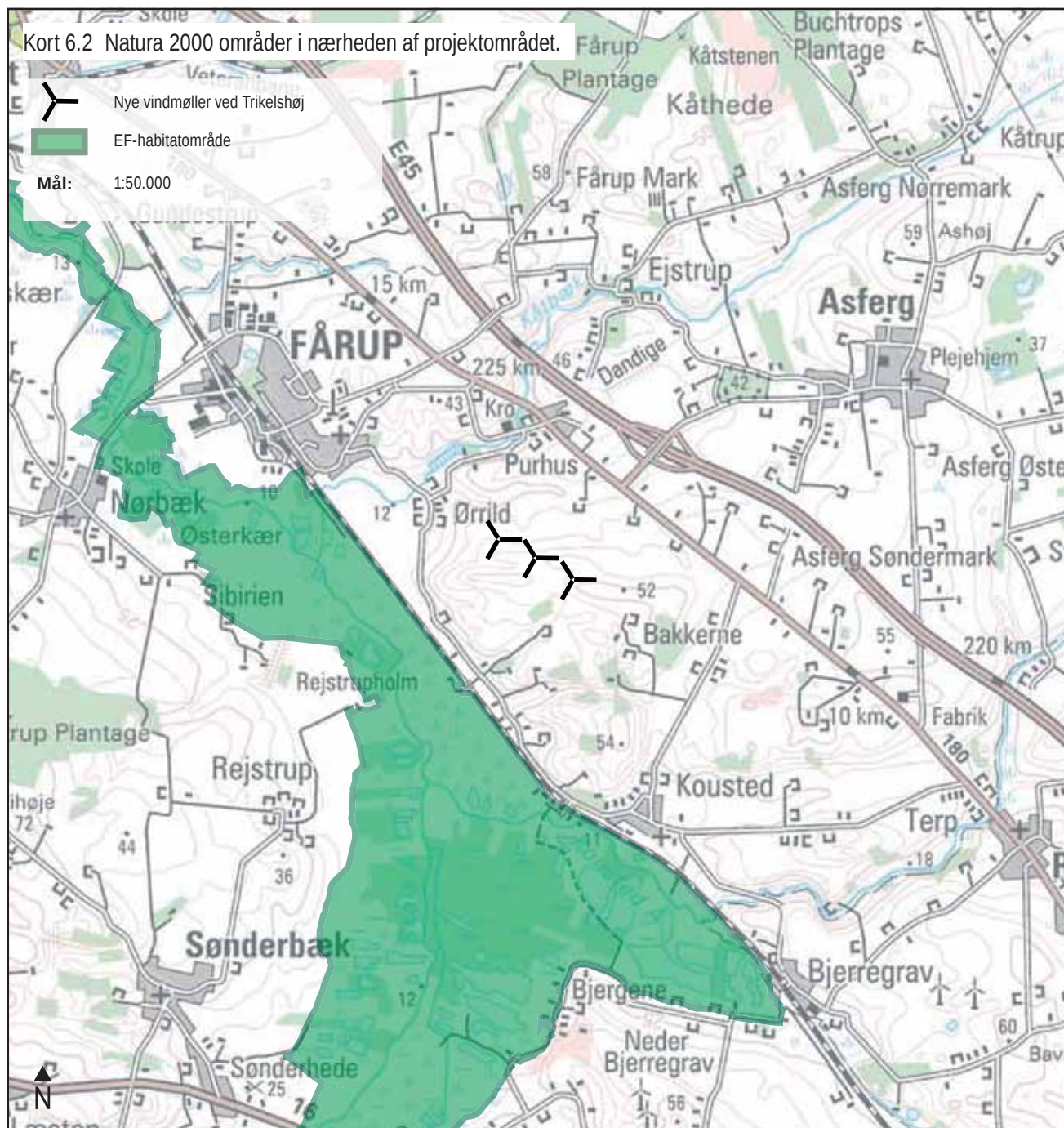
Konsekvenser af vindmøllerne

Vindmøllerne placeres som nævnt ikke i et internationalt beskyttet naturområde. Nærmeste Natura2000 område er habitatområdet Skals Ådal ca. 1 km sydvest for møllerne. Områdets nordøstlige afgrænsning følger jernbanen i ådalens bund, og ser man på udpegningsgrundlaget fremgår det, at der fortrinsvis er tale om en lang række forskellige landskabs- og naturtyper, som ikke forstyrres, når møllerne placeres uden for områ-

Tabel 6.3 Udpegningsgrundlag for habitatområde nr. 30

1013 Kildevælds-vindelsnegl (<i>Vertigo geyeri</i>)
1037 Grøn køleguldsmed (<i>Ophiogomphus cecilia</i>)
1042 Stor kørguldsmed (<i>Leucorrhina pectoralis</i>)
1096 Bækklampret (<i>Lampetra planeri</i>)
1099 Flodlampret (<i>Lampetra fluviatilis</i>)
1103 Stavsild (<i>Alosa fallax</i>)
1166 Stor vandsalamander (<i>Triturus cristatus cristatus</i>)
1318 Damflagermus (<i>Myotis dasycneme</i>)
1355 Odder (<i>Lutra lutra</i>)
1365 Spættet sæl (<i>Phoca vitulina</i>)
1393 Blank seglmos (<i>Drepanocladus vernicosus</i>)
1528 Gul stenbræk (<i>Saxifraga hirculus</i>)
1140 Mudder- og sandflader blottet ved ebbe
1150 * Kystlaguner og strandsøer
1160 Større lavvandede bugter og vige
1170 Rev
1210 Enårig vegetation på stenede strandvolde
1220 Flerårig vegetation på stenede strande
1230 Klinte eller klipper ved kysten
1310 Vegetation af kveller eller andre enårige strandplanter, der koloniserer mudder og sand
1330 Strandenge
2140 * Kystklitter med dværgbuskvegetation (klithede)
3130 Ret næringsfattige søer og vandhuller med små amfibiske planter ved bredden
3140 Kalkrige søer og vandhuller med kransnålgær
3150 Næringsrige søer og vandhuller med flydeplanter eller store vandaks
3160 Brunvandede søer og vandhuller
3260 Vandløb med vandplanter
4010 Våde dværgbusksamfund med klokkeling
4030 Tørre dværgbusksamfund (heder)
5130 Enekrat på heder, overdrev eller skrænter
6120 * Meget tør overdrevs- eller skræntvegetation på kalkholdigt sand
6210 Overdrev og krat på mere eller mindre kalkholdig bund (* vigtige orkidélokalteter)
6230 * Artsrige overdrev eller græsheder på mere eller mindre sur bund
6410 Tidvis våde enge på mager eller kalkrig bund, ofte med blåtop
6430 Bræmmer med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn
7120 Nedbrudte højmoser med mulighed for naturlig gendannelse
7140 Hængesæk og andre kærersamfund dannet flydende i vand
7150 Planteramfund med næbfrø, soldug eller ulvefod på vådt sand eller blottet tørv
7220 * Kilder og væld med kalkholdigt (hårdt) vand
7230 Riggær
9110 Bøgeskove på morbund uden kristtorn
9130 Bøgeskove på muldbund
9160 Egeskove og blandskove på mere eller mindre rig jordbund
9190 Stilkegeskove og -krat på mager sur bund
91D0 * Skovbevoksede tørvemoser
91E0 * Elle- og askeskove ved vandløb, søer og væld

Tabel 6.3 Udpegningsgrundlag for habitatområde nr. 30, Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord og Skals, Simested og Nørre Ådal, samt Skravad Bæk



det. Udpegningsgrundlaget omfatter også en række dyre- og plantearter, der for de flestes vedkommende er knyttet til søer og vandløb eller vådområderne i habitatområdet. Opstilling af møller ved Trikelshøj vil heller ikke påvirke dyr eller plantearter, der er omfattet af udpegningsgrundlaget, negativt.

Afstanden til nærmeste fuglebeskyttelsesområde er som nævnt ca. 10 km, og alene af den grund vil møllerne ikke få nogen effekter på de fuglearter, der indgår i udpegningsgrundlaget.

