

# Vindmøller ved Volder Mark

VVM-redegørelse og miljørapport  
Juli 2013



Lemvig Kommune

# Forord

Lemvig Kommune har i sin kommuneplanlægning udlagt en række områder til opstilling af vindmøller. Der er udlagt dels nye områder og dels områder, hvor eksisterende vindmøller kan udskiftes til større vindmøller.

Lemvig Kommune har modtaget en ansøgning om udskiftning af Brokilde Vindmøllepark, som består af tolv 600 kW vindmøller placeret i tre rækker med fire møller i hver. Der er ansøgt om at opstille seks store vindmøller på en lige linje fra omtrent sydvest til nordøst. Området er i kommuneplanen udlagt til vindmølleområde nr. 8 Volder Mark, hvor der kan opstilles maksimalt seks vindmøller med maksimal totalhøjde på 149,9 meter.

## VVM-proces og miljøvurdering

For vindmøller over 80 meter totalhøjde skal der udarbejdes en VVM-redegørelse. Redegørelsen skal på-

visse, beskrive og vurdere anlæggets direkte og indirekte virkninger på mennesker, fauna, flora, jordbund, vand, luft, klima, landskab, materielle goder og kulturarv, samt samspillet mellem disse faktorer. Lemvig Kommune er ansvarlig for, at denne VVM-redegørelse bliver udarbejdet.

VVM er en forkortelse af Vurdering af Virkning på Miljøet. Dette hæfte udgør VVM-redegørelsen for de nye vindmøller ved Volder Mark.

Lemvig Kommune har afholdt en foroffentlighedsfase, hvori der indkom en enkelt bemærkning fra offentligheden. Bemærkningen medførte, at kommunen ønskede at overveje, om der kunne rejses syv vindmøller i projektområdet, heraf én vindmølle syd for Rysensten Bæk. Efter grundig analyse og overvejelser er det konkluderet, at det ikke er muligt at rejse mere end seks vindmøller i området.

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

Den kombinerede VVM-redegørelse og MV-rapport bliver ledsaget af et ikke-teknisk resumé, hvori miljøvurderingens væsentligste pointer er gengivet.

Projektets miljøkonsekvenser omfatter blandt andet en reduktion af udledningerne fra konventionelle kraftværker, visuelle forandringer af landskabet og støj og skyggekast ved naboboligerne.

Denne VVM beskriver, hvorvidt landskabet og miljøet i øvrigt taber eller vinder ved at udskifte de tolv mellemstore vindmøller med seks store. Desuden bliver konsekvenserne ved ikke at gennemføre projektet - det såkaldte 0-alternativ - beskrevet.

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



*De tolv eksisterende 61,5 meter høje vindmøller ved Volder Mark set fra Fårevej ved Bøvlingbjerg Skole. Eksisterende vindmøller er optegnet for synligheden.*

# Indhold

## 1 Indledning ■

- 1.1 Projektforslag 4
- 1.2 Fokusområder 5
- 1.3 Rapportens opbygning 6
- 1.4 Lovgivning 6
- 1.5 Planlægning 11

## 2 Ikke-teknisk resumé ■

- 2.1 Indledning 13
- 2.2 Fokusområder 13
- 2.3 Projektet 13
- 2.4 Landskabelige forhold 15
- 2.5 Naboforhold 18
- 2.6 Øvrige miljøforhold 20
- 2.7 Andre forhold 22
- 2.8 Sundhed og overvågning 23
- 2.9 Sammenligning af forslagene 24

## 3 Beskrivelse af anlægget ■

- 3.1 Anlægget 26
- 3.2 Aktiviteter i anlægsfasen 28
- 3.3 Aktiviteter i driftsfasen 29
- 3.4 Reetablering efter endt drift 30
- 3.5 Sikkerhedsforhold 30

## 4 Landskabelige forhold ■

- 4.1 Indledning 32
- 4.2 Eksisterende forhold 32
- 4.3 Fremtidige forhold 42
  - Visualiseringer i nærzone 46
  - Visualiseringer i mellemzone 86
  - Visualiseringer i fjernzone 102
- 4.4 Vurdering af landskabspåvirkningen 106

## 5 Miljøkonsekvenser ved naboboliger ■

- 5.1 Visuel påvirkning 108
  - Visualiseringer ved naboboliger 116
- 5.2 Støjpåvirkning 128
- 5.3 Skyggekast 136
- 5.4 Samlet konklusion på forhold ved naboboliger 140

## 6 Øvrige miljøkonsekvenser ■

- 6.1 Luftforurening 142
- 6.2 Ressourcer og affald 144
- 6.3 Geologi og grundvand 144
- 6.4 Naturbeskyttelse 146
- 6.5 Andre miljømæssige forhold 154
- 6.6 Sammenfattende vurdering af miljøkonsekvenser 155

## 7 Andre forhold ■

- 7.1 0-alternativet 156
- 7.2 Udtaget areal af landbrugsdrift 156
- 7.3 Forhold til lufttrafik 156
- 7.4 Radiokæder 157

- 7.5 Socioøkonomiske forhold 157
- 7.6 Manglende viden 157

## 8 Sundhed og overvågning ■

- 8.1 Påvirkning af sundheden 158
- 8.2 Overvågning 161

## 9 Henvisninger ■

- 9.2 Anvendte forkortelser og begreber 162
- 9.3 Referenceliste 163



# 1 Indledning ■

Lemvig Kommune har modtaget en ansøgning om udskiftning af Brokilde Vindmøllepark ved Volder Mark. Ved projektets gennemførelse vil tolv vindmøller med totalhøjde 61,5 meter blive udskiftet med seks vindmøller med totalhøjde 149,9 meter.

Der har været gennemført to debatfaser, den første i november 2011, som behandlede et projekt med seks vindmøller i en bueopstilling. Inden igangsættelse af det videre planarbejde ønskede kommunen at undersøge og sammenligne den visuelle påvirkning ved opstilling på henholdsvis en bue og en lige linje. Derfor blev der i juni 2012 lavet en analyse af de visuelle forhold ved de to forslag. Som følge af analysen ønskede Lemvig Kommune ikke at gå videre med bueopstillingen, blandt andet fordi alle omgivende vindmølleparker er opstillet på lige rækker. På grund af det ændrede opstillingsmønster blev projektet sendt i fornyet debatfase i marts/april 2013.

Området, hvor vindmøllerne ønskes opstillet, er i Kommuneplan 2009 – 2021 udlagt til vindmølleområde 8 Volder Mark, hvor der kan opstilles op til seks vindmøller med en totalhøjde på op til 149,9 meter.

## 1.1 Projektforslag Projektforslaget

VVM-redegørelsen og Miljørapporten beskriver og vurderer et projektforslag med i alt seks vindmøller opstillet på en ret linje fra sydvest til nordøst. De seks vindmøller er af ens type og udseende med en rotordiameter på 117 meter og en totalhøjde på 149,9 meter. Vindmøllerne har hver en kapacitet på 3,3 MW, parkens samlede kapacitet er således 19,8 MW.

Rotordiameteren bliver 28 % større end navhøjden, hvilket ligger inden for det interval, der anses for harmonisk i følge vejledningen til Vindmøllecirkulæret.

I det endelige projekt kan der eventuelt blive tale om at vælge en vindmøllemodel med en lidt mindre rotordiameter, hvis det viser sig mere rentabelt. Det vil dre-

je sig om en vindmølle med en rotordiameter på 112 meter og en totalhøjde på op til 149,9 meter. Harmoniforholdet vil stadig ligge inden for det anbefalede. I forhold til projektforslaget har denne model omtrent samme støj- og skyggebidrag og visuelle virkninger. Modellen er derfor ikke behandlet som et alternativ i VVM-redegørelsen.

## Alternativer

Alternative opstillingsmuligheder i både bue og lige linje er som nævnt undersøgt i den forudgående planlægningsfase.

I begge debatfaser er desuden indkommet bemærkninger fra offentligheden med forslag til en lidt anden opstilling, hvor den vestligste vindmølle skulle placeres syd for Rysensten Bæk. Det har dog ikke været muligt for parterne at nå til enighed om at implementere forslaget i projektet, hvorfor hovedforslaget fastholdes.



Foto 1.1 I den første debatfase for vindmølleprojektet ved Volder Mark blev et forslag med opstilling af seks vindmøller på en bue præsenteret og forkastet primært med begrundelse i de visuelle forhold.





## 0-alternativet

Ved 0-alternativet vil vindmøllegruppen ikke blive opført, og de eksisterende vindmøller vil blive stående, til de er nedslidte, hvilket kan være om 4 – 14 år.

## 1.2 Fokusområder

Projektet giver anledning til at undersøge miljøet med særligt fokus på følgende områder:

### Visuel påvirkning af landskabet

#### Landskab og terræn

Vindmølleområdet ligger i den vestlige del af Lemvig Kommune få kilometer fra Vestkysten, se kort 1.1. Området ligger på hedesletten vest og syd for israndslinjen, som er markeret ved store terrænstigninger cirka fem kilometer nord og femten kilometer øst for vindmølleområdet. Det er på baggrund af landskabets karakter og skala undersøgt, hvordan vindmøllerne påvirker oplevelsen af landskabet.

#### Nærmeste byer og landsbyer

De bysamfund, som ligger tættest ved vindmølleområdet, er Ramme, Fåre, Bøvlingbjerg og Fjaltring. Lidt længere borte ligger Bonnet, Lomborg, Bækmarksbro, Trans, Ferring, Thorsminde og sommerhusområderne ved Ferring Sø. Det er undersøgt, om bysamfundene vil blive påvirket af de planlagte vindmøller. Alle ovennævnte bysamfund og sommerhusområder er undersøgt ved besigtigelse, og hvis det er vurderet, at vindmøllerne vil være synlige, er der udarbejdet visualiseringer derfra.

#### Samspil med eksisterende vindmøller

VVM-redegørelsen indeholder en vurdering af det visuelle samspil mellem de planlagte vindmøller ved Vol-

der Mark og eksisterende og planlagte vindmølleområder inden for nærzonen på 4,5 kilometer.

Inden for nærzonen ligger Den Nationale Prøvestation for Store vindmøller ved Høvsøre sydvest for Volder Mark, og der er to grupper med store vindmøller ved Fåre og Ramme. Endvidere er der to grupper med mindre vindmøller ved Fjaltring og Ilkær, som begge ifølge Lemvig kommunes temaplan for vindmøller kan udskiftes til vindmøller over 100 meter samt en gruppe sydøst for Ramme, som ifølge temaplanen ikke kan udskiftes. I VVM-redegørelsen bliver den samlede visuelle påvirkning fra alle vindmøllerne undersøgt.