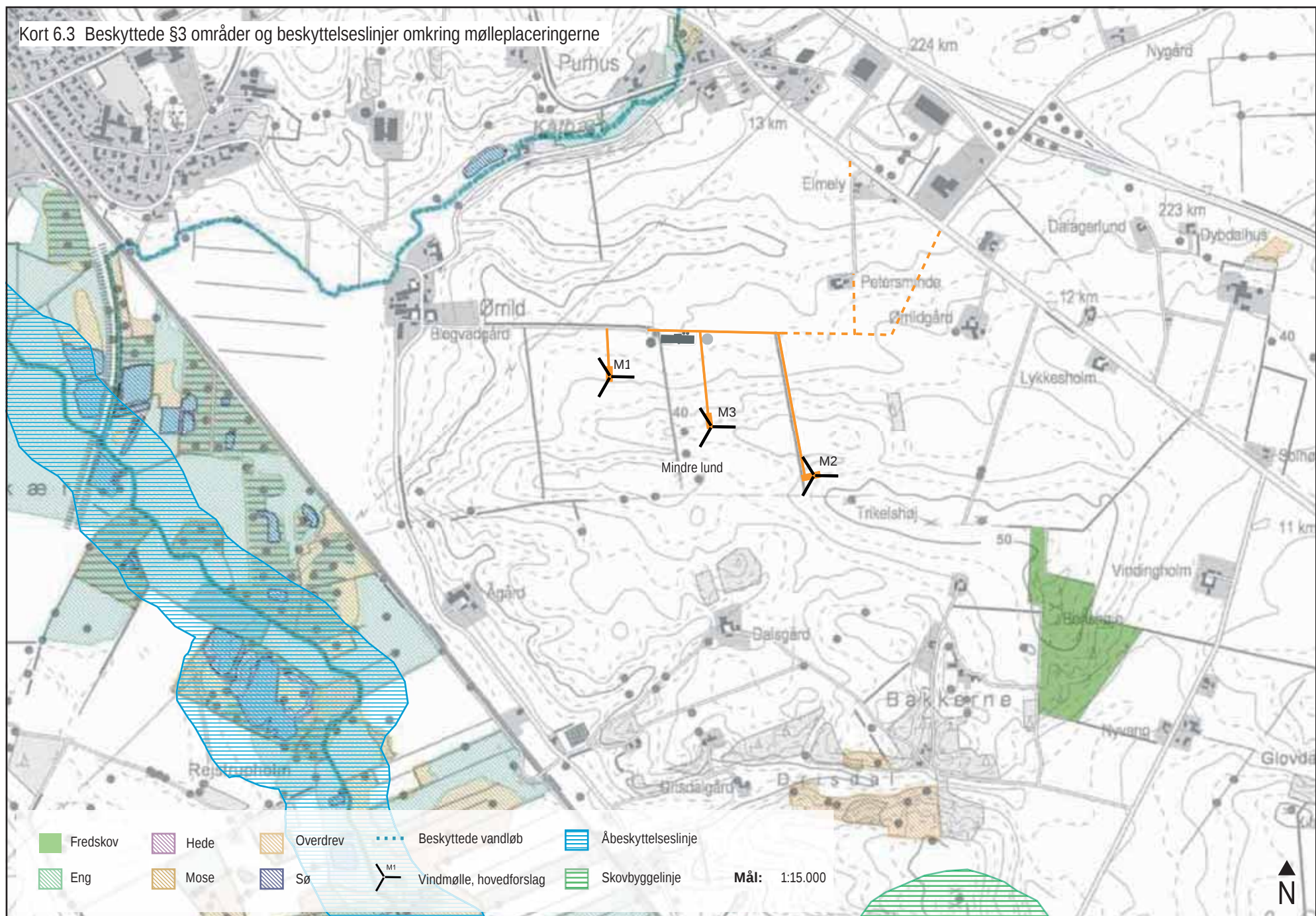
Beskyttede naturområder

Af kort 6.3, side 112, fremgår de beskyttede naturområder og beskyttelseslinjer, der findes i nærheden af mølleplaceringen. Det drejer sig mod nord om et beskyttet vandløb. Mod sydøst om en fredskov, og mod vest og sydvest om en række moser, søer og enge, der indgår i ovennævnte habitatområde. Lige omkring møllerne fin-



Foto 6.2 - Mølle nr. M2 placeres til højre i billedet foran granhegnet. Midt i billedet bag granhegnet anes en del af den omtalte lund, og i baggrunden Skals Ådal.

Kort 6.3 Beskyttede §3 områder og beskyttelseslinjer omkring mølleplaceringerne



des ingen beskyttede naturområder (§3-områder). Midt i området, lige vest for mølle M3, findes som nævnt en mindre lund med mange forskellige kulturplanter. Lundene er ikke beskyttet som naturtype, men fungerer som skjul og fourageringsområde for områdets dyreliv. Langt de fleste planter og dyr, der findes i området, vil primært være knyttet til disse småbiotoper, både i forhold til levested og placering af yngleplads samt i forhold til fødesøgning. Og da møllerne som nævnt placeres på opdyrket landbrugsjord, findes der ikke her nogen arter af planter eller dyr, som kræver særlig beskyttelse, eller som der på anden måde bør tages særlige hensyn til. Det kunne være gul- eller rød-listede arter, eller arter der er opført på habitatdirektivets bilag IV.

Vurdering af konsekvenser

Vindmøllerne bliver ikke placeret i eller ved beskyttede naturområder. Det samme gælder serviceveje til møllerne, som heller ikke kommer til at berøre beskyttede områder, men vil blive ført ind i området fra eksisterende vej. Fredskoven mod øst og et beskyttet vandløb ca. to km fra møllerne berøres heller ikke af projektet. Opstilling af møllerne vil derfor ikke få nogen negative konsekvenser for naturlokaliteter i nærområdet, idet opstillingen og driften kan ske fuldstændig uden at berøre områderne.

Fugle i området

Der er ikke i denne sammenhæng gennemført systematiske optællinger af hverken yngle- eller trækfugle på lokaliteten. Området er intensivt opdyrket landbrugsland, der hyppigt behandles konventionelt med jordbehandling, gødskning og sprøjtning etc. og derfor ikke kan forventes at indeholde fugle i særligt stort omfang. Dyr og fugle iagttaget under en besigtigelse af området og nærområdet d. 19. august 2010 er dog noteret i tabel 6.4.

Hvad angår fugleforekomster i området, er det klart at langt de vigtigste fuglelokaliteter findes i dalbunden langs Kousted Å og Skals Å. Mod syd drejer det sig bl.a. om Bjerregrav mose, der er kendt for sin rige forekomst af fugle knyttet til eng, mose, småsøer og vådområder.



Foto 6.3 - Vild æble ved foden af Trikelshøj

I området iagttages jævnligt forskellige ornitologiske sjældenheder. Mod nordvest findes Østerkær omkring Skals Å. I selve nærområdet omkring projektområdet er der kun ubetydelige lokaliteter med den vigtigste ved Ørrild omkring dambruget. *Reference /6/.*

Vurdering af konsekvenser

Vindmøllers påvirkning af fugle er beskrevet i en lang række inden- og udenlandske undersøgelser, og det kan

generelt konstateres, at konflikter mellem fugle og vindmøller er få og små. Antallet af dødsfald af fugle pga. kollision med vindmøller tælles oftest i ganske få pr. mølle pr. år, og er derfor helt uden betydning for fuglene på populationsniveau.

Et stort tysk litteraturstudie, der gennemgår 127 større, internationale undersøgelser, konkluderer, at den væsentligste effekt vindmøller har på fuglelivet drejer sig forstyrrelses effekter, og at disse i øvrigt er vidt forskellige fra art til art. *Reference /7/.* Mange arter bekymrer sig tilsyneladende ikke i større omfang om møllernes tilstedeværelse og færdes frit tæt på møllerne. Andre flyver blot uden om, og mister i værste fald et fourageringsområde, fordi de holder en passende afstand til møllerne. Desuden er det påvist, at enkelte arter, især spurvefugle, sågar kan profitere af tilstedeværelsen af vindmøller. Endelig tyder noget på, at nogen arter med tiden vænner sig til møllerne og efterhånden fouragerer tæt på og sågar kan finde på at flyve mellem møllerne. Nogenlunde de samme konklusioner som i den tyske undersøgelse når en større dansk litteraturundersøgelse frem til. *Reference /8/.*

Fuglefaunaen i selve mølleområdet, som er opdyrkede marker adskilt af enkelte nordsyd-gående læhegn, er i sommerhalvåret meget beskeden, både arts- og antalsmæssigt, og da risikoen for kollisioner som nævnt er minimal, er der næppe tvivl om, at den største gene for fuglelivet af møllerne vil være en forstyrrelses effekt, og måske i beskeden grad også et tab af fourageringsområde. Ådalen mod sydvest fungerer desuden givetvis i et vist omfang som ledelinje for fugle og trækbevægelser mellem det store habitatområdes forskellige kerneområder. Men da møllerne er placeret højt på dalens side og i forholdsvis stor afstand af habitatgrænsen/ådalen og desuden på langs af trækruten vil de næppe forstyrre eller på anden måde influere på det træk, der måtte foregå med ådalen som ledelinje.

Det vurderes derfor at etablering af en ny vindmøllepark ved Trikelshøj ikke vil påvirke fuglelivet og generelt heller ikke i det nærliggende habitatområde.

Tabel 6.4 Fugle og registreret i området

Sanglærke alm. Hvid vipstjert alm. Landsvale alm. Digesvale alm. Ringdue alm. Sølvmåge enk. Engpiber enk. Gråkrage alm. Gulspurv enk.

Tabel 6.4 Registrerede fugle under besigtigelse d. 19.8.2010

Andre dyr

Møllerne bliver som nævnt placeret i et intensivt opdyrket landbrugsområde med spredte levende hegn og nogle mindre plantager i nærområdet. Markerne behandles maskinelt og gødskes og sprøjtes på normal vis. Dyr i nærområdet vil derfor fortrinsvis skulle findes i skel og hegn og i og omkring plantager og andre små-oaser i området. Der findes givetvis en pæn bestand af rådyr i området. Derudover er det sandsynligt, at der også vil være ræv og hare i hegn og på markerne.

Ifølge EU's Habitatdirektiv skal det vurderes, hvorvidt et projekt kan have negativ effekt på en særlig række truede dyr, også uden for disse dyrs egentlige hovedområder. Listen (bilag IV til Habitatdirektivet) omfatter en lang række arter, hvoraf en del måske kan tænkes at findes i nærområdet til det pågældende projektområde. I tabel 6.5 er angivet de 'Bilag IV-arter' der, bedømt ud fra deres forekomst på egnen, ifølge reference 10 i perioden 1973-2005 er truffet i nærheden af mølleområdet, dvs. inden for et såkaldt UTM-kvadrat på 10 x 10 km², og derfor også eventuelt vil kunne findes i nærheden af møllerne, hvis forholdene her ellers er passende. I tabellen er den pågældende arts primære ynglebiotop og levevis nævnt, og det er på den baggrund vurderet, om arten med nogen sandsynlighed også vil kunne træffes i nærheden af møllerne og eventuelt blive påvirket negativt heraf. Endelig er arternes generelle bevaringsstatus nævnt. *Reference /9/ og /10/*. Herudover er der ikke kendskab til, at der i mølleområdet skulle leve eller kunne træffes andre arter, der kræver særlig beskyttelse ifølge Habitatdirektivet.

Det er således sandsynligt, at der i området vil kunne træffes en række arter af flagermus enten fouragerende eller på træk. Der er ingen vandhuller i nærheden af projektområdet, hvorfor der næppe vil kunne findes padder og insekter. Af de i tabellen listede arter, vurderes der at være størst sandsynlighed for at finde markfirben. Den beplantede lund og jorddigerne i området kunne evt. være potentielle yngleområder. Herudover er der ikke kendskab til, at der i området eventuelt skulle findes andre dyr, der er beskyt-

Tabel 6.5 Bilag IV arter (Habitatdirektivet) der med en vis sandsynlighed måske kan træffes i og omkring mølleområdet

Art	Ynglebiotop	Levevis	Kan eventuelt træffes i mølleområdet	Eventuel negativ effekt af møller	Bevaringsstatus 2000
Damflagermus	Huse	Jager over vand og vådområder	Eventuelt på træk	Ikke sandsynlig	Gunstig
Vandflagermus	Hule træer	Jager over søer og vandløb	Eventuelt på træk	Ikke sandsynlig	Gunstig
Brunflagermus (?)	Hule træer	Knyttet til løvskov og parker. Kan jage højt over landskabet	Eventuelt på træk	Ikke sandsynlig	Gunstig
Langøret flagermus (?)	Bygninger og træer	Jager i frodigt kulturlandskab med parker og småskove	Eventuelt på træk	Ikke sandsynlig	Gunstig
Sydflagermus	Huse	Jager ofte i kulturlandskab med haver, parker og småskove	Eventuelt på træk	Ikke sandsynlig	Gunstig
Skimmelflagermus (?)	Huse	Tilknyttet menneskelig aktivitet og jager bl.a. omkring vejbelysning	(?)	Ikke sandsynlig	Gunstig
Troldflagermus (?)	Hule træer og huse	Tilknyttet og jager i ældre løvskov	(?)	Ikke sandsynlig	Gunstig
Dværgflagermus (?)	Huse og hule træer	Tilknyttet løvskovsrige områder og parker	(?)	Ikke sandsynlig	Gunstig
Odder	Brinker ved søer og vandløb	Færdes og lever i tæt tilknytning til vand	Nej, men kan givetvis træffes i Skalså	Ingen	Gunstig
Markfirben	Hegn og diger m.m.	Fouragerer på sydvendte skåninger	Eventuelt i hegn og diger i området	Ingen	Usikker
Stor vandsalamander	Vandhuller	Solåbne vandhuller og på land	Nej – ingen egnede biotoper	Ingen	Usikker
Spidssnudet frø	Moser og vandhuller	Jager og lever omkring mange typer vandhuller	Nej – ingen egnede biotoper	Ingen	Usikker

Tabel 6.5 Bilag IV arter, som måske kan træffes i nærheden af vindmølleområdet. (?) = ikke truffet i 'møllekvadratet' men kun i nabokvadratet. / Reference 9 og 10/

tede ifølge habitatdirektivet, eller, at området eventuelt skulle rumme andre arter af dyr, som er særligt beskyttelseskrævende, f.eks. arter på rød- og gullister, og projektområdet indeholder heller ikke småbiotoper, som kunne antyde en eventuel tilstedeværelse af sådanne arter.

Vurdering af konsekvenser

Større pattedyr, som lever og færdes i nærområdet, må formodes at blive skræmt væk i anlægsfasen og søge mod skovene og plantagerne. Når møllerne er i drift, vil dyrene givetvis igen bevæge sig frit mellem lokaliteterne efter en kortere tilvænningsperiode, og de vil næppe blive påvirket væsentligt af møllerne under driften.

En række flagermusarter kan måske træffes i området. Kun få arter er dog med sikkerhed truffet i området, og størst sandsynlighed for at træffe dyrene vil f.eks. være under fouragering eller på træk. I så fald vil der i princippet være en vis risiko for kollision med vindmøllerne. Men risikoen er generelt meget beskedent, bl.a. fordi de fleste arter i udpræget grad er tilknyttet skov- eller vådområder og fordi ynglebiotoperne skal indeholde mange, gamle træer eller huse, som dyrene i stor udstrækning er knyttet til både som ynglested og i forhold til fouragering. *Reference /9/ og /10/*. Mølleområdet er et åbent landbrugsområde og som sådan ikke et 'godt flagermusområde'. Men området er dog karakteriseret af et landskab med hegn og små skovområder, og man må antage, at der vil være en vis bevægelse af flagermus mellem disse under fourageringstogter.

Sammenholdes kendskabet til de enkelte arters foretrukne fourageringsbiotoper og typiske fourageringsteknik og -højde, er det sandsynligt, at risikoen for 'kollision' med møllevingerne i givet fald i særlig grad vil gælde for brun- og skimmelflagermus, idet de øvrige arter fortrinsvis fouragerer i lav højde langs skovkanter, vandoverflader o.l., og dermed under møllens vinger, eller endda slet ikke i nærheden af vindmøllen. De to store arter derimod fouragerer ofte i større højde og er dermed potentielt måske mere udsatte.

Selve møllelokaliteten vurderes som nævnt ikke at være nogen specielt god flagermuslokalitet, og hverken brun- eller skimmelflagermus kendes med sikkerhed fra det pågældende UTM-kvadrat, men kun fra nabo-kvadrater. Umiddelbart vurderes der derfor ikke at være nogen stor risiko for flagermus ved opsætning af vindmøller på den pågældende lokalitet. Herudover er der intet landskabeligt, der indikerer, at møllerne bliver opstillet i, hvad der evt. kunne være en foretrukken trækrute eller ledelinje for dyrene.

Møllerne, der tænkes opstillet, vil være store. Det er heller ikke helt uvæsentligt, idet meget tyder på, at risikoen for kollisioner mindskes, jo større møllerne er, fordi flagermusene fortrinsvis jager i lav højde under møllevingerne. *Reference /7/*. Ud over klimaet, hvor en hård vinter som 09/10, tynder kraftigt ud i bestanden, er langt den største trussel mod flagermus fældning af hule træer og fjernelse af andre yngle- og/eller vinteropholdspladser.

Det er højst usandsynligt, at man i mølleområdet vil kunne træffe padder eller insekter, der er opført på habitatdirektivets liste, da der ikke findes egnede biotoper på stedet. Herudover fremgår det af tabel 6.5, at møllerne ikke vurderes at få nogen negativ effekt på andre bilag IV-arter.

Flora

Arealerne, hvor møllerne placeres, er som nævnt agerjord i omdrift, hvor der p.t. dyrkes enårige afgrøder. Der findes derfor ikke vilde plantearter, som kræver særlig beskyttelse. I og omkring lunden og småskovene findes en forholdsvis rig flora. Men etablering af vindmøllerne vil ikke berøre disse områder og dermed heller ikke påvirke plantelivet negativt hverken i anlægs- eller driftsfasen.

Klimaforandring

Efterhånden er der i videnskabelige kredse bred enighed om, at et stadigt stigende CO₂-indhold i atmosfæren med stor sandsynlighed vil give anledning til en række alvorlige klimaforandringer, og at disse foran-

dringer vil komme vidt forskelligt til udtryk alt efter, hvor på kloden man befinder sig. Det er indlysende, at væsentlige klimaforandringer også vil få mærkbare konsekvenser for plante- og dyrelivet i Danmark i bred forstand, både når det gælder ynglende arter og arter på træk eller midlertidigt ophold. Projektet kan derfor på grund af sit væsentlige bidrag til reduktion af CO₂-udledningen, siges at bidrage positivt til at holde klimaændringer i ave, om end det eksakte bidrag i den store globale sammenhæng er beskedent.

Samlet konklusion

Det er vurderet, at vindmølleprojektet ikke vil få væsentlige negative konsekvenser for fugle- og dyrelivet i området, hverken i anlægs- eller driftsfasen. Det gælder også for habitatdirektivets Bilag IV-arter. Der er ikke kendskab til forekomst af fredede eller truede arter, f.eks. rød- eller gullistede plante- og dyrearter i området, hvor møllerne præcist bliver placeret.

I nærområdet findes ingen beskyttede fredskove eller småbiotoper, men derimod nogle mindre plantager og lunde, som eventuelt kan indeholde forskellige beskyttede dyrearter. Men etablering og drift af møllerne vil ikke påvirke disse biotoper eller dyrelivet knyttet hertil. Der bør ved etablering af specielt mølle M3 tages nødvendigt hensyn til lunden midt i mølleområdet, idet dette område naturmæssigt reelt er det mest værdifulde i projektområdet og givetvis har en vis betydning for dyrelivet i forhold til behov for skjul, men også som fourageringsområde.

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

6.4 Ressourcer og affald

Energi- og ressourceforbrug

På 7-8 måneder producerer en moderne vindmølle af den aktuelle størrelse en energimængde svarende til,

hvad der er anvendt til dens produktion, opførelse og nedtagning. Med en forventet teknisk levetid på ca. 20 år betyder det, at møllen vil kunne producere 30-35 gange den energi, der er anvendt til dens produktion og etablering. *Reference /11/*.

Til mølleproduktionen anvendes først og fremmest glasfiber til vingerne, stål til nav og tårn, og beton, armeringsjern, sand og grus til fundamentet. Til fundamentet anvendes omkring 400 m³ armeret beton. Ved nedtagning af vindmøllerne efter endt drift kan størsteparten af de anvendte materialer adskilles og genanvendes. Fundamentet fjernes til mindst en meter under terræn, så planteavl eventuelt vil kunne genoptages på stedet.

Ferskvand

For at producere 1 MWh el med vindkraft kræves ifølge en livscyklusanalyse kun en liter vand. Produktion af den samme el-mængde med kul kræver ca. 2.000 liter vand. *Reference /12/*. Etablering af vindkraft til erstatning af kulkraft sparer derfor store vandressourcer.

Affald

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

Sparet produktion af slagger og flyveaske

Produktion af vindmøllestrøm erstatter strøm, som ellers skulle have været produceret på basis af fossile brændsler, som i Danmark især er kul. Af den grund vil produktionen af slagger og aske, som kulkraftproduktionen afstedkommer, også blive reduceret. Med anvendelse af miljødeklarationsværdier (se tabel 6.1.) kan det skønnes, at produktionen af slagger og flyveaske vil blive reduceret med cirka 39,8 g pr. produceret kWh vindmøllestrøm. *Reference /2/*. I alt vil der derfor fremover blive produceret ca. 850 tons slag-

ger og flyveaske mindre pr. år som følge af projektet. Det bliver til ca. 17.000 t i møllernes levetid på 20 år.

6.5 Andre miljømæssige forhold

Rekreative interesser

Som nævnt bliver området anvendt intensivt til konventionel planteavl. Desuden anvendes området til jagt. Denne aktivitet vil næppe blive væsentligt forstyrret af etablering af vindmølleparken. Herudover er der ingen rekreative interesser knyttet til selve vindmølleområdet.

Vibrationer

Vindmøller bliver normalt opstillet på et pladefundament, og der bliver næppe tale om at møllerne skal funderes på den pågældende lokalitet. Men skulle det alligevel blive tilfældet, kan det ske ved nedramning af spuns eller pæle. Der vurderes ikke at være bygninger i nærheden, der eventuelt ville kunne tage skade af de rystelser, der vil kunne opstå i den forbindelse

6.6 Vurdering af øvrige miljøkonsekvenser

Luftforurening, klima og miljø

I hovedforslaget vil projektet i sin tekniske levetid spare atmosfæren for en udledning på i alt ca. 300.000 tons CO₂, eller ca. 15.000 t/år. Det svarer til ca. 1,0 % af den mængde Danmark ifølge Kyoto-aftalen har forpligtiget sig til årligt at spare inden år 2012. Aftalen omfatter en reduktion på cirka 14 mio. ton pr år. Projektets bidrag er i sig selv således beskedent, men dog målbart, og vil som sådan ikke få nogen mærkbar indvirkning på de klimaændringer, som bliver konsekvensen af en fortsat emission af CO₂ i uændret målestok. Set i et bredere perspektiv er projektets bidrag dog værdifuldt og uundværligt, da den fulde reduktion kun kan opnås gennem mange mindre bidrag. Sam-

menlagt bliver miljøet herudover sparet for en affaldsproduktion på knap 17.000 tons slagger og flyveaske, eller 850 tons pr. år.