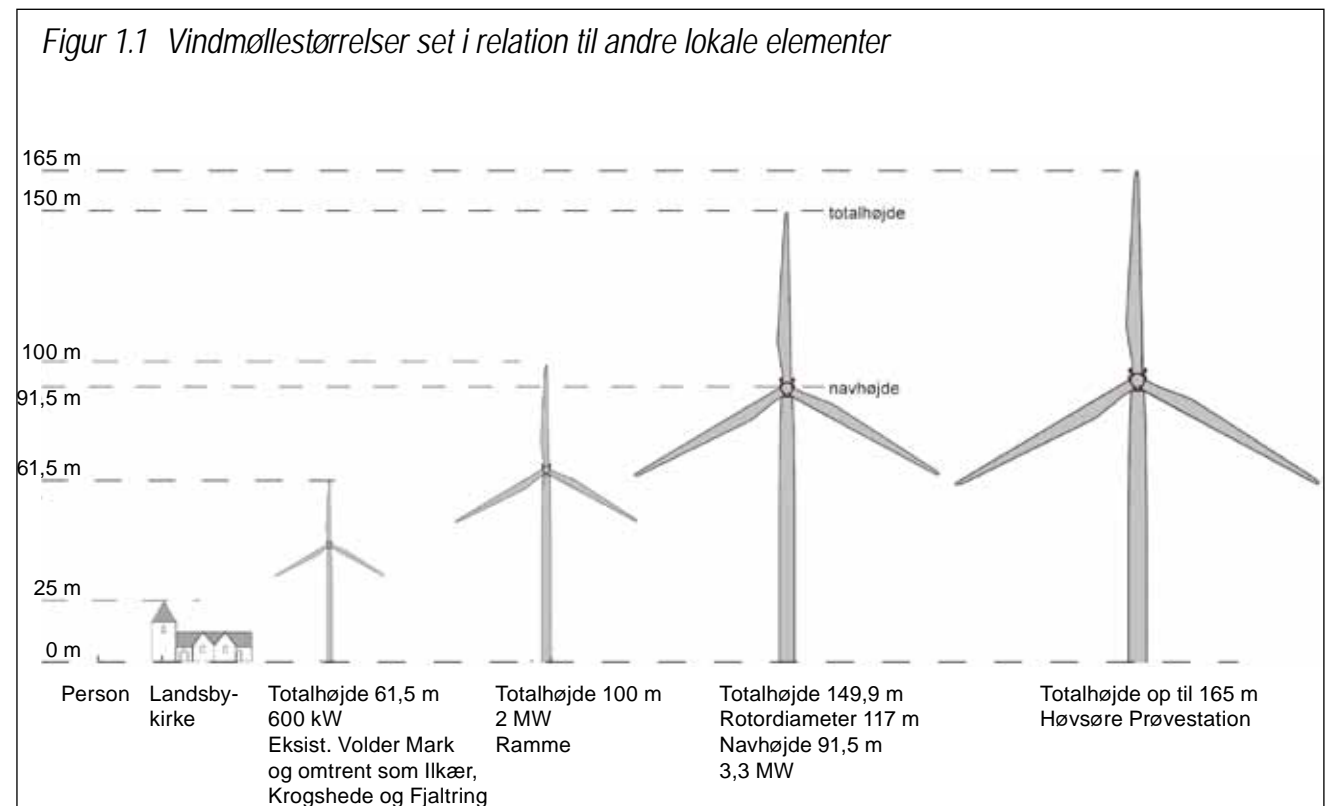
Endvidere bliver det undersøgt, om der er uheldige visuelle samspil med eksisterende vindmøller i større afstande end 4,5 kilometer. Se figur 1.1.

### Vindmølleanlæggets design

Vindmøllerne ved Volder Mark bliver opstillet på en lige linje fra sydvest til nordøst. Det undersøges i VVM-redegørelsens kapitel 4, om opstillingen opleves harmonisk og letopfattelig.

### Støj og skyggekast ved naboboliger

Inden for en afstand af en kilometer fra de nye vindmøller ligger der 26 boliger og et byggefelt i det åbne land. To af boligerne bliver nedlagt i forbindelse med realiseringen af vindmøllerne ved Volder Mark. De resterende 24 boliger og byggefeltet er alle behandlet som naboer til vindmølleprojektet.



Rapporten skal vurdere den samlede påvirkning af vindmøllerne ved nabobeboelserne - såvel fra støj og skyggekast, som visuelt. Emnet behandles nærmere i kapitel 5.

## Natur og grundvand

### Naturbeskyttelse

Syd for vindmøllerne løber Rysensten Bæk, der mod vest løber ind i et beskyttet vådområde med pilekrat. Mellem de to nordøstligste vindmøller er der i august 2012 udpeget et beskyttet engareal. Knap 100 meter nord for vindmølle nummer seks, den nordøstligste vindmølle, findes et beskyttet moseområde. Vindmøllerne placeres uden for de beskyttede arealer, men vejen mellem vindmøllerne vil formentlig passere over området. Emnet behandles nærmere i kapitel 6.

Endvidere redegøres der for, om der er arter, der er beskyttet af Habitatdirektivets bilag 4.

### Grundvandssænkning

Vindmøllerne placeres i et lavtliggende område med højt grundvandsspejl. Der skal derfor foretages grund-



Foto 1.2 Eksisterende vindmøller på Volder Mark.

vandssænkning ved anlæg af fundamenter. Konsekvenser af grundvandssænkningen er behandlet i kapitel 6.

## 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 Volder Mark).

*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 eksisterende og nye vindmøller og reetablering af vindmølleområdet.

*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 og forbrug af ressourcer.

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

*Ottende kapitel, Sundhed og overvågning*, redegør for, hvordan projektet påvirker helbredet, og hvordan det sikres, at miljøkrav til vindmøllerne 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 Volder Mark.

### Vindmøllecirkulæret

I 1999 udsendte Miljø- og Energiministeriet Cirkulære om planlægning for og landzonetilladelse til opstilling af vindmøller. Cirkulæret er blevet kendt som Vindmøllecirkulæret. Cirkulæret er blevet afløst af cirkulære nr. 9295 af 22. maj 2009 som konsekvens af strukturreformen og af udviklingen af de store vindmøller, der er aktuelle i dag. Vindmøllecirkulæret pålægger kommunerne at tage omfattende hensyn ikke alene til muligheden for at udnytte vindressourcen, men også til nabobeboelse, natur, landskab, kulturhistoriske værdier og jordbrugsmæssige interesser. Ifølge cirkulæret kan der kun opstilles vindmøller på arealer, der er specifikt udpegede til formålet i en kommuneplan. I kommuneplanen for Lemvig Kommune er der udlagt en række områder for vindmøller, herunder vindmølleområde nr. 8 Volder Mark.

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

Totalhøjden på de ansøgte vindmøller er 149,9 meter. Det kræver en mindsteafstand på 600 meter til nærmeste nabobeboelse. To nabobeboelser, som ligger nærmere vindmøllerne end 600 meter, nedlægges i forbin-

delse med realiseringen af projektet. Afstandskravet er opfyldt for alle øvrige nabobeboelser. Nærmeste nabobeboelse ligger i en afstand af 601 meter fra nærmeste vindmølle. Se kort 5.1, tabel 5.1 og tabel 5.2.

Vindmøllecirkulæret indeholder endvidere bestemmelser og vejledninger for blandt andet størrelsesforholdet mellem navhøjde og rotordiameter samt afstanden mellem vindmøllegrupper. I vejledningen er det tilrådt, at vindmøllens harmoniforhold vurderes i hvert projekt ud fra de lokale forhold. Som udgangspunkt vil et forhold på mellem 1:1,10 og 1:1,35 mellem navhøjden og rotordiameteren give den mest harmoniske vindmølle. De planlagte vindmøller ved Volder Mark har en navhøjde på 91,5 meter og en rotordiameter på 117 meter, hvilket svarer til et forhold på 1:1,28.

Endvidere er der fastlagt krav om, at eksisterende vindmøller, der står nærmere projektet end 28 gange totalhøjden, skal vurderes, så det sikres, at det samlede udtryk ikke er visuelt betænkeligt. Ældre vindmøller, som vil blive nedtaget inden for en overskuelig fremtid, kan man dog se bort fra.

## Vindmøllebekendtgørelsen

Støjbelastningen fra vindmøller er reguleret i Bekendtgørelse om støj fra vindmøller, bekendtgørelse nr. 1284 af 15. december 2011, kaldet Vindmøllebekendtgørelsen, som blandt andet omhandler følgende emner:

### Det åbne land

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

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



Foto 1.3 Skyggecast på mark ved en vindmølle.

## Støjfølsomme arealer

Bekendtgørelsen forstår støjfølsomme arealer som områder, der anvendes til eller i lokalplan eller byplanvedtægt er udlagt til bolig-, institutions-, sommerhus- eller kolonihaveformål eller som rekreative områder. I sådanne områder må der i det mest støjbelastede punkt maksimalt være en støjbelastning fra vindmøller på 39 dB(A) ved vindhastigheden 8 m/s og 37 dB(A) ved 6 m/s. Til sammenligning vil den naturlige baggrundsstøj, der er forårsaget af vindstøj i bevoksning og bygninger ved boliger, normalt ligge på 45 – 50 dB(A) ved vindstyrker på 8 m/s, der svarer til jævn til frisk vind.

Nærmeste støjfølsomme områder til vindmølleområdet ved Volder Mark er Bøvlingbjerg mod syd og Ramme mod nord samt Fåre mod sydøst.

## Lavfrekvent støj

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

## Støjregning før vindmøllerne bliver anlagt

Når man efter kommunalbestyrelsens endelige godkendelse af lokalplaner for vindmøller ønsker at opføre nye eller ændre eksisterende vindmøller, skal man indsende en anmeldelse til kommunen. Anmeldelsen skal blandt andet indeholde en af fabrikanten godkendt rapport med beregninger af støjudsendelsen fra et eller flere eksemplarer af den anmeldte vindmølletype. På baggrund af støjen i rapporten skal der foreligge en beregning af støjen ved nabobeboelser til det ansøgte projekt. For prototyper skal der foreligge målinger af vindmøllens kildestøj og beregninger over støjbelastningen ved naboboligerne, der kan sandsynliggøre, at vindmøllen vil kunne overholde støjgrænserne.