Grundvand

Risikoen for forurening af jord eller grundvand som følge af aktiviteter i anlægs-, drifts- eller nedtagningsfasen vil være begrænset.

Naturbeskyttelse

Der vil ikke være væsentlige konflikter mellem projektet og områdets flora og fauna eller beskyttede naturområder. Hverken internationalt eller nationalt beskyttede naturområder berøres af opstilling af møllerne, og med fornøden hensyntagen til mindre beplantninger under etablering af møllerne og serviceveje vil projektet ikke få negative konsekvenser hverken for disse biotoper eller for dyre- og plantelivet knyttet hertil. Det gælder såvel for ynglende dyr som for fugle under rast og fouragering eller under træk til og fra område.

7 Andre forhold

7.1 Nul-alternativet

Projektet

Ved 0-alternativet bliver der ikke opstillet nogen vindmøller ved Trikelshøj.

Landskabet

Området øst for Skals Ådal vil ikke blive påvirket af vindmøller, og dermed forblive uforstyrret 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

I alt bliver der udtaget cirka 9.000m², - 0,9 ha – jord af landbrugsmæssig drift, mens møllerne er opstillet i

mølleområdet. Ved ophør og demontering af vindmøllerne skal alle anlæg fjernes, og de udtagne arealer bliver reableret til landbrugsmæssig drift.

7.2 Forhold til lufttrafik

Projektområdet ved Trikelshøj ligger cirka 18 kilometer væk fra den nærmeste større flyveplads, og på den baggrund er det vurderet, at møllerne ikke vil være i konflikt med lufttrafik i indflyvningszonerne

Statens Luftfartsvæsen har oplyst følgende krav til lysmarkering på vindmøllerne:

1. Alle vindmøller skal markeres med lavintensivt fast rødt lys. De lavintensive hindringslys skal opfylde specifikationerne til low-intensity, Type A anført i bilag 1 til Bestemmelser om Civil Luftfart, BL 3-10.
2. Lysmarkeringen skal være aktiveret hele døgnet
3. Ved anvendelse af LED som hindringslys skal armaturtypen oplyses til SLV ved anmeldelsen af vindmøllerne
4. Lysmarkeringen skal placeres øverst på generatorhuset (nacellen) og lyset skal altid, uanset møllevingernes placering, være synligt 360 grader i et vandret plan. Dette kan kun opnås ved opsætning af 2 lamper på møllen.
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/

7.3 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.

7.4 Ledningsanlæg

Der er registreret en 60 kV luftledning i mølleområdets nordlige del. En minimumsafstand på 15 meter fra vingespids til den nærmeste luftledning skal være overholdt af sikkerhedsmæssige hensyn. Fra den nordligste vindmølle til luftledningen er der målt en afstand på cirka 220 meter, hvilket er mere end ovenstående sikkerhedsafstand.

7.5 Socioøkonomiske forhold

I VVM-redegørelsen er det vurderet, at vindmølleprojektet ved Trikelshøj 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.

7.6 Manglende viden

VVM-redegørelsen omfatter ikke en længerevarende fugleoptælling, men er i stedet baseret på offentliggjorte databaser med fugleobservationer i området. §3-områder udenfor projektområdet er ikke undersøgt systematisk, i det de ikke bliver påvirket.

8 Sundhed og overvågning

8.1 Påvirkning af sundheden

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

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

Reduktion af emissioner

Vindmøllerne vil reducere udledningen af CO₂ med 15.000 ton pr. år. Det svarer til ca. 1,0 promille af Danmarks Kyoto-forpligtigelse. *Reference /1/*

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

Udledningerne fra kraftværkerne belaster både klimaet, naturen, bygninger og folkesundheden. Elektricitet fra vindkraft sparer befolkningen for denne påvirkning i 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 /2/*

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 omkostninger ved elektricitet produceret på forskellige måder i de enkelte lande.

I Danmark er de eksterne udgifter ved elektrici-

tet produceret på kulkraft beregnet til 30 – 52 øre pr. kWh, mens den ved vindkraft er beregnet til 0,75 øre pr. kWh. *Reference /3/*

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

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

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

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

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

Støjpåvirkning

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 kommunikati-

onsbesvær, hovedpine, søvnbesvær, stress, forøget blodtryk, forøget risiko for hjertesygdomme og hormonelle påvirkninger. Støj kan påvirke ydeevnen og påvirke børns indlæring og motivation. */reference /7/*

En støjpåvirkning på 65 dB(A) er anset for et kritisk niveau. *Reference /8/*. 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 /7/*

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. Ingen naboer udsættes for mere end 42 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s og 44 dB(A) ved 8 m/s, ifølge beregningerne i kapitel 5.

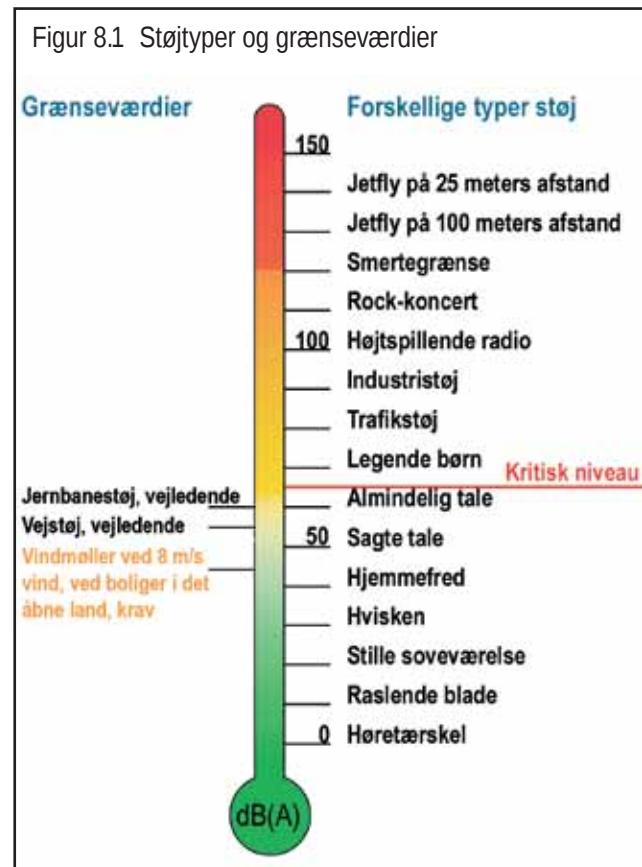
Støjniveauet på maksimalt 44 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s ved naboboliger betyder, at der kan være en støj, der svarer til lidt mindre end sagte tale uden dørs. Støjen kan dog være generende for nogle mennesker. Støjen vil komme som et sus, der for møllerne ved Trikelshøj bliver gentaget mellem 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 der er tale om ved Trikelshøj.

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 /6/*

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 6 og 9/*

Beregningerne i kapitel 5 viser, at vindmølleopstillingen ligger under grænseværdierne for lavfrekvent støj fra vindmøller.

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 støjkluder i vores dagligdag. Lydtrykniveauerne er i den lave ende, set i forhold til de lydpåvirkninger, vi normalt udsættes for, og det gælder også lavfrekvent støj. Hørbar infralyd forekommer ikke.

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

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

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

Der er i litteraturen rapporter om fænomener, som kaldes vibro-akustiske sygdomme og vindmøllesyn-

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

Skyggekastets omfang afhænger af, hvor solen står på himlen, om det blæser og hvorfra, af antallet af vindmøller i en gruppe og deres placering i forhold til naboboligerne, samt af de topografiske forhold og mølernes rotordiameter.

Skyggekastet kan virke stressende og dermed forårsage eller forværre sygdomme, hvis skyggekastet falder på tidspunkter, hvor man er til stede. Derfor er det vejledende anbefalet, at naboer ikke udsættes for mere end 10 timers skyggekast årligt.

For at begrænse skyggekastet, kan man stoppe vindmøllen i det tidsrum, det foregår, og bygherre er indstillet herpå.

I kapitel 5 er der redegjort for, hvor meget vindmøllerne ved Trikelshøj vil kaste skygger ved naboer fra de roterende vinger. Ved den nabo, der er mest udsat, drejer det sig om 13,5 timer om året udendørs, og 10,5 timer indendørs.

8.2 Overvågning

I VVM-tilladelsen kan der blive stillet betingelse om afværgning af skyggekast. Endvidere kan der være stillet krav til placeringen i forhold til byggelinier, afstand til naboer eller andre forhold. VVM-tilladelsen kan og-

så 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 eller måling af skyggekastet, hvis miljøtilsynet vurderer, at der er hold i klagen. Randers Kommune kan herefter om fornødent pålægge ejeren at dæmpe støjen eller stoppe møllen, hvis kravene i Støjbekendtgørelsen ikke er overholdt.

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

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 møllen. Forandringer i vindmøllens støjniveau og udseende vil sammen med andre uønskede miljøpåvirkninger fra møllen stort set altid være en konsekvens af tekniske problemer i møllen.

9 Henvisninger

9.1 Oversigt over figurer, kort og tabeller

Kort 1.1	Vindmøllernes placering	4
Figur 1.1	Vindmøllestørrelser set i relation til andre lokale elementer	4
Kort 1.2	Fokusområder	5
Kort 1.3	Landskabelige interesser	10
Kort 1.4	Rammeområde	11
Kort 2.1	Placering af møller, veje og arbejdsarealer i projektforslaget	12
Tabel 2.1	Projektet opsummeret	19
Kort 3.1	Placering af møller, veje og arbejdsarealer i projektforslaget	20
Tabel 3.1	Oversigt over projektforslag	21
Figur 3.1	Principtegning med angivelse af dimensioner samt vindmøllens komponenter	21
Figur 3.2	Principtegning af pladefundament og hovedtilslutning	21
Kort 3.2	Vindressourcerne	22
Figur 3.3	Vindmølle opstilling	22
Kort 4.1	Landskabets dannelse	27
Figur 4.1	Landskabssnit	28
Kort 4.2	Eksisterende forhold og afstandszoner 4,5 og 10 kilometer	29
Kort 4.3	Kirker og Kirkeindsigtsområder	32
Kort 4.4	Beskyttede diger og fredede fortidsminder	34
Kort 4.5	Visualiseringspunkter	37
Tabel 5.1	Forhold for naboboliger	84
Kort 5.1	Naboboliger	85
Tabel 5.2	Afstande til naboboliger under 1000 m	86
Tabel 5.3	Støjpåvirkning ved naboer	101
Faktaboks 5.1	Rapport fra AAU 2010	101
Kort 5.2	Støjkurver ved 8 m/s vindhastighed	102
Faktaboks 5.2	Miljøstyrelsens vurdering af rapport fra AAU	103
Kort 5.3	Skyggelinjer	104
Tabel 5.4	Skyggekast ved naboboliger	105
Figur 5.1	Kalender med udendørs skyggekast	105
Tabel 6.1	Anvendte parametre ved beregning af mindsket luftemission	108
Tabel 6.2	Reduktion af drivhusgassen CO ₂ og andre luftforurenende stoffer	108
Kort 6.1	Geologisk interesse område	109
Tabel 6.3	Udpegningsgrundlag for habitatområde nr. 30	110
Kort 6.2	Natura 2000 områder i nærheden af projektområdet	111
Kort 6.3	Beskyttede §3 områder og beskyttelseslinjer omkring mølleplaceringerne	112
Tabel 6.4	Fugle og registreret i området	113