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

## Naturbeskyttelse

### International naturbeskyttelse

Natura 2000 er EU's overordnede direktiver til beskyttelse af naturen. Udgangspunktet for Natura 2000 er, at medlemslandene skal opretholde en såkaldt gunstig bevaringsstatus for de arter og naturtyper, der ligger til grund for udpegningen af områderne. Det følger heraf, at aktiviteter, der påvirker bevaringsstatus for disse arter og natur-

typer negativt, som hovedregel ikke kan tillades. Natura 2000 omfatter EF-habitatområder, EF-fuglebeskyttelsesområder og Ramsar-områder. Vindmølleområdet ved Volder Mark ligger cirka to kilometer nordøst for et EF-fuglebeskyttelses- og Ramsar-område langs Nissum Fjord.

VVM-redegørelsens kapitel 6, Øvrige miljøkonsekvenser, indeholder 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.

#### Paragraf 3-områder

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

Rysensten Bæk, der er et beskyttet vandløb, løber syd for projektområdet.

Et beskyttet moseareal ligger sydvest for vindmølleområdet.

Mellem de to nordøstligste vindmøller er et engareal i august 2012 udpeget til § 3-område.

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

#### Fortidsminder

Naturbeskyttelseslovens § 18 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 registreret en gruppe fredede gravhøje syd for de to midterste vindmøller. Afstanden til vindmøllerne er mere end 300 meter, hvilket er langt mere end det krævede.

### Beskyttelseslinjer

Naturbeskyttelsesloven fastsætter bygge- og beskyttelseslinjer for at friholde de nærmeste omgivelser omkring skove, søer, åer, fortidsminder og kirker for be-



Foto 1.4 Museumsloven indeholder bestemmelser for bygherrer, som påregner at igangsætte jordarbejder.

byggelse eller andre væsentlige landskabelige indgreb. Linjerne har forskellig udstrækning og indhold.

Nedenfor er omtalt de bygge- og beskyttelseslinjer, der er relevante for projektet ved Volder Mark.

#### Åbeskyttelseslinje

Naturbeskyttelsesloven fastsætter i § 16 bestemmelser for åbeskyttelseslinjer. Åbeskyttelseslinjen ligger fra vandløbets øverste kant og 150 meter ud fra begge kanter.

Nordvest for projektområdet omkring Ramme Å er der udlagt en åbeskyttelseslinje. Vindmøllerne vil ikke berøre området inden for beskyttelseslinjen.

## 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

Museumslovens § 25 indeholder bestemmelser for bygherrer, som påregner at igangsætte jordarbejder. En bygherre kan bede det lokale kulturhistoriske museum om en udtalelse om, hvorvidt det arbejde, som man ønsker at udføre, indebærer en risiko for ødelæggelse af væsentlige fortidsminder. Hvis museet vurderer, at en sådan risiko foreligger, skal sagen forelægges kulturministeren. Endvidere skal museet udtale, om det vil være nødvendigt at gennemføre en arkæologisk forundersøgelse.

Holstebro Museum har i forbindelse med VVM-redegørelsen udtalt, at der skal gennemføres en arkæologisk forundersøgelse for opstilling af nye vindmøller ved Volder Mark.

## Sten- og jorddiger

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

Ifølge arealinfo.dk er der i eller tæt ved vindmølleområdet ingen jorddiger, som er beskyttet efter Museumsloven.

## Planloven og VVM-bekendtgørelsen

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

### Vurdering af virkning på miljøet

Anlæg, som vil påvirke miljøet væsentligt, må ifølge Planloven ikke påbegyndes, før der er tilvejebragt retningslinjer i kommuneplanen om beliggenheden og udformningen af anlægget med tilhørende VVM-redegørelse.

Samtidig er det fastsat i Bekendtgørelse nr. 1510 af 15. december 2010 om Vurdering af visse offentlige og private anlægs Virkning på Miljøet, populært kaldet VVM-bekendtgørelsen, i medfør af Planloven, at der ved planlægning for vindmøller med en totalhøjde over 80 meter eller for tre eller flere vindmøller i en gruppe skal udarbejdes en redegørelse, der indeholder en vurdering af projektets virkning på miljøet, en såkaldt VVM-redegørelse.

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

VVM-bekendtgørelsens § 7 fastlægger, at VVM-redegørelsen på passende måde skal påvise, beskrive og vurdere vindmølleprojektets direkte og indirekte virkninger på mennesker, fauna og flora, jordbund, vand,

luft, klima og landskab, materielle goder og kulturarv samt samspillet mellem disse faktorer.

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

Ikke blot hovedprojektets konsekvenser, men også væsentlige alternativernes 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.

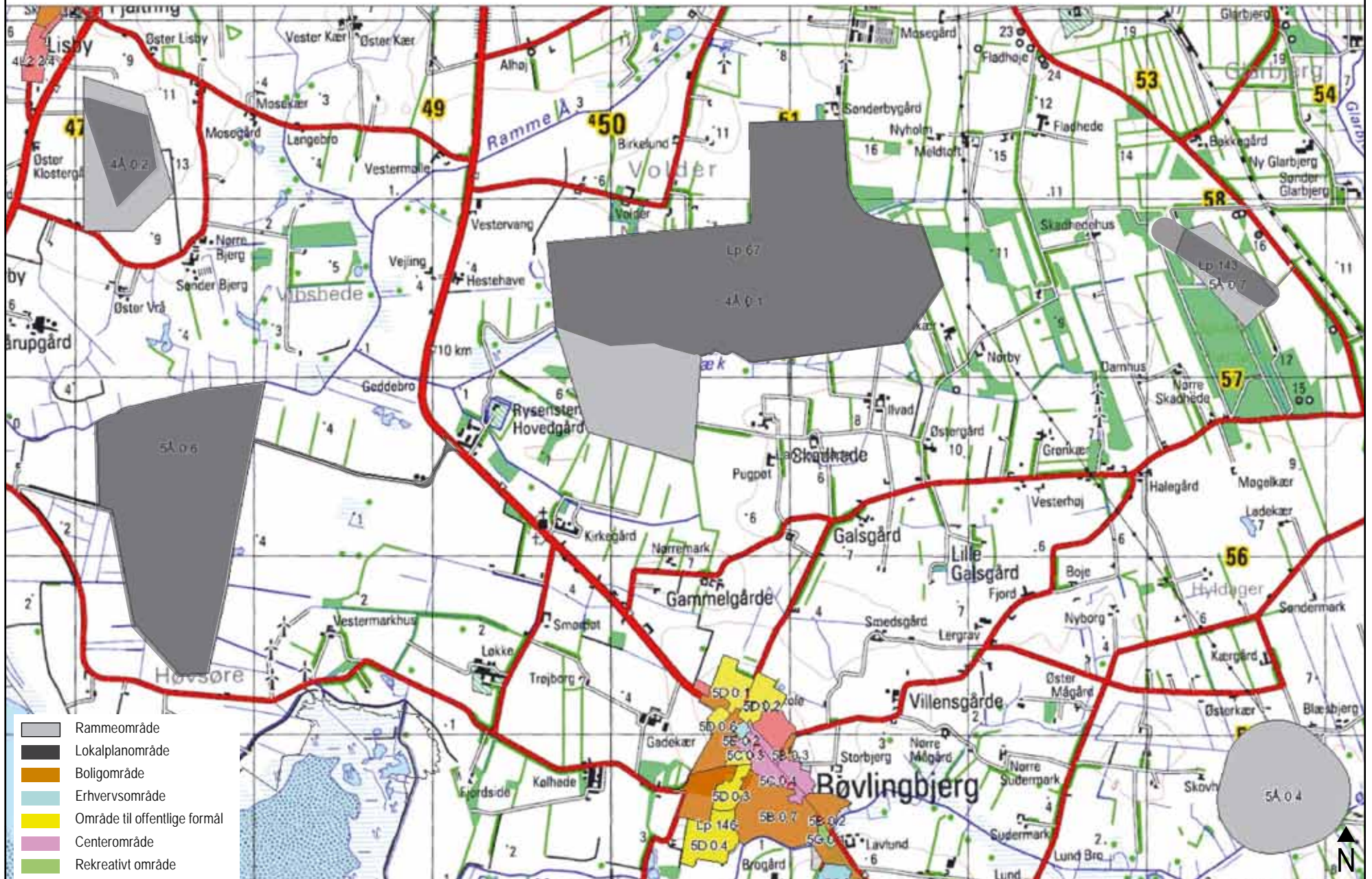
I henhold til loven har der været foretaget en høring af berørte myndigheder, herunder Trafikstyrelsen, Luftfartshuset, Viborg Stift og Erhvervs- og Vækstministeriet.

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

Efter endelig vedtagelse af lokalplan og kommuneplantillæg for vindmøllerne ved Volder Mark vil Lemvig Kommune udarbejde en sammenfattende redegørelse for offentlighedens ønsker og krav, som de blev fremsat i de offentlige høringer. Den sammenfattende redegørelse vil ligeledes vise konsekvenserne af offentlighedens ønsker og krav. Endelig vil redegørelsen oplyse miljøvurderingens konsekvenser for planens endelige udformning. Endvidere vil kommunen udarbej-



Kort 1.2 Eksisterende rammeområder og lokalplanområder





de en overvågningsplan, så det sikres, at de miljøkrav, som stilles i VVM-tilladelsen, bliver overholdt.

## Lov om fremme af vedvarende energi

Lov om Fremme af vedvarende energi, kaldet VE-loven, senest ændret i maj 2013, har som mål at fremme produktionen af vedvarende energi med henblik på at nedbringe afhængigheden af fossile brændstoffer, sikre forsyningssikkerheden og reducere udslippet af CO<sub>2</sub> 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:

### Værditabsordningen

Værditabsordningen pålægger vindmølleopstilleren at betale for boligens værditab forårsaget af opførelsen af vindmøllerne.

Mener en boligejer at få værditab, kan ejeren søge værditabet betalt af vindmølleopstilleren.

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

Ejeren af vindmøllerne er forpligtet til at afholde et møde om værditabsordningen senest fire uger før udløbet af den offentlige høring af planforslagene, som normalt varer otte uger. Boligejere inden for en afstand af seks gange totalhøjden fra vindmøllerne kan gratis få vurderet eventuelt værditab, mens ejere i større afstand skal betale 4.000 kr. for at få vurderet eventuelt værditab.

### Køberetsordningen

Køberetsordningen giver vindmølleopstilleren pligt til at udbyde 20 % af produktionen i andele til fastboende,

myndige personer bosat i opstillingskommunen samt inden for en afstand af 4,5 kilometer fra vindmøllerne, uanset bopælskommune. Fastboende inden for afstanden 4,5 kilometer fra vindmøllerne har fortrinsret til at købe andele. Andelsprisen må kun indeholde de forholdsmæssige anlægsudgifter, så andelsprisen for opstilleren og andelshaverne er forholdsmæssigt ens.

Vindmølleopstilleren har pligt til at udarbejde et udbudsmateriale for vindmølleandelene. Udbudsmaterialet skal blandt andet indeholde frister og betingelser for afgivelse af købstilbud. Energinet.dk skal vurdere og godkende materialet.

Vindmølleopstilleren er endvidere forpligtet til tydeligt at annoncere udbud af vindmølleandelene og at holde et møde for hele udbudskredsen.

Annonceringen skal foretages senest otte uger før, fristen for køb af andele udløber. Køberetsordningen gælder ikke forsøgsmøller.

### Grøn ordning

Den grønne ordning fastlægger, at der for hver opført MW kapacitet på vindmøller i en kommune henlægges 88.000 kr. i en pulje til brug for den pågældende kommune. Ved Volder Mark drejer det sig om 19,8 MW, i alt 1.742.400 kr. Puljen administreres af Energinet.dk.

På baggrund af ansøgning fra kommunen 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



Foto 1.4 Bedre forhold for rådyr kunne være et projekt under grøn ordning.

foreninger m.v. med henblik på at fremme accepten af udnyttelsen af vedvarende energikilder i kommunen.

Lemvig Byråd har besluttet, at hovedparten - cirka 80% - af midlerne fra den grønne ordning anvendes i de nye vindmøllers nærområder. Midlerne anvendes til lokale projekter, som indsendes af foreningerne i nærområderne, og som falder ind under ovennævnte formål. Lokale foreninger kan søge om andel af midlerne, og principperne i prioriteringen af ansøgningerne er, at projekterne skal komme flest muligt til gavn og meget gerne dække ønskerne fra en stor del af de borgere, som bor i de berørte områder. Projekterne prioriteres oftest i samarbejde med den lokale borger- eller sogneforening, når en sådan er etableret.

### Garantiordningen

Garantiordningen giver vindmøllelav med mindst 10 medlemmer mulighed for at søge om en lånegaranti på 500.000 kr. Garantien skal understøtte aktiviteter, som anses for naturlige og nødvendige led i en forundersøgelse om etablering af nye vindmøller. Flertallet af deltagerne skal have en fast bopæl inden for en radius af 4,5 kilometer fra den planlagte vindmølle eller have fast bopæl i den kommune, hvor vindmøllen opstilles. Samtidig skal de have bestemmende indflydelse i projektet.

## 1.5 Planlægning Kommuneplanen

Planlægning i det åbne land, herunder vindmølleplanlægningen for vindmøller med totalhøjde under 150 meter, varetages af kommunerne. Med vedtagelsen af Lemvig Kommunes kommuneplan 2009 – 2021 er planlægningen for det åbne land i Regionplan 2005 afløst af retningslinjerne i Kommuneplan 2009 – 2021 for Lemvig Kommune.

Området er i Lemvig Kommunes kommuneplan 2009 – 2021 udlagt til vindmølleområde nr. 8 Volder Mark, rammeområde nr. 4Å 0.1, til vindmøller op til 150 me-

ter, se kort 1.2, *Reference /1/*. Det ansøgte vindmølleprojekt ligger inden for det eksisterende rammeområde. Inden for rammeområdet står i dag tolv vindmøller, og området omkring vindmøllerne er lokalplanlagt. Vindmøllerne vil blive fjernet og lokalplanen ophævet, inden de nye vindmøller opføres.

Vest, nord og øst for område 8 ved Volder Mark er udlagt flere områder til nye store vindmøller: ved Fjaltring, nordvest for Ramme og Fåre samt Prøvestationen vest for Volder Mark. Der er allerede rejst nye store vindmøller ved Ramme og Fåre.

For at gennemføre det VVM-pligtige projekt ved Volder Mark skal der udarbejdes et kommuneplantillæg, som i henhold til Vindmøllecirkulæret blandt andet fastlægger bestemmelser for vindmøllernes forventede maksimale antal og størrelse samt den afstand, der skal være mellem vindmøllerne af hensyn til en effektiv udnyttelse af vindenergien.

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

Eksisterende rammebestemmelser for rammeområde 4Å 0.1:

- I området kan rejses maksimalt 6 vindmøller.
- Maksimal totalhøjde 150 meter.
- Minimum totalhøjde 100 meter.
- Vindmøllerne skal stå på en eller to parallelle rette linjer med cirka lige stor indbyrdes afstand.
- Der kan ikke rejses nye vindmøller, før de eksisterende vindmøller er nedtaget.

## Øvrige kommuneplanrammer

Nærmeste rammeområde er vindmølleområdet nordvest for Fåre. I de nærmeste byer, Bøvlingbjerg og Ramme, er der ikke udlagt byvækstområder i retning mod vindmøllerne ved Volder Mark. Der er således ikke planlagt boligområder, som vil kunne blive påvirket mere af vindmøllerne end eksisterende boligområder.

## VVM-tilladelse

Efter endelig vedtagelse af kommuneplantillægget og lokalplanen vil Lemvig Kommune udarbejde en VVM-tilladelse til vindmølleprojektet ved Volder Mark. Tilladelsen kan blandt andet rumme miljøkrav om eksempelvis skyggekast, højde og belysning.

## 2 Ikke-teknisk resumé ■

### 2.1 Indledning

Lemvig Kommune har modtaget en ansøgning om udskiftning af tolv eksisterende vindmøller ved Volder Mark.

Projektet er undersøgt i denne VVM-redegørelse og miljørapport, Vindmøller ved Volder Mark, der desuden beskriver et 0-alternativ, der er en fortsættelse af de eksisterende forhold. Der har været gennemført to debatfaser, i november 2011 og i marts/april 2013. I den mellemliggende periode har alternative opstillingsmuligheder, herunder en bue og en sydligere placering, været undersøgt.

Området, hvor vindmøllerne ønskes opstillet, er i Lemvig Kommunes kommuneplan udlagt til vindmølleområde 8 Volder Mark.

### 2.2 Fokusområder

Ved opstilling af vindmøller ved Volder Mark er følgende hovedproblemer undersøgt:

- Påvirkning af landskabelige interesser visuelt, herunder påvirkning i nærmeste byer, samspillet med eksisterende vindmøller og vindmølleanlæggets design.
- Støj og skyggekast ved naboboliger. Forholdene ved alle boliger inden for en kilometer er nærmere undersøgt. Endvidere samlet støj og skyggekast fra de nye og eksisterende vindmøller.
- Naturbeskyttelse i vindmølleområdet nærhed langs Rysensten Bæk og beskyttede arter ifølge Habitatdirektivets bilag 4.
- Grundvandssænkning i forbindelse med anlæg af fundamenter.

### 2.3 Projektet

#### Projektforslag og alternativer

Projektet anlægges i et eksisterende vindmølleområde, hvor tolv eksisterende vindmøller bliver nedtaget og erstattet med seks nye vindmøller placeret på en lige linje tværs gennem det eksisterende vindmølleområde og få hundrede meter længere mod både øst og vest. Vindmøllerne vil alle få en totalhøjde på 149,9 meter. Mølle-designet er traditionel dansk med tre vinger og rørtårn.

Rotordiameteren i projektforslaget er på 117 meter og navhøjden på 91,5 meter. Forholdet mellem navhøjden og rotordiameter er således 1:1,28, hvilket er inden for det anbefalede for et harmonisk udseende.

Farven på vindmøllerne vil være lys grå. Vingerne bliver overfladebehandlet til et glanstal på maksimalt 30, så de fremstår med en mat overflade. På toppen af møllehuset opsættes lysafmærkning. Lyset vil være rødt og lyse konstant med en intensitet på mindst ti candela. En candela svarer til lyset fra et stearinlys set på en meters afstand.

Vindmøllerne vil stå på en lige række med en indbyrdes afstand på cirka 340 meter. Se kort 2.1.

Ved realisering af projektet kan der eventuelt blive tale om at opsætte en lidt anderledes vindmølle med samme totalhøjde, men med rotordiameter 112 meter og navhøjde 94 meter, men ellers med samme karakteristika som den første.

Ud over vindmøllerne skal der opstilles en bygning til teknik i vindmølleparken. Endvidere skal der etableres 1 – 2 koblingsstationer. Bygningerne vil få et samlet areal på maksimalt 40 m<sup>2</sup> og have en maksimal højde på 3 meter.

Der har i planlægningsfasen været undersøgt mulighed for en opstilling på en bue, men det er fravalgt af visuelle grunde. Der har også på foranledning af en

indsigelse i debatfasen været undersøgt, om der kunne stå syv vindmøller, hvoraf den vestligste skulle stå syd for Rysensten Bæk. Det har dog ikke været muligt for parterne at nå til enighed om at implementere forslaget i projektet, hvorfor hovedforslaget fastholdes

#### 0-alternativet

Ved 0-alternativet fortsætter de eksisterende forhold, det vil sige, at de eksisterende tolv vindmøller bibeholdes. Totalhøjden for de eksisterende vindmøller er 61,5 meter. Vindmøllerne er malet i en lys grå farve.

#### Produktion af el fra vindmøllerne

Vindressourcerne i vindmølleområdet hører til de bedste i Danmark.

Effekten på de nye vindmøller er på 3,3 MW, mens den er 600 kW på de eksisterende vindmøller. Den samlede effekt i vindmølleparken vil dermed stige fra 7,2 MW til 19,8 MW. Den årlige produktion på de seks nye vindmøller er beregnet til omkring 74,1 millioner kWh, der svarer til det årlige elforbrug til apparater og lys i 21.490 husstande i 2008.

0-alternativet med fastholdelse af de eksisterende tolv vindmøller producerer 15,3 millioner kWh årligt, hvilket svarer til elforbruget i godt 4.400 husstande.

#### Aktiviteter i anlægsfasen

##### Nedtagning af eksisterende vindmøller

Før de nye vindmøller i projektforslaget kan idriftsættes, skal de eksisterende tolv 600 kW vindmøller nedtages. Vindmøllerne vil blive nedtaget med henblik på genanvendelse på en anden lokalitet. Det samme gælder vejmateriale og nedknust beton fra fundamenter. Fjernelsen af henholdsvis vinger, møllehat og tårn vurderes ikke at udgøre nogen sikkerhedsrisiko. Ved fjernelsen vil der blive anvendt samme typer kraner, køretø-



jer og materiel, som bliver benyttet i forbindelse med opstillingen af de nye vindmøller.