Tabel 6.5 Bilag IV arter (Habitatdirektivet) 114

Figur 8.1 Støjtyper og grænseværdier 119

9.2 Anvendte forkortelser og begreber

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

bl.a., blandt andet

ca., cirka

CO₂, kuldioxid, kultveilde

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

DMU, Danmarks Miljøundersøgelser

emission, udledning, modsat *immission*, se dette

estimeret, anslået

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

fauna, dyreliv

f.eks., for eksempel

flora, planteliv

g, gram, enhed for masse

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

hektar, 100 gange 100 meter, flademål

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

Kbh., København

km, kilometer, 1000 meter, længdemål

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

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

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

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

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

LBK, lovbekendtgørelse

mm, millimeter, 1/1000 meter, længdemål

m/s, meter pr. sekund, hastighed

MW, megawatt, 1000 kilowatt, 1.000.000 watt
MWh, megawatttime, Det gennemsnitlige elforbrug pr. husholdning til apparater og lys var i 2007 på 3,430 MWh eller 3.430 kWh
m² og *m³*, kvadratmeter og kubikmeter, flademål og rummål
nominelt omdrejningstal, ”normal” kørsel, modsat løbskkørsel
NO_x, fællesbetegnelse for kvælstofoxid, NO, og kvælstofdioxid, NO₂
nr., nummer
pr., per, for hver. Eksempelvis: Effekt pr. mølle, Effekt for hver mølle
Scourhuller, huller, der bliver udgravet tæt på en konstruktion af bølgestrøm eller vandhvirvler
SO₂, svovldioxid
spektakulære, opsigtsvækkende
t, ton, 1 ton er 1000 kg
temporære, midlertidig, brugt her om vandhuller, der periodevis er udtørrede
topografi, landskabets form, placeringen af naturlige og kunstige landemærker i området, som f.eks. skrænter, vandløb, byer. Et tilsvarende ord er terræn
t/år, ton per år
VVM, vurdering af virkning på miljøet
 §, paragraf
0-alternativ, nul-alternativ, fortsættelse af eksisterende forhold

9.3 Referenceliste

Kapitel 3, Beskrivelse af anlægget

- /1/ Specifikationer iflg. Carsten Sørensen, Siemens Wind Power A/S
- /2/ Energistyrelsen: Energistatistik 2007.
- /3/ Strange Skriver (19. november 2008):
Notat om sikkerhedsafstande for vindmøller. Danmarks Vindmølleforening.
- /4/ Energistyrelsen: Bekendtgørelse om teknisk godkendelse for konstruktion, fremstilling opstilling, vedligeholdelse og service af vindmøller, 26. juni 2008

Kapitel 4, Landskabelige forhold

- /1/ Trap Danmark, bind 18, Randers Amt, Gads Forlag 1965.
- /2/ Per Smed, Landskabskort
- /3/ E-mail fra Ernst Stidsing, Kulturhistorisk Museum Randers, sendt til Jens Dybbro, PlanEnergi Midtjylland, 16.09.2010

Kapitel 5, Miljøkonsekvenser ved naboer

- /1/ Ann Danielsen: DECIBEL - Hovedresultat Beregning: VMP252 Trikelshøj Afstand til naboer 20100927 AND, Siemens Wind Power A/S 27. september 2010
- /2/ Ann Danielsen: DECIBEL - Hovedresultat Beregning: VMP252 Trikelshøj 20100927 AND, Siemens Wind Power A/S 27. september 2010. Se bilag 1.
- /3/ Ann Danielsen: SHADOW - Hovedresultat Beregning: VMP252 Trikelshøj Skyggekast udendøre (15x20) 20100929 AND, Siemens Wind Power A/S 29. september 2010
- /4/ Ann Danielsen: SHADOW - Hovedresultat Beregning: VMP252 Trikelshøj Skyggekast vindue (1x1) 20100927 AND, Siemens Wind Power A/S 27. september 2010
- /5/ Ann Danielsen: DECIBEL - Kort 8,0 m/s Beregning: VMP252 Trikelshøj 20100927 AND, Siemens Wind Power A/S 27. september 2010
- /6/ DELTA, 30. april 2008: Project report. EFP-06 project. Low Frequency Noise from Large Wind Turbines. Summary and Conclusions on measurements and methods.
- /7/ Henrik Møller og Christian Sejer Pedersen: Lavfrekvent støj fra store vindmøller. Sektion for Akustik, Institut for Elektroniske Systemer, Aalborg Universitet. 2010.
- /8/ Miljøstyrelsen: Intet nyt i rapport fra Aalborg Universitet om lavfrekvent støj fra store vindmøller. Pressemeddelelse 2. juli 2010.
- /9/ Carl Jensen, Siemens Wind Power A/S 17. januar 2012: VMP252 Trikelshøj20100929 AND, Decibel - Main Result.

Kapitel 6, Øvrige miljøkonsekvenser

- /1/ www.ens.dk, Energistatistik
- /2/ www.Energinet.dk, Miljørapport 2007. Baggrundsrapport
- /3/ www.miljoeportalen.dk
- /4/ www.blst.dk/landskabet/
- /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 energibalance
- /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

Kapitel 7, Andre forhold

- /1/ E-mail fra Tom Andersen, Statens Luftfartsvæsen, til Mio Schrøder, PlanE-nergi, den 18. august 2010.

Kapitel 8, Sundhed og overvågning

- /1/ <http://www.klimadebat.dk/images/grafudledning2.gif>
- /2/ Externe - Externalities of Energy, A Research Project of the European Commission. Results of Externe Figures of the National Implementation phase. www.externe.info
- /3/ Danmarks Vindmølleforening, Fakta om Vindenergi, Ø1, Vindmøllers samfundsøkonomiske værdi, juni 2002.
- /4/ Danmarks Miljøundersøgelser, Miljøministeriet: Sundhedseffekter af luftforurening - Beregningspriser. Faglig rapport fra DMU, nr. 507. København 2004
- /5/ Mikael Skou Andersen m.fl: EVA – a non-linear Eulerian approach for assessment of health-cost externalities of air pollution. Dept. of Policy Analysis, National Environmental Research Institute, University of Aarhus, Grenåvej 14, 8410 Rønde. 2007.
- /6/ Mikael Skou Andersen og Lise Marie Frohn: De eksterne omkostninger ved energiproduktion. I Månedsmagasinet Naturlig Energi, maj 2007, 29. årgang, nr. 9.
- /7/ Miljøstyrelsen. Notat. Miljøteknologi. Revision af vindmøllebekendtgørelsen. J.nr. MST-5114-00019. Ref. JJ/JEM. 23. maj 2011.
- /8/ Miljøstyrelsen. Se: http://www.mst.dk/Virksomhed_og_myndighed/Stoej/
- /9/ Carl Bro Newsletter, 5. Årgang, 2. udgave. Danmark, juni 2006.
- /10/ Vindmøllebekendtgørelsen - Bekendtgørelse om støj fra vindmøller - Bekendtgørelse nr 1284 af 15.12.2011.
- /11/ Delta: Sammenhæng mellem vindmøllestøj og helbredseffekter. Udført for Sundhedsstyrelsen. AV 1017/11, 9. marts 2011.

- # 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. Metodology 2005 Update. UER 21951, se: <http://www.externe.info>.
- # www.randers.dk
- # Lavfrekvent støj fra store vindmøller – opdateret 2011. Henrik Møller, Christian Sejer Pedersen og Steffen Pedersen. Sektion for Akustik, Institut for Elektroniske 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.
- # 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 Acoustical Society of America. Vol 126, nr.2, side 634 – 643.
- # 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.
- # 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

9.4 Yderligere litteratur

- # Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen Nr. 2 2011. Beregningsmetode for lavfrekvent støj fra vindmøller. Birger Plovsing. DELTA.