## Opstilling af nye vindmøller

Anlægsfasen forventes at strække sig over 20-30 uger, før alle aktiviteter er tilendebragt, det vil sige, at vindmøllerne er rejst, tilkoblet elnettet og idriftsat. Arbejdet omfatter nedenstående aktiviteter.

### Arbejdsveje, pladser og fundamenter

Veje, arbejds-, kran- og vendepladser for de seks nye pladser bliver anlagt, inden vindmøllerne bliver rejst.

Fundamentet til vindmøllen bliver etableret cirka en måned før, vindmøllen bliver rejst, sluttet til elnettet og sat i drift. Omkring 800 m<sup>3</sup> armeret beton udgør fundamentet. Det er anslået, at der til støbning af alle fundamenter bliver brugt op til 700 læs beton. Derudover vil der komme cirka 18 større lastbiler med fundamentsdele.

I alt bliver der anlagt cirka 1,8 kilometer ny vej. Til anlæg af veje, arbejdspladser, kranpladser og vendepladser vil der blive brugt cirka 9.400 m<sup>3</sup> stabilt vejmateriale, som vil blive transporteret på op til 940 lastbiler. Der vil således ankomme i alt op til 1.660 lastbiler med materiale til veje og fundamenter.

Ud over arbejds- og vendepladser vil der blive etableret midlertidige pladser til arbejdsskure og p-pladser og til kortvarig opbevaring af større vindmølledele.

### Tilslutning til offentlig vej

Adgangsvej til hele vindmølleparken bliver via den eksisterende adgangsvej til de tolv vindmøller fra Voldervej. Der skal således ikke etableres nye tilslutninger til offentlig vej.

### Vindmøller

Omkring 60 større lastvognstog vil transportere vindmølledele frem til projektområdet. Endvidere vil to store kraner operere i to til tre dage ved opsætning af hver vindmølle.

Efter opsætning forventes yderligere to til tre uger til indkøring af hver vindmølle i automatisk drift. I anlægsfasen vil trafik- og støjbelastningen for området være som for en mellemstor byggeplads.

### Nettilslutning

Vindmøllerne vil blive tilsluttet det overordnede elnet via jordkabel til den eksisterende transformatorstation i Ramme. Sammenhørende hermed bliver der fremført telekabel for fjernovervågning og fjernstyring.

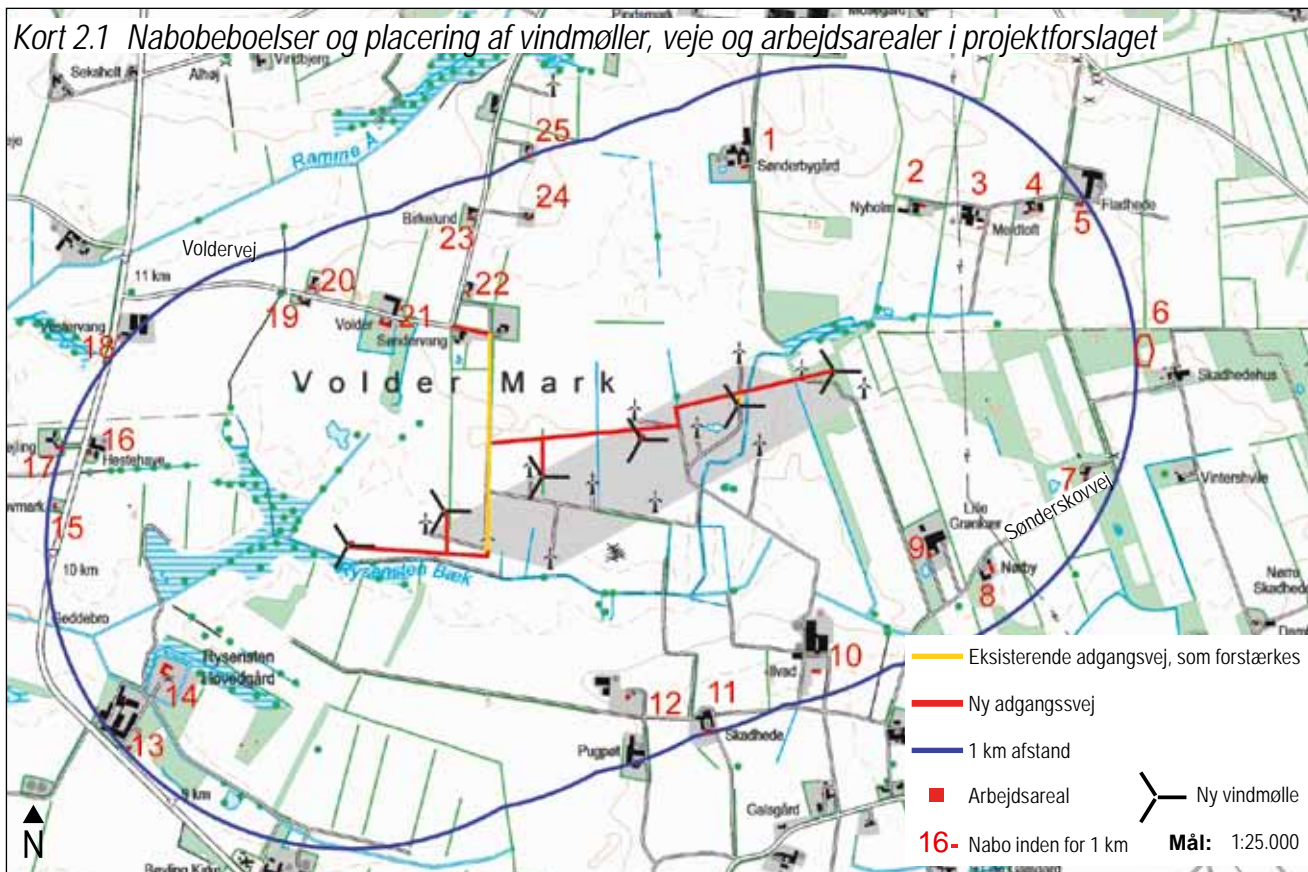
## Aktiviteter i driftsfasen

### Driftsansvar

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

### Driftsaktiviteter

Aktiviteterne under drift vil typisk dreje sig om serviceeftersyn på vindmøllerne. Der er regnet med mindst et serviceeftersyn ved hver vindmølle om året. Ud over disse eftersyn må der forventes et begrænset antal eks-



traordinære servicebesøg, da daglig tilsyn og kontrol normalt vil foregå via fjernovervågningsystemer.

## Aktiviteter ved reetablering

Ved indstilling af driften er ejeren af vindmøllerne på afviklingstidspunktet forpligtet til at fjerne alle anlæg i et omfang, som svarer til de krav, som lokalplan og deklaration fastsætter. Fjernelsen af henholdsvis vin-ger, møllehat, tårn, fundament og veje vurderes ikke at udgøre hverken nogen sikkerhedsrisiko eller nogen væsentlig miljøbelastning.

## Sikkerhedsforhold

### Havari

Risiko for havari med vindmøller er minimale for afprøvede og godkendte vindmølletyper, som de der vil blive anvendt i vindmølleprojektet. I Danmark er det et krav, at vindmøllerne typegodkendes i henhold til Ener-gistyrelsens certificerings- og godkendelsesordning, in-den de opstilles. Typegodkendelsen skal blandt andet sikre overensstemmelse med gældende krav til sikker-hedssystemer, mekanisk og strukturel sikkerhed, per-sonsikkerhed og elektrisk sikkerhed.

### Isnedfald

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

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

### Brand

Brand i vindmøller forekommer meget sjældent. Sker det, vil vindmøller med kabineinddækning af glasfi-ber kunne brænde, og store lette dele vil kunne falde brændende til jorden.

Med eksisterende erfaringer, de skærpede krav til service og med afstanden til naboboliger og offentlige veje ved projektet ved Volder Mark udgør brand ikke nogen væsentlig risiko.

### Flysikkerhed

Der er ingen nærtliggende lufthavne eller flyveplad-ser, der kan få gener af vindmøllerne i ind- og udflyv-ningszoner.

Vindmøllerne vil få monteret to lamper med lavin-tensivt lys på toppen af møllehatten af hensyn til flysik-kerheden. Lyset i lamperne vil være rødt og lyse kon-stant 360 grader horisonten rundt med en styrke, der svarer til styrken i lyset fra ti stearinlys. Lyset er af-skærmet nedad. På grund af lysets ringe styrke og af-skærmningen nedad vil lyset erfaringsmæssigt ikke være væsentligt generende.

## 2.4 Landskabelige forhold

Vindmølleområdet ligger i Lemvig Kommune, godt to kilometer nord for Bøvlingbjerg.

Vindmøllerne opstilles på hedesletten i et fladt ter-ræn, der fortrinsvis består af arealer i landbrugsmæs-sig drift opdelt af vandløb, enkelte læhegn og få sam-lede bevoksninger.

Vindmøllernes visuelle påvirkning af oplevelsen af landskabet er i VVM-redegørelsen inddelt i tre zoner: Nærzonen indtil 4,5 kilometer fra vindmøllerne, mel-lemzonen indtil 10 kilometer fra vindmøllerne og fjer-nzonen i afstande over 10 kilometer.

### Landskab og terræn

I forbindelse med landskabsanalysen er det undersøgt, om der er landskabelige elementer, som vil blive visu-elt påvirket af det planlagte vindmølleprojekt ved Vol-der Mark.

Landskabets skala er stor, og det er vurderet, at vind-møllerne ikke vil ændre på oplevelsen af landskabet. Det er dog vurderet, at vindmøllerne er meget synli-ge i det åbne landskab, og at de virker store. Fra vest-lige retninger er det vurderet, de store vindmøller kan få landskabet til at virke mindre.

## Bevoksning

Der er ingen karaktergivende bevoksning, der vil bli-ve påvirket af vindmølleprojektet.

## Nærmeste byer

Det er undersøgt, om vindmøllerne er synlige set fra de byer, som ligger inden for vindmølleområdets nærzone.

Fra Fjaltring er der mellem husene udsyn i retning mod vindmøllerne. De eksisterende vindmøller ved Vol-der Mark ses allerede i dag fra standpunktet, og sammen med vindmøllerne ved Fjaltring giver de landskabet et teknisk og lidt rodet præg. Med udskiftningen af vind-møllerne ved Volder Mark til større og færre vindmøl-ler vil vindmølleanlæggene og samspillet mellem dem fremstå mindre rodede og mere harmoniske.

Fra Lisby syd for Fjaltring er der mellem husene ud-syn i retning mod vindmøllerne. I en afstand af cirka 800 meter står allerede fem 62 meter høje vindmøller, som dominerer udsigten. Det er vurderet, at de plan-lagte vindmøller ved Volder Mark ikke i væsentlig grad vil ændre oplevelsen af landskabet set fra Lisby. Dog vil oplevelsen være mere rodet.

Fra øvrige bebyggelser og byer i nærzonen er der ik-ke registreret standpunkter med væsentligt udsyn i ret-ning mod vindmøllerne. Der kan være enkelte overse-te steder i byerne, hvorfra der er udsyn til vindmøller-ne. Derfor er der visualiseret fra udkanten af byerne.

Fra den nordlige udkant af Bøvlingbjerg er det såle-des vurderet, at de seks vindmøller vil fremstå som sto-re tekniske anlæg i landskabet. Det er samtidig vurde-ret, at landskabet er stort og rummeligt, og at de seks



planlagte vindmøller vil have et mere roligt udtryk end de eksisterende tolv vindmøller på Volder Mark

Fra udkanten af Fåre er det vurderet, at vindmøllerne ikke vil påvirke oplevelsen af landskabet.

Fra udkanten af Ramme og fra Ramme Kirkegård er der udsyn til vindmøllerne, som fremstår visuelt markante i forhold til de øvrige elementer i landskabet. Det vurderes, at oplevelsen af landskabet ændres men ikke forstyrres eller ødelægges væsentligt.

I mellem- og fjernzonen er der ikke registreret steder, hvorfra vindmøllerne vil påvirke oplevelsen af byerne i landskabet.

## Tekniske anlæg, herunder øvrige vindmøller

Det er undersøgt og vurderet, om det samlede visuelle udtryk fra planlagte og eksisterende vindmøller i nærzonen er betænkeligt.

Der står 29 eksisterende vindmøller i nærzonen ud over de tolv, som nedtages ved Volder Mark. Heraf er vindmøllerne ved Fåre, Høvsøre Prøvestation, Fjaltring, Ramme og øst for Ramme de mest markante.

Det samlede visuelle udtryk fra eksisterende og planlagte vindmøller er undersøgt ved besigtigelse og med visualiseringer. På den baggrund er det vurderet, at det kan være vanskeligt at adskille vindmøllerne øst for Ramme fra de planlagte vindmøller ved Volder Mark set fra Lomborgvej. I virkeligheden vil man dog ofte opleve, at ældre og noget mindre vindmøller, som dem øst for Ramme, vil have en væsentligt højere omdrejningshastighed, hvilket visuelt vil adskille de to grupper. Endvidere er vindmøllerne øst for Ramme opstillet i 1996, og det forventes, at de vil blive nedtaget inden for en kortere årrække.

Fra de øvrige fotopunkter er det vurderet, at vindmøllerne ved Volder Mark fremstår som et selvstændigt anlæg. Fra mange fotopunkter er det registreret, at de eksisterende vindmøller ved Volder Mark er svære at adskille fra andre vindmøllegrupper i området, fordi opstillingsmønsteret fremstår rodet. Visualiseringer

Kort 2.2 Eksisterende vindmøller og afstandszoner 4,5 og 10 kilometer





viser, at det planlagte vindmølle anlæg visuelt kan have en forenkende effekt i forhold til de tolv eksisterende vindmøller, som nedtages.

Samlet er det vurderet, at samspillet med eksisterende vindmøller er ubetænkeligt.

## Kulturhistoriske elementer

Holstebro Museum har oplyst, at der ikke hidtil er registreret fortidsminder på de steder, hvor vindmøllerne er planlagt opstillet, men flere steder i den umiddelbare omegn af det planlagte vindmølleprojekt er der registreret bo- og gravpladser fra bronze- og jernalder. Der bør derfor udføres en afgravning af anlægsområdet, før anlægsarbejdet påbegyndes.

Det er vurderet, at vindmøllerne ikke vil forstyrre oplevelsen af gravhøje i området.

Der er ikke registreret fredede jorddiger i vindmølleområdet.

En række kulturmiljøer er undersøgt ved besigtigelse og visualisering med henblik på at vurdere, om miljøerne vil blive visuelt påvirkede af de planlagte vindmøller ved Volder Mark.



Foto 2.1 Det er vurderet, at vindmøllerne ikke vil forstyrre oplevelsen af gravhøje i området.

Det drejer sig om Rysensten Hovedgård, Høfde Q, Ramme Dige, Oldtidsvejen og stationsbyen Fåre.

Rysensten ses i samspil med de planlagte vindmøller på en længere strækning af Bøvlingvej. Det er vurderet, at de planlagte vindmøller står i et overskueligt og enkelt opstillingsmønster i passende afstand til Rysensten. Det er vurderet, at vindmøllerne er store og dominerende, men også at de nye vindmøller samlet set vil have et væsentligt enklere og roligere udtryk end den eksisterende vindmøllepark.

Fra Ramme Dige og Oldtidsvejen er det vurderet, at vindmøllerne ikke påvirker oplevelsen i væsentlig grad.

Fra Høfde Q og Fåre er der ikke udsyn i retning mod vindmøllerne.

Der er ikke registreret nogen væsentlige indsigtslinjer til kirkerne i nærzonen, og det vurderes, at oplevelsen af kirkerne ikke vil blive forstyrret af de planlagte vindmøller.

Fra Ramme Kirkegård kan man se vindmøllerne syd for kirken. Det er vurderet, at vindmøllerne fremstår store i forhold til de øvrige elementer i landskabet, men det er samtidig vurderet, at landskabet er rummeligt, og at vindmøllerne er velplacerede.

## Rekreative interesser

Det er vurderet, at oplevelsen af de rekreative interesser ikke vil blive påvirket af vindmøllerne.

## Landskabets karakter, skala og sårbarhed

I de åbne kyst- og hedeslettelandskaber vest for vindmølleområdet er landskabets skala stor. Det harmonerer erfaringsmæssigt godt med store vindmøller. Alligevel er det vurderet, at det primært er her, vest for projektområdet, at landskabet er sårbart over for store vindmøller. Det hænger sammen med, at det på baggrund af besigtigelser og visualiseringer er vurderet, at de store vindmøller kan ændre oplevelsen af landska-

bets skala. Dimensionerne i det forblæste landskab virker mindre, når de opleves sammen med de store vindmøller ved Høvsøre Prøvestation, Fåre og Volder Mark.

Samtidig med at man kan opleve, at landskabet virker mindre, er det fra flere standpunkter vurderet, at vindmølleprojektet vil give et væsentligt roligere og enklere udtryk end de eksisterende tolv vindmøller ved Volder Mark.

## Vindmølle anlæggets design

Vindmøllerne opstilles på en lige linje, i samme terrænhøjde og med samme indbyrdes afstand. Opstillingen vurderes som harmonisk og letopfatteligt i modsætning til de eksisterende vindmøller.

## Konklusion

Det er vurderet, at de planlagte vindmøller vil fremstå som store tekniske elementer i landskabet. Det er samtidig vurderet, at de ikke vil påvirke oplevelsen af væsentlige landskabelige elementer, og at vindmøllerne er velplacerede i et stort og rummeligt landskabsrum. De kan dog få landskabets dimensioner til at synes mindre set fra vestlige retninger.

Set fra udkanten af Ramme er det vurderet, at de seks vindmøller ved Volder Mark vil fremstå visuelt markante og dominerende i forhold til de øvrige elementer i landskabet. Fra udkanten af Bøvlingbjerg er det vurderet, at vindmøllerne vil fremstå som store tekniske anlæg. Generelt er det dog vurderet, at den eksisterende bevoksning og bebyggelse i landsbyerne vil reducere den visuelle påvirkning af bydannelserne.

Der er ikke registreret uheldige samspil med eksisterende vindmøller.

Det er vurderet, at vindmøllerne ikke i væsentlig grad vil forstyrre oplevelsen af kirker, kulturmiljøer og rekreative anlæg i nærzonen.

Det er vurderet, at landskabet omkring vindmølleområdet ikke er særligt sårbart over for store tekniske

elementer som vindmøller. De sårbare landskabsområder ligger langt fra vindmøllerne og påvirkes ikke i væsentlig grad.

Endelig er det fra de fleste standpunkter vurderet, at de planlagte vindmøller vil give et væsentligt roligere og enklere udtryk end de eksisterende tolv vindmøller ved Volder Mark.

## 2.5 Naboforhold

### Afstand og visuel påvirkning

Inden for en kilometers afstand fra vindmøllerne ligger der i dag 26 boliger i det åbne land. To af boligerne bliver nedlagt i forbindelse med projektets realisering. Alle øvrige 24 boliger inden for denne afstand af møllerne er sammen med et byggefelt på Nørre Damhusvej 13 behandlet som nabobolig, ialt 25 naboboliger.

I vindmøllecirkulæret er det fastlagt, at afstanden mellem vindmøller og nærmeste nabobeboelse skal være minimum fire gange møllens totalhøjde. Da projektet arbejder med vindmøller med en totalhøjde på 149,9 meter, skal afstanden til naboboliger mindst være 600 meter. Kravet er opfyldt for alle naboboliger. Nærmeste nabobolig til vindmøllerne er boligen på Fladhedevej 10, der ligger med en afstand af 601 meter.

Det er for alle 25 naboboliger inden for 1 kilometer vurderet, hvor stor visuel påvirkning, der vil være ved boligerne.

Der vil være direkte udsigt til hele den nye vindmøllepark fra ni naboboliger, Fladhedevej 8, Fladhedevej 6, Gammelgårdvej 25, Bøvlingvej 40 A, Bøvlingvej 45, Bøvlingvej 47, Voldervej 40, Voldervej 39 og Voldervej 37. På nær fra Fladhedevej 6 vil vindmøllerne stå dominerende i udsigten.

Set fra ti naboboliger, Pindsmarkvej 8, Fladhedevej 10, Fladhedevej 5, Sønderkovvej 10, Fårevej 118, Bøvlingvej 46, Bøvlingvej 50, Voldervej 55, Voldervej 54 og Voldervej 43 vil der være udsigt til dele af parken eller dele af vindmøllerne, mens der næppe vil være væsentlig sigt af vindmøllerne fra fem naboboliger, Flad-

hedevej 12, Sønderkovvej 7, Gammelgårdvej 29, Bøvlingvej 38 og Voldervej 53.

Det er vurderet, at lyset på toppen af møllehatten af hensyn til flysikkerheden ikke vil være væsentligt generende på grund af lysets ringe styrke og afskærmningen nedad.