Bilag
Bilag 1 - Støjberegning

WindPRO version 2.7.473 Jun 2010
Projekt: VMP252 Trikelshøj
Resultat: Nærværende beregning er vejledende, og der tages forbehold for evt. fejl og mangler i program og udskrift samt for de anvendte forudsætninger.
Beregning: VMP252 Trikelshøj 20100927 AND
DANSKE REGLER FOR STØJBEBEGNING.
Beregningen er baseret på "Bekendtgørelse nr. 1518 af 14. dec 2006" fra Miljøministeriet.
Støjbelastningen fra vindmøller må ikke overstige følgende grænseværdier: (Vindhastigheder i 10 m højde)
1) I det mest støjbelastede punkt ved udendørs opholdsarealer højst 15 m fra al anden beboelse end vindmøllearealens private beboelse i det åbne land:
a) 44 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s.
b) 42 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s.
2) I det mest støjbelastede punkt ved udendørs opholdsarealer i områder, der anvendes til eller i lokalplan eller byplanvedtægt er udlagt til bolig-, institutions-, sommerhus- eller kolonihaveformål eller som rekreative områder:
a) 39 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s.
b) 37 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s.
Hvis een mølle har rentoner i støjemissionen, æges støjen ved modtageren med 5 dB.
Vindmøller
ETRS 89 Område: 32
Beregningsresultater
Lydniveau
Støjfølsomt område
ETRS 89 Område: 32
Ost Nord Z [m] Beregningshøjde Vindhastighed [m/s] Krav Støj Afstand [m] Lydniveau Fra møller Støj Afstand Alle
01 Noise sensitive point: Dansk 2007 - Dansk 2007, åbent land (73) 554.139 6.266.896 21,6 1,5 6,0 42,0 520 34,5 Ja Ja Ja
02 Noise sensitive point: Dansk 2007 - Dansk 2007, åbent land (47) 554.379 6.266.996 20,9 1,5 6,0 42,0 520 33,5 Ja Ja Ja
03 Noise sensitive point: Dansk 2007 - Dansk 2007, åbent land (48) 554.371 6.266.871 26,2 1,5 6,0 42,0 520 34,7 Ja Ja Ja
04 Noise sensitive point: Dansk 2007 - Dansk 2007, åbent land (49) 554.476 6.266.891 27,2 1,5 6,0 42,0 520 34,4 Ja Ja Ja
05 Noise sensitive point: Dansk 2007 - Dansk 2007, åbent land (50) 554.813 6.266.608 33,4 1,5 6,0 42,0 520 36,0 Ja Ja Ja
06 Noise sensitive point: Dansk 2007 - Dansk 2007, åbent land (16) 554.771 6.266.295 0,0 1,5 6,0 42,0 520 39,6 Ja Ja Ja
07 Noise sensitive point: Dansk 2007 - Dansk 2007, åbent land (51) 555.221 6.266.418 31,6 1,5 6,0 42,0 520 34,7 Ja Ja Ja
08 Noise sensitive point: Dansk 2007 - Dansk 2007, åbent land (17) 555.142 6.266.193 0,0 1,5 6,0 42,0 520 37,0 Ja Ja Ja
09 Noise sensitive point: Dansk 2007 - Dansk 2007, åbent land (52) 555.513 6.266.206 39,6 1,5 6,0 42,0 520 33,3 Ja Ja Ja
10 Noise sensitive point: Dansk 2007 - Dansk 2007, åbent land (53) 555.543 6.266.058 40,0 1,5 6,0 42,0 520 33,5 Ja Ja Ja
11 Noise sensitive point: Dansk 2007 - Dansk 2007, åbent land (18) 555.095 6.265.426 0,0 1,5 6,0 42,0 520 38,1 Ja Nej Nej
12 Noise sensitive point: Dansk 2007 - Dansk 2007, åbent land (19) 555.026 6.265.239 0,0 1,5 6,0 42,0 520 36,9 Ja Ja Ja
13 Noise sensitive point: Dansk 2007 - Dansk 2007, åbent land (20) 555.145 6.265.148 0,0 1,5 6,0 42,0 520 35,0 Ja Ja Ja
14 Noise sensitive point: Dansk 2007 - Dansk 2007, åbent land (54) 555.016 6.264.924 39,3 1,5 6,0 42,0 520 33,8 Ja Ja Ja
15 Noise sensitive point: Dansk 2007 - Dansk 2007, åbent land (55) 554.993 6.264.874 35,0 1,5 6,0 42,0 520 33,5 Ja Ja Ja
16 Noise sensitive point: Dansk 2007 - Dansk 2007, åbent land (56) 554.474 6.264.799 25,0 1,5 6,0 42,0 520 33,8 Ja Ja Ja
17 Noise sensitive point: Dansk 2007 - Dansk 2007, åbent land (57) 554.376 6.264.956 32,1 1,5 6,0 42,0 520 35,3 Ja Ja Ja
18 Noise sensitive point: Dansk 2007 - Dansk 2007, åbent land (21) 554.448 6.265.277 0,0 1,5 6,0 42,0 520 39,5 Ja Nej Nej
19 Noise sensitive point: Dansk 2007 - Dansk 2007, åbent land (58) 554.131 6.264.929 26,2 1,5 6,0 42,0 520 34,5 Ja Ja Ja
20 Noise sensitive point: Dansk 2007 - Dansk 2007, åbent land (22) 553.653 6.265.365 0,0 1,5 6,0 42,0 520 35,8 Ja Ja Ja

WindPRO version 2.7.473 Jun 2010
Projekt: VMP252 Trikelshøj
Resultat: Nærværende beregning er vejledende, og der tages forbehold for evt. fejl og mangler i program og udskrift samt for de anvendte forudsætninger.
Beregning: VMP252 Trikelshøj 20100927 AND
DECIBEL - Hovedresultat
Beregning: VMP252 Trikelshøj 20100927 AND
...fortsat fra sidste side
Støjfølsomt område
ETRS 89 Område: 32
Ost Nord Z [m] Beregningshøjde Vindhastighed [m/s] Krav Støj Afstand [m] Lydniveau Fra møller Støj Afstand Alle
21 Noise sensitive point: Dansk 2007 - Dansk 2007, åbent land (23) 553.508 6.266.183 0,0 1,5 6,0 42,0 520 37,1 Ja Ja Ja
22 Noise sensitive point: Dansk 2007 - Dansk 2007, åbent land (24) 553.555 6.266.193 0,0 1,5 6,0 42,0 520 37,8 Ja Ja Ja
23 Noise sensitive point: Dansk 2007 - Dansk 2007, åbent land (25) 553.547 6.266.279 0,0 1,5 6,0 42,0 520 37,2 Ja Ja Ja
24 Noise sensitive point: Dansk 2007 - Dansk 2007, åbent land (26) 553.503 6.266.314 0,0 1,5 6,0 42,0 520 36,4 Ja Ja Ja
25 Noise sensitive point: Dansk 2007 - Dansk 2007, åbent land (27) 553.539 6.266.320 0,0 1,5 6,0 42,0 520 36,8 Ja Ja Ja
26 Noise sensitive point: Dansk 2007 - Dansk 2007, åbent land (28) 553.581 6.266.349 0,0 1,5 6,0 42,0 520 37,1 Ja Ja Ja
27 Noise sensitive point: Dansk 2007 - Dansk 2007, åbent land (29) 553.537 6.266.390 0,0 1,5 6,0 42,0 520 36,3 Ja Ja Ja
28 Noise sensitive point: Dansk 2007 - Dansk 2007, åbent land (30) 553.840 6.266.655 0,0 1,5 6,0 42,0 520 36,3 Ja Ja Ja
29 Noise sensitive point: Dansk 2007 - Dansk 2007, åbent land (59) 553.819 6.266.981 34,9 1,5 6,0 42,0 520 33,0 Ja Ja Ja
Afstande (m)
Vindmølle
SFO 1 2 3
01 865 1281 1038
02 1010 1296 1111
03 889 1177 986
04 948 1173 1011
05 939 882 846
06 747 566 570
07 1213 870 1000
08 1083 649 827
09 1453 955 1183
10 1473 920 1181
11 1191 516 854
12 1242 604 917
13 1392 749 1066
14 1458 878 1156
15 1482 917 1186
16 1299 960 1091
17 1120 838 929
18 846 515 612
19 1107 978 987
20 789 1094 890
21 583 1257 917
22 540 1216 876
23 579 1258 917
24 633 1313 972
25 604 1284 943
26 583 1260 920
27 642 1319 979
28 662 1246 937
29 980 1515 1229
WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

Projekt:
VMP252 Trikelshøj

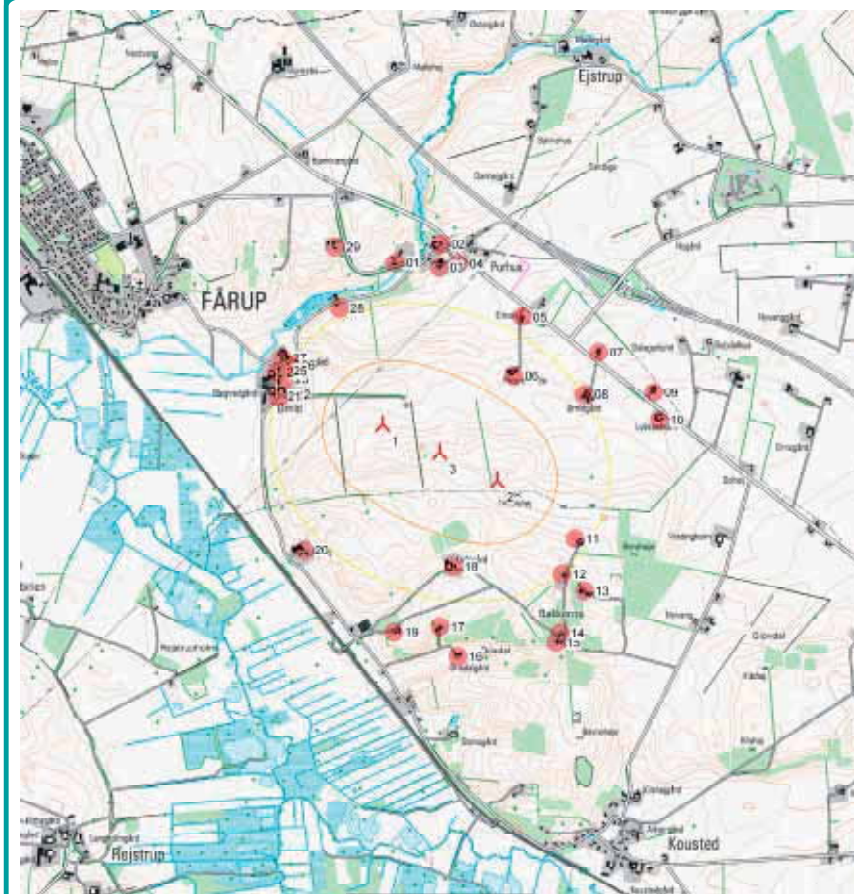
Beskrivelse:
Nærværende beregning er vejledende, og der tages forbehold for evt. fejl og mangler i program og udskrift samt for de anvendte forudsætninger. I beregningen er der anvendt estimerede støjtal, da der for nuværende ikke findes målte støjtal for den pågældende mølletype.
De i beregningen anvendte koordinater for mølleplaceringer og boliger er baseret på oplysninger fra kunden, hvorfor SWP må tage forbehold for de anvendte værdier. I beregningen er der anvendt støjreducerede måtter med deraf reduceret produktion til følge.