## Samlet vindmøllestøj

Støjgrænserne for vindmøller gælder samlet for alle vindmøller, så ved naboboligerne til projektet skal både projektets vindmøller og eksisterende og blivende vindmøller indgå i støjberegningen. Halvtreds vindmøller

**Tabel 2.1 Støjpåvirkning ved naboboliger til projektet**

Nabobolig, nummer og adresse	Beregnet støj, dB(A)				Krav dB(A)	Noter
	6 m/s vind		8 m/s vind			
	Eksisterende forhold <sup>2</sup>	Med nye vindmøller <sup>3</sup>	Eksisterende forhold <sup>2</sup>	Med nye vindmøller <sup>3</sup>		
1, Pindsmarkvej 8	39,7	38,2	40,8	40,2	maksimalt 44 maksimalt 42	<sup>1</sup> Bolig ikke bygget, beregnet i nærmeste punkt i byggefelt. <sup>2</sup> Reference /1/ side 17 – 22, svarer til 0-alternativet. <sup>3</sup> Reference /1/ side 257 – 261.
2, Fladhedevej 10	39,6	38,5	40,7	40,4		
3, Fladhedevej 8	39,5	38,4	40,7	40,2		
4, Fladhedevej 6	38,7	37,8	39,8	39,4		
5, Fladhedevej 5	38,6	37,9	39,7	39,4		
6, Nørre Damhusvej 13 <sup>1</sup>	41,0	40,5	42,1	41,9		
7, Fladhedevej 12	40,1	39,2	41,3	40,7		
8, Sønderkovvej 10	39,7	37,9	40,8	39,6		
9, Sønderkovvej 7	41,1	38,6	42,2	40,5		
10, Fårevej 118	40,1	37,4	41,2	39,3		
11, Gammelgårdvej 29	39,8	37,1	40,9	38,9		
12, Gammelgårdvej 25	41,9	38,6	43,0	40,5		
13, Bøvlingvej 38	37,1	37,3	38,2	38,7		
14, Bøvlingvej 40 A	37,4	38,2	38,5	39,8		
15, Bøvlingvej 45	37,0	37,4	38,4	39,0		
16, Bøvlingvej 46	36,7	37,3	38,1	38,9		
17, Bøvlingvej 47	36,7	37,1	38,1	38,7		
18, Bøvlingvej 50	36,0	36,4	37,4	38,2		
19, Voldervej 55	37,7	38,1	38,9	39,9		
20, Voldervej 54	37,7	38,0	39,0	39,9		
21, Voldervej 53	39,9	40,2	41,1	42,1		
22, Voldervej 43	40,6	40,1	41,8	42,1		
23, Voldervej 40	38,8	38,0	39,9	40,0		
24, Voldervej 39	39,5	38,5	40,7	40,5		
25, Voldervej 37	37,9	36,9	39,1	38,8		

indgår i forskellige konstellationer i fire anvendte støjberegninger for at vurdere støjforholdene. Hvis den beregnede støj fra en eksisterende vindmølle ligger mindst 15 dB(A) under de nye vindmøllers støj ved naboboligerne til den nye vindmøllepark, skal man ifølge *Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 1, 2012, Støj fra vindmøller*, ikke regne den eksisterende vindmølle med, da støjen ikke kan høres på grund af støjen fra de nye vindmøller.

Desuden bliver ikke alene naboboligerne til de nye vindmøller støjpåvirket af alle vindmøllerne, også naboboligerne til de eksisterende vindmøller får et forhøjet støjbidrag på grund af de projekterede vindmøller. Hvis støjen fra den projekterede vindmøllegruppe ligger mindst 15 dB(A) under de eksisterende vindmøllers støj ved naboboliger til eksisterende vindmøller, skal man tilsvarende ikke medregne støjen fra den projekterede vindmøllegruppe. Dette forhold har betydning for projektet ved naboboliger til Fåre-møllerne.

## Støjpåvirkning, støjmåling og støjdæmpning

Projektet overholder støjlovgivningen og praksis omkring lovgivningen. 21 af de 25 naboboliger ved projektet vil få en støj, der ligger mere end 3 dB(A) under lovgivningens krav. Af de fire boliger, der får et støjbidrag mindre end 3 dB(A) fra grænseværdien ligger den højeste værdi ved vindhastigheden 6 m/s ved nabobolig nummer 6, Nørre Damhusvej 13, med 40,5 dB(A) og ved 8 m/s ved nabobolig 21 og 22, Voldervej 53 og 43, begge med 42,1 dB(A).

Alle naboboliger får en lavfrekvent støj, der ligger mindst 3,5 dB(A) under grænseværdierne.

Tabel 2.1 viser støjpåvirkningen ved de 25 naboboliger ved eksisterende og fremtidige forhold.

Ved 6 m/s får 16 af de 25 naboboliger en lavere støjpåvirkning end i dag, idet støjen falder med i gennemsnit knap 1,4 dB(A). De øvrige 9 naboboliger får en forøgelse af støjen på gennemsnitligt godt 0,4 dB(A).

Ved 8 m/s ligger de tilsvarende værdier på henholdsvis godt -0,8 og godt +0,7 dB(A).

Nye målinger af eksisterende vindmøller ved Fåre og Ramme påviser, at lovgivningen er overholdt.

## Samlet konklusion

Ved naboboliger til de planlagte vindmøller på Volder Mark er lovgivningen overholdt med en margin på mindst 1,5 dB(A).

Flere af værdierne for de nye vindmøller på Volder Mark viser i Fåre by og ved naboboliger til Fåre-møllerne, at de kun ligger ½ til 1 dB under den værdi, der gør, at de nye vindmøller på Volder Mark ikke skal medregnes. Derfor vil Lemvig Kommune kræve en støjmåling på vindmøllerne ved Volder Mark, når de er rejst, for at dokumentere, at praksis inden for støjlovgivningen i Danmark kan finde anvendelse. Her skal støjmålingen med efterfølgende støjberegning vise, at støjpåvirkningen ved naboboligerne i det åbne land til Fåre-møllerne og i Fåre by overholder støjgrænserne, eller støjen fra de nye vindmøller på Volder Mark ligger mindst 15 dB under den eksisterende støj fra vindmøller. Ellers skal de nye vindmøller ved Volder Mark støjdæmpes, eller driften af dem skal indstilles. Samtidig skal Fåre-møllerne som minimum overholde en kildestøj på 103,9 dB ved vindhastigheden 6 m/s og 105,3 dB ved vindhastigheden 8 m/s.

## Infralyd

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

## Skyggekast

Skyggekast er vindmøllevingens skygge, der bevæger sig hen over en flade, hvor man opholder sig. Det er genevirkningen fra vindmøllevingernes passage mellem solen og opholdsarealet. For at der kan opstå skyggekast, skal solen skinne, og møllevingerne skal samtidig rotere. Genevirkningen vil typisk være størst in-

de i boligen, men kan også være stor ved ophold uden-dørs, hvor skyggen fejer hen over en flade. Skyggeka-stets omfang afhænger af:

- \* Hvor solen står på himlen.
- \* Om det blæser og hvorfra.
- \* Antallet af vindmøller i en gruppe og deres placering i forhold til naboboligerne.
- \* Møllens rotordiameter.
- \* De topografiske forhold.
- \* Ved hvilke vindhastigheder vindmøllen producerer.

Lemvig Kommune kræver, at skyggestop installeres, så ingen bolig får mere end ti timer reel udendørs skyggekast om året samlet fra Volder Mark-vindmøllerne og Fåre-vindmøllerne uden hensyn til bevoksning og bygninger. Indstillingen af skyggestop i forhold til den enkelte ejendom kan dog tage hensyn til bevoksning og bygninger, men skal justeres, hvis der sker ændringer i bevoksning og bygninger.

Beregning er for projektet ved Volder Mark udført for udendørs opholdsarealer og for indendørs opholdsareal ved et lodret vindue vendt mod vindmøllerne. På grund af beregningsmetoderne vil værdierne for indendørs skyggekast som regel være lavere end værdierne for udendørs skyggekast. VVM-redegørelsen og Miljørapporten anlægger den mest restriktive vurdering af skyggekastet ved at beregne udendørs skyggekast og vurdere påvirkning ved naboboliger ud fra denne værdi.

## Beregnete skyggekastværdier

Tretten naboboliger får teoretisk over ti timer udendørs reel skyggekast om året. Medregner man skyggekast fra Fåre-møllerne får yderligere en nabobolig over ti timer udendørs reel skyggekast om året. Yderligere to naboboliger til Fåre-møllerne får over ti timer skyggekast.

Da der efter krav fra Lemvig Kommune bliver installeret et program i vindmøllerne, der i de mest kritiske perioder standser de møller, der giver et skyggekast over ti timer om året, bliver ingen bolig belastet med over 10 timer reel skyggekast om året. I beregningen indgår både projektets vindmøller og Fåre-møllerne.



**Tabel 2.2 Skyggekast ved naboboliger**

Nabobolig, nummer og adresse	Timer : minutter			
	Udendørs		Indendørs	
	Projektmøller	Fåremøller	Projektmøller	Fåremøller
1, Pindsmarkvej 8	11:40	0:00	9:21	0:00
2, Fladhedevej 10	15:25	0:43	13:13	0:37
3, Fladhedevej 8	10:43	1:08	9:24	1:00
4, Fladhedevej 6	5:50	1:38	5:12	1:25
5, Fladhedevej 5	3:44	2:26	3:17	2:08
6, Nørre Damhusvej 13 <sup>1</sup>	4:20	9:50	3:49	8:49
7, Fladhedevej 12	12:10	10 <sup>3</sup>	10:08	10:25
8, Sønderkovvej 10	14:07	5:35	12:19	4:52
9, Sønderkovvej 7	14:00	2:30	12:08	2:07
10, Fårevej 118	10:29	0:00	9:05	0:00
11, Gammelgårdvej 29	5:14	0:00	4:17	0:00
12, Gammelgårdvej 25	6:28	0:00	5:34	0:00
13, Bøvlingvej 38	5:37	0:00	5:16	0:00
14, Bøvlingvej 40 A	14:49	0:00	13:59	0:00
15, Bøvlingvej 45	6:02	0:00	5:13	0:00
16, Bøvlingvej 46	6:57	0:00	5:52	0:00
17, Bøvlingvej 47	5:34	0:00	4:42	0:00
18, Bøvlingvej 50	6:06	0:00	5:11	0:00
19, Voldervej 55	13:30	0:00	11:27	0:00
20, Voldervej 54	12:25	0:00	10:28	0:00
21, Voldervej 53	21:35	0:00	18:01	0:00
22, Voldervej 43	23:01	0:00	18:59	0:00
23, Voldervej 40	9:48	0:00	8:12	0:00
24, Voldervej 39	11:26	0:00	9:32	0:00
25, Voldervej 37	5:32	0:00	4:33	0:00
Solhøjvej 41 <sup>2</sup>	0:22	10:19	0:18	8:27
Nørre Damhusvej 9 <sup>2</sup>	5 <sup>4</sup>	10 <sup>3</sup>	-	-
Nørre Damhusvej 6 <sup>2</sup>	3 <sup>4</sup>	5 <sup>4</sup>	-	-

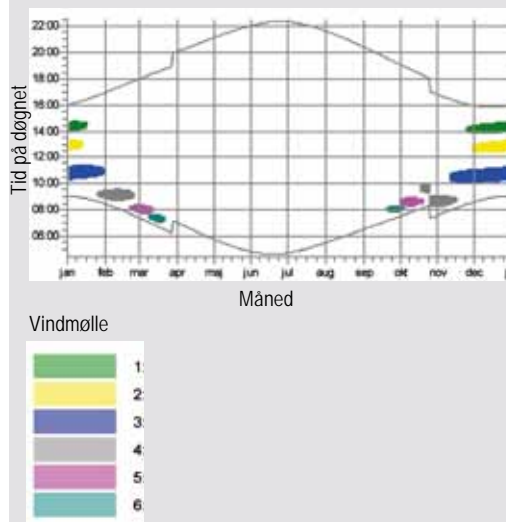
<sup>1</sup> Bolig ikke bygget, beregnet ud fra nærmeste punkt i byggefelt.