UdskriftSide
27-09-2010 11:01 / 3
Brugertics:
Siemens Wind Power A/S
Borupvej 16
DK-7330 Brande

Ann Danielsen / ann.danielsen@siemens.com
Beregnet:
27-09-2010 10:56/2.7.473

DECIBEL - Kort 6,0 m/s

Beregning: VMP252 Trikelshøj 20100927 AND



Kort: Kort25-0505_6280_540 6280_540, Udskriftsmålestok 1:25.000, Kortcentrum ETRS 89 Område: 32 Øst: 554.376 Nord: 6.265.885
Støj beregningsmetode: Dansk 2007. Vindhastighed: 6,0 m/s



Højde over havoverflade: 0,0 m

37,0 dB(A)

42,0 dB(A)

Projekt:
VMP252 Trikelshøj

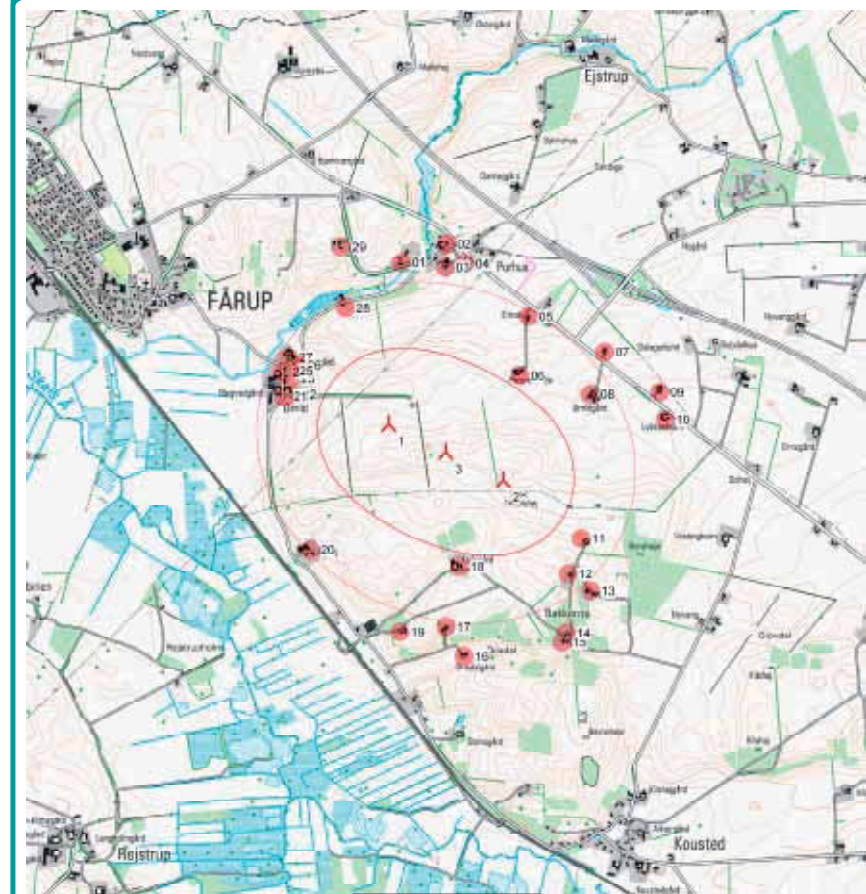
Beskrivelse:
Nærværende beregning er vejledende, og der tages forbehold for evt. fejl og mangler i program og udskrift samt for de anvendte forudsætninger. I beregningen er der anvendt estimerede støjtal, da der for nuværende ikke findes målte støjtal for den pågældende mølletype.
De i beregningen anvendte koordinater for mølleplaceringer og boliger er baseret på oplysninger fra kunden, hvorfor SWP må tage forbehold for de anvendte værdier. I beregningen er der anvendt støjreducerede måtter med deraf reduceret produktion til følge.

UdskriftSide
27-09-2010 11:01 / 4
Brugertics:
Siemens Wind Power A/S
Borupvej 16
DK-7330 Brande

Ann Danielsen / ann.danielsen@siemens.com
Beregnet:
27-09-2010 10:56/2.7.473

DECIBEL - Kort 8,0 m/s

Beregning: VMP252 Trikelshøj 20100927 AND



Kort: Kort25-0505_6280_540 6280_540, Udskriftsmålestok 1:25.000, Kortcentrum ETRS 89 Område: 32 Øst: 554.376 Nord: 6.265.885
Støj beregningsmetode: Dansk 2007. Vindhastighed: 8,0 m/s



Højde over havoverflade: 0,0 m

39,0 dB(A)

44,0 dB(A)

Bilag 2 - Støjberegning - lavfrekventstøj

Projekt:
VMP252 Trikelshøj 20100929 AND

Beskrivelse:
Siemens Wind Power A/S garanterer ikke for og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl og mangler i nærværende beregning.

Udskrift/Side:
17-01-2012 14:27 / 1

Brugertekst:
Siemens Wind Power A/S
Borupvej 16
DK-7330 Brande
99 42 22 22
Carl Jensen / cj@siemens.com
Dokument:
17-01-2012 14:25/2.8.378

WindPRO version 2.8.378 Beta dec 2011

DECIBEL - Main Result

Beregning: 20120117 CJ 3 stk. SWT-3.0-101_79.5NH

DANSKE REGLER FOR LAVFREKVENT STØJBeregning

Beregningen følger udkast til beregning af lavfrekvent støj, udsendt til teknisk høring 26/5-2011 fra Miljøstyrelsen.

Den lavfrekvente støj beregnes indendøre og må ikke overstige 20 dB ved vindhastigheder på 6 og 8 m/s i 10 m højde



Vindmøller

ETRS 89 Område: 32	Øst	Nord	Z	Rækkedata/Beskrivelse	Møllertype	Fabrikat	Type-generator	Effekt, nominel [kW]	Rotordiameter [m]	Nævehøjde [m]	Støjdata	Opstillet	Navn	Første vindhastighed [m/s]	Sidste vindhastighed [m/s]	Low frequency	
ETRS 89 Område: 32	[m]	[m]	[m]					[m]	[m]	[m]	[m]			[m/s]	[m/s]	[m/s]	
1	554.071	6.266.034	34.3	Siemens SWT-3.0-101, DD 3000 101.0 ICI Nu...Ja	Siemens	SWT-3.0-101	DD-3.000	3.000	101.0	79.5	USER	Standard setting -3 dB	NH79.5	Oktaopkaldt 125/102.2 dB(A)	6.0	8.0	Ja
2	554.882	6.265.786	45.1	Siemens SWT-3.0-101, DD 3000 101.0 ICI Nu...Ja	Siemens	SWT-3.0-101	DD-3.000	3.000	101.0	79.5	USER	Standard setting -3 dB	NH79.5	Oktaopkaldt 125/102.2 dB(A)	6.0	8.0	Ja
3	554.375	6.265.885	42.6	Siemens SWT-3.0-101, DD 3000 101.0 ICI Nu...Ja	Siemens	SWT-3.0-101	DD-3.000	3.000	101.0	79.5	USER	Standard setting -3 dB	NH79.5	Oktaopkaldt 125/102.2 dB(A)	6.0	8.0	Ja

Beregningsresultater

Lydniveau

Støjfølsomt område	ETRS 89 Område: 32	Beregningshøjde	Vindhastighed	Krav	Lydniveau	Krav overholdt ?				
Nr.	Navn	Øst	Nord	Z [m]	[m]	[m/s]	[dB]	[dB]	Fra møller	Støj
A	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor, low frequency (74)	554.771	6.266.295	30.4	1.5	6.0	20.0	14.1	Ja	
A						8.0	20.0	14.8	Ja	
B	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor, low frequency (75)	555.142	6.266.193	35.0	1.5	6.0	20.0	11.8	Ja	
B						8.0	20.0	12.5	Ja	
C	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor, low frequency (76)	555.095	6.265.426	45.0	1.5	6.0	20.0	12.7	Ja	
C						8.0	20.0	13.5	Ja	
D	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor, low frequency (77)	555.026	6.265.239	45.0	1.5	6.0	20.0	11.7	Ja	
D						8.0	20.0	12.4	Ja	
E	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor, low frequency (78)	555.145	6.265.148	45.0	1.5	6.0	20.0	10.1	Ja	
E						8.0	20.0	10.8	Ja	
F	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor, low frequency (79)	554.448	6.265.277	34.8	1.5	6.0	20.0	14.0	Ja	
F						8.0	20.0	14.8	Ja	
G	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor, low frequency (80)	553.653	6.265.365	17.4	1.5	6.0	20.0	10.7	Ja	
G						8.0	20.0	11.5	Ja	
H	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor, low frequency (81)	553.508	6.266.183	15.6	1.5	6.0	20.0	11.8	Ja	
H						8.0	20.0	12.6	Ja	
I	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor, low frequency (82)	553.555	6.266.193	17.2	1.5	6.0	20.0	12.3	Ja	
I						8.0	20.0	13.1	Ja	
J	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor, low frequency (83)	553.547	6.266.279	16.9	1.5	6.0	20.0	11.8	Ja	
J						8.0	20.0	12.6	Ja	
K	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor, low frequency (84)	553.503	6.266.314	16.0	1.5	6.0	20.0	11.2	Ja	
K						8.0	20.0	11.9	Ja	
L	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor, low frequency (85)	553.539	6.266.320	16.9	1.5	6.0	20.0	11.5	Ja	
L						8.0	20.0	12.3	Ja	
M	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor, low frequency (86)	553.581	6.266.349	17.8	1.5	6.0	20.0	11.8	Ja	
M						8.0	20.0	12.6	Ja	
N	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor, low frequency (87)	553.537	6.266.390	15.0	1.5	6.0	20.0	11.1	Ja	
N						8.0	20.0	11.9	Ja	
O	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor, low frequency (88)	553.840	6.266.655	20.9	1.5	6.0	20.0	11.1	Ja	
O						8.0	20.0	11.9	Ja	
P	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor, low frequency (89)	554.379	6.266.996	20.9	1.5	6.0	20.0	8.8	Ja	
P						8.0	20.0	9.5	Ja	
Q	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor, low frequency (90)	554.371	6.266.871	26.2	1.5	6.0	20.0	9.8	Ja	
Q						8.0	20.0	10.6	Ja	
R	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor, low frequency (91)	554.476	6.266.891	27.2	1.5	6.0	20.0	9.5	Ja	
R						8.0	20.0	10.3	Ja	
S	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor, low frequency (92)	554.813	6.266.608	33.4	1.5	6.0	20.0	10.9	Ja	
S						8.0	20.0	11.6	Ja	
T	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor, low frequency (93)	555.221	6.266.418	31.6	1.5	6.0	20.0	9.8	Ja	
T						8.0	20.0	10.6	Ja	

For sættes næste side...

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

Projekt:
VMP252 Trikelshøj 20100929 AND

Beskrivelse:
Siemens Wind Power A/S garanterer ikke for og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl og mangler i nærværende beregning.

Udskrift/Side:
17-01-2012 14:27 / 2

Brugertekst:
Siemens Wind Power A/S
Borupvej 16
DK-7330 Brande
99 42 22 22
Carl Jensen / cj@siemens.com
Dokument:
17-01-2012 14:25/2.8.378

WindPRO version 2.8.378 Beta dec 2011

DECIBEL - Main Result

Beregning: 20120117 CJ 3 stk. SWT-3.0-101_79.5NH

... fortsat fra sidste side

Støjfølsomt område	ETRS 89 Område: 32	Beregningshøjde	Vindhastighed	Krav	Lydniveau	Krav overholdt ?				
Nr.	Navn	Øst	Nord	Z [m]	[m]	[m/s]	[dB]	[dB]	Fra møller	Støj
U	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor, low frequency (94)	555.513	6.266.206	39.6	1.5	6.0	20.0	8.6	Ja	
U						8.0	20.0	9.4	Ja	
V	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor, low frequency (95)	555.543	6.266.058	40.0	1.5	6.0	20.0	8.7	Ja	
V						8.0	20.0	9.5	Ja	
W	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor, low frequency (96)	555.016	6.264.924	39.3	1.5	6.0	20.0	9.0	Ja	
W						8.0	20.0	9.8	Ja	
X	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor, low frequency (97)	554.993	6.264.874	35.0	1.5	6.0	20.0	8.7	Ja	
X						8.0	20.0	9.5	Ja	
Y	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor, low frequency (98)	554.474	6.264.799	25.0	1.5	6.0	20.0	9.0	Ja	
Y						8.0	20.0	9.8	Ja	
Z	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor, low frequency (99)	554.376	6.264.956	32.1	1.5	6.0	20.0	10.3	Ja	
Z						8.0	20.0	11.1	Ja	
AB	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor, low frequency (101)	553.819	6.266.981	34.9	1.5	6.0	20.0	8.3	Ja	
AB						8.0	20.0	9.1	Ja	
AC	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor, low frequency (102)	554.139	6.266.896	21.6	1.5	6.0	20.0	9.6	Ja	
AC						8.0	20.0	10.4	Ja	
AA	Noise sensitive point: Danish 2011 low frequency - Indoor, low frequency (100)	554.131	6.264.929	26.2	1.5	6.0	20.0	9.6	Ja	
AA						8.0	20.0	10.4	Ja	

Afstande (m)

Vindmølle	1	2	3
SFO	747	566	570
A	1083	649	827
B	1191	516	854
C	1242	604	917
E	1392	749	1066
F	846	515	612
G	789	1094	890
H	583	1257	917
I	540	1216	876
J	579	1258	917
K	633	1313	972
L	604	1284	943
M	583	1260	920
N	642	1319	979
O	662	1246	937
P	1010	1296	1111
Q	889	1177	986
R	948	1173	1011
S	939	882	846
T	1213	870	1000
U	1453	955	1183
V	1473	920	1181
W	1458	878	1156
X	1482	917	1186
Y	1299	960	1091
Z	1120	838	929
AB	980	1515	1229
AC	865	1281	1038
AA	1107	978	987

WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

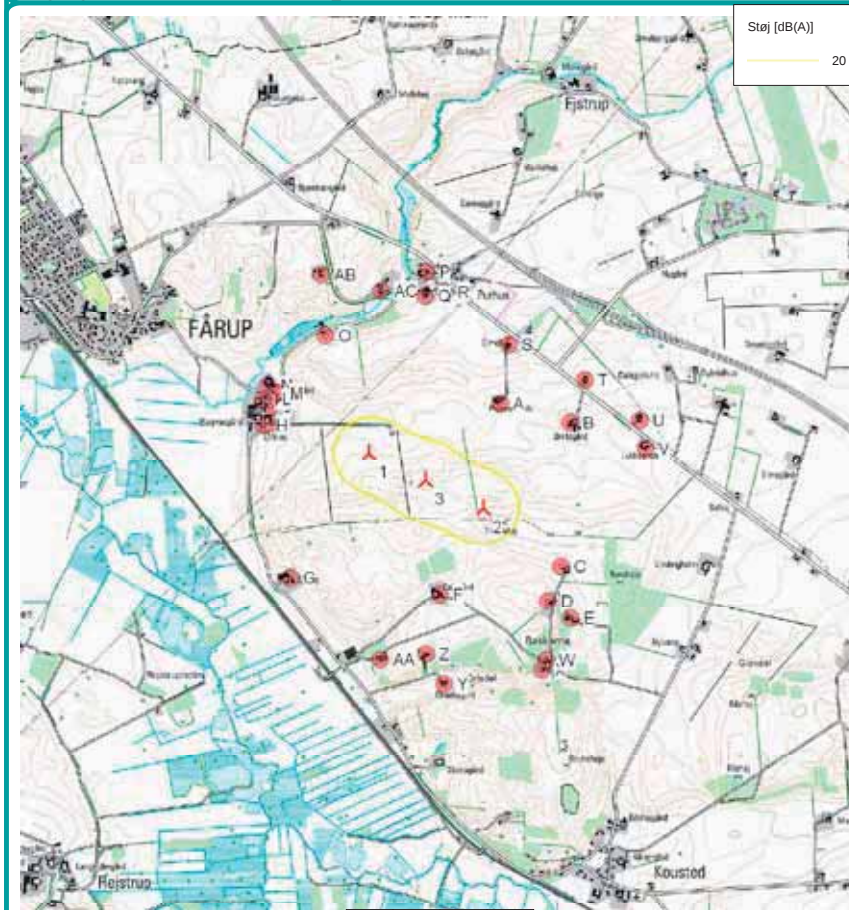
Projekt:
VMP252 Triketshøj 20100929 AND

Beskrivelse:
Siemens Wind Power A/S garanterer ikke for og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl og mangler i nærværende beregning.

Udskrift/Side:
17-01-2012 14:27 / 3
Brugeriens:
Siemens Wind Power A/S
Borupvej 16
DK-7330 Brande
99 42 22 22
Carl Jensen / cj@siemens.com
Beregnet:
17-01-2012 14:25/2.8.378

DECIBEL - Map 6,0 m/s

Beregning: 20120117 CJ 3 stk. SWT-3.0-101_79,5NH



Kort: Kort25-0505_6280_540_6280_540, Udskriftsmålestok 1:25.000, Kortcentrum ETRS 89 Zone: 32 Øst: 554.451 Nord: 6.265.971
 Ny mølle Støjfølsomt område
 Støjberegningsmetode: Danish 2011 Low frequency. Vindhastighed: 6,0 m/s
 Height above sea level fra aktivt linie objekt

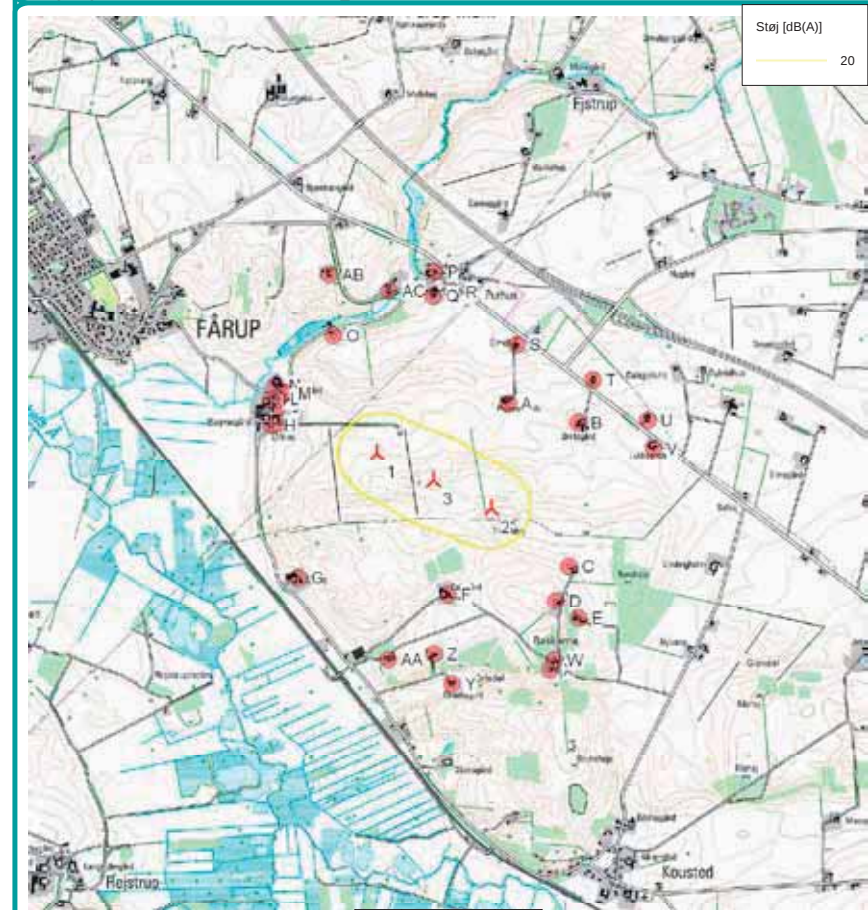
Projekt:
VMP252 Triketshøj 20100929 AND

Beskrivelse:
Siemens Wind Power A/S garanterer ikke for og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl og mangler i nærværende beregning.

Udskrift/Side:
17-01-2012 14:27 / 4
Brugeriens:
Siemens Wind Power A/S
Borupvej 16
DK-7330 Brande
99 42 22 22
Carl Jensen / cj@siemens.com
Beregnet:
17-01-2012 14:25/2.8.378

DECIBEL - Map 8,0 m/s

Beregning: 20120117 CJ 3 stk. SWT-3.0-101_79,5NH



Kort: Kort25-0505_6280_540_6280_540, Udskriftsmålestok 1:25.000, Kortcentrum ETRS 89 Zone: 32 Øst: 554.451 Nord: 6.265.971
 Ny mølle Støjfølsomt område
 Støjberegningsmetode: Danish 2011 Low frequency. Vindhastighed: 8,0 m/s
 Height above sea level fra aktivt linie objekt

Vindmøller ved Trikelshøj

VVM-redegørelse og miljørapport August 2012

Rapport udarbejdet af PlanEnergi Midtjylland i samarbejde med Randers Kommune

Redaktion: Mio Schrøder, PlanEnergi Midtjylland

Landskabsvurdering: Jens Dybbro, PlanEnergi Midtjylland

Miljøvurdering: Peter Jacob Jørgensen, Planenergi Midtjylland

Foto: Mio Schrøder, Jens Dybbro, Peter Jacob Jørgensen og Søren Bundgaard Poulsen, PlanEnergi Midtjylland

Visualisering: Mio Schrøder, PlanEnergi Midtjylland

Beregning af produktion, støj og skyggekast: Ann Danielsen, Siemens WindPower A/S

Landinspektør: Niels Jacob Stampe, Geopartner, Landmålergården A/S

Rådgivning og projektleddelse for bygherre: Steen Luk, DLBR EnergiInvest®, VFL, Skejby

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

Layout: Mio Schrøder, PlanEnergi Midtjylland

Tryk: Damgaard Jensen

Oplag: 150

Forside: Visualisering mod syd fra Præstevejen øst for Fårup

Bagside: Visualisering mod syd fra motorvejen, hvor denne passerer Kåtbæk Ådal

Henvendelse angående VVM-redegørelse og miljørapport: Randers Kommune

Miljø og Teknik, Stadsarkitektens kontor

Laksetorvet

8900 Randers C

Tlf. 89151515

E-mail: teknisk@randers.dk