<sup>2</sup> Nabobolig til Fåre-møllerne men ikke nabobolig til Volder Mark-møllerne.

<sup>3</sup> Skyggestop for Fåre-møllerne. <sup>4</sup> Aflæst på kort 5.6. Reference /1f/ - /1i/

**Figur 2.1 Kalender med udendørs skyggekast**

Nabobolig 22, Voldervej 43



Kalenderen viser, hvornår på året og døgnet skyggekast kan ramme den boligen. Kalenderen viser, at eksempelvis nabobolig 22, Voldervej 43, bliver ramt af udendørs skyggekast fra alle seks vindmøller i løbet af perioden fra begyndelsen af januar til hen over midten af marts mellem kl. 07 og 15 og igen fra midten af september til slutningen af december mellem kl. 07:45 og 15. I sommermånederne er der ikke skyggekast ved denne bolig. Kalenderen opererer med sommertid. Detaljeret kalender med eksakte tal for hver nabobolig i det åbne land kan rekvireres ved Lemvig Kommune, Plan og Byg, Rådhusgade 2, 7620 Lemvig.

## Samlet vurdering af påvirkning ved naboer

Lovgivning om afstand er overholdt ved alle boliger.

Den nye vindmøllepark vil blive oplevet som dominerende fra otte naboboliger.

Projektet overholder støjlovgivningen og praksis omkring lovgivningen.

Tretten naboboliger får teoretisk over ti timer udendørs reel skyggekast om året. Medregner man skyggekast fra Fåre-møllerne får yderligere en nabobolig over ti timer udendørs reel skyggekast om året. Yderligere to naboboliger til Fåre-møllerne får over ti timer skyggekast.

Da der efter krav fra Lemvig Kommune bliver installeret et program til skyggestop i vindmøllerne, bliver ingen bolig belastet med over 10 timer reel skyggekast om året.

Samlet set er boligen på Voldervej 43 den mest udsatte nabobolig.

## 2.6 Øvrige miljøforhold Luftforurening, klima og miljø

Vindmølleprojektets største effekt på miljøet vurderes at være positiv i form af en stor reduktion af CO<sub>2</sub>-udledning fra konventionelle kraftværker. Projektet vil resultere i en reduceret emission på cirka 50.000 ton pr. år. Reduktionen svarer til cirka 3,5 % af den mængde, Danmark ifølge Kyoto-aftalen havde forpligtiget sig at spare inden udgangen af 2012, eller knap 30 % af emissionen fra Lemvig kommune. Den positive effekt er dog i denne sammenhæng ikke så meget af lokal som af global karakter.

## Geologi

Vindmøllerne placeres i et geologisk værdifuldt område, men påvirkningen er ikke væsentlig. Jorden er fortrinsvis finsandet, og der er risiko for okkerforurening

i forbindelse med midlertidig bortpumpning af grundvand under etablering af fundamenter.

Der vil blive taget størst muligt hensyn til vandløb og andre vådområder under grundvandssænkningen. En midlertidig sænkning af grundvandet til cirka én meter under fundamentsunderkanten, som er projekteret til cirka 2,5 - 3 meter under terræn, vil blive gennemført for ét, maksimalt to, fundamenter ad gangen. Det vil blive gjort på sådan en måde, at bortpumpningen af vand, der forventes at vare 30-35 døgn pr. fundament, vil få mindst mulig effekt på vandstanden i områdets damme og småsøer. Det kan sikres ved naturlig nedrivning af vandet på områdets arealer, hvilket samtidig vil sikre, at grøfter og åer i området ikke belastes med okkerholdigt vand.

Risikoen for forurening af grundvand med olie eller andre kemikalier er meget lille.

## Naturbeskyttelse

### Internationale beskyttelsesinteresser

Natura 2000 er betegnelsen for et netværk af beskyttede naturområder i EU. Udpegningen og beskyttelsen af områderne har til formål at bevare og beskytte naturtyper og dyre- og plantearter, som er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene.

Fuglebeskyttelses- og Ramsar-områder er udpeget for at beskytte især fuglelivet og udpegningsgrundlaget er det samme for disse to områdekategorier.

Vindmøllerne ved Volder Mark placeres ikke i et internationalt beskyttet naturområde. Nærmeste fuglebeskyttelses- og habitatområde er Nissum fjord, der ligger cirka to kilometer syd for vindmøllerne. Dette område og dets dyr og planter berøres ikke af projektet.

### Nationalt beskyttede naturområder

I projektområdet er der nogle få naturområder, der er beskyttet efter § 3 i Naturbeskyttelsesloven. Det største er en beskyttet eng, som ligger mellem vindmølle nummer 5 og 6, og som er udpeget til § 3-område i

august 2012. Derudover ligger der nogle mindre småsøer og damme, Rysensten Bæk og enge og vådområder i tilknytning hertil.

Vindmøllerne placeres på landbrugsarealer i omdrift og berører således ikke beskyttede arealer eller placeres inden for byggelinjer. Omkringliggende skove og plantager berøres ikke af projektet. En servicevej føres igennem det beskyttede engareal, hvilket dog forudsætter, at Lemvig Kommune dispenserer fra Naturbeskyttelseslovens § 3.

Vejgennemføringen udføres på den mest skånsomme måde. En cirka fem meter bred grusvej vil dele engen i to dele. Engens samlede areal vil således blive omtrent 200 m<sup>2</sup> mindre, idet engen ved overførslen er omtrent 40 meter bred. Flora og fauna vil sandsynligvis fortsat kunne spredes på tværs af grusvejen, som efter anlægsperioden kun vil være befærdet enkelte gange årligt.

Øvrige biotoper påvirkes heller ikke negativt under driften. Det vurderes derfor, at man vil kunne etablere og drive vindmøllerne uden negative konsekvenser for områdets naturlokaliteter.

## Fugle og andre dyr i området

Mortalitetsraten på grund af kollisioner med vindmøller er som medianværdi 2,3 og 2,9 for henholdsvis fugle og flagermus og udgør generelt ikke et væsentligt problem for nogen arter på populationsniveau. Variationen er relativt stor, og de fleste vindmøller og vindmølleparker slår ingen eller kun meget få dyr ihjel om året, mens uheldigt placerede vindmøller kan forårsage mange dødsfald, hvilket er kendt fra udlandet.

Den væsentligste negative effekt af vindmøller for fugle er et muligt tab af et fourageringsområde.

Der er ikke gennemført en flagermusundersøgelse i området, der ikke vurderes at være et væsentligt flagermusområde al den stund området er meget fattigt på store gamle træer og løvskove, som foretrækkes af de fleste flagermusarter både som levested og fourageringsområde. Risikoen og genen for flagermus vurderes derfor at være meget begrænset og helt uden betyd-

ning på populationsniveau for alle potentielt sporadisk forekommende arter.

Generelt vurderes det således, at vindmølleprojektet ikke vil få væsentlige negative konsekvenser for fugle- og dyrelivet i området, hverken i anlægs- eller driftsfasen. Det gælder også for EUs habitatdirektivets Bilag IV-arter. For såvel fugle som flagermus og andre dyr har de fleste arter allerede vænnet sig til tilstedeværelsen af vindmøller i området, da projektet som bekendt omfatter nedtagning af tolv ældre vindmøller og op-sætning af seks nye.

Endelig er der ikke kendskab til forekomst eller fund af fredede eller truede arter af dyr eller fugle i området.



Foto 2.2 Landsvaleidyl.

## Flora

Alle vindmøllerne placeres på agerjord i omdrift, hvor der p.t. fortrinsvis dyrkes enårige afgrøder som korn, men også flerårigt græs med traditionelle dyrkningsmetoder. Det vil sige arealerne pløjes og harves, og der anvendes sprøjtemidler. Det efterlader ikke levevilkår for vilde eller fredede plantearter på markerne på vindmøllernes placeringer. Der findes derfor heller ikke arter, som kræver særlig beskyttelse.

## 2.7 Andre forhold

### 0-alternativet

Ved 0-alternativet vil de eksisterende vindmøller blive stående. Det er tolv vindmøller, der producerer godt 15 millioner kWh om året. Vindmøllerne er fra 1996, og har en totalhøjde på 61,5 meter. Vindmøllerne står på tre rækker med fire i hver, hvilket fra mange vinkler samlet set giver et rodet indtryk af vindmølleparken, også set i samspil med øvrige eksisterende vindmøller.

De eksisterende vindmøller producerer cirka 1/5 af, hvad de nye vindmøller vil producere. Deres reduktion af udledning af drivhusgasser er af samme størrelse, set i forhold til de nye vindmøller.

Ved flertallet af naboboligerne er støjen fra de eksisterende vindmøller højere, end den vil være fra de nye vindmøller, se afsnit 2.5.

Skyggekastet ved eksisterende forhold er ikke beregnet, men det formodes, at skyggekastet generelt er mindre end ved fremtidige forhold. Dog er der ikke skyggegestop ved de eksisterende vindmøller, selv om enkelte naboboliger skulle have et beregnet skyggekast på over ti timer om året.

### Udtaget areal af landbrugsdrift

Vindmøllerne bliver opstillet på private matrikler, på landbrugsjord i omdrift. Omkring hver vindmølle bliver

der udtaget et areal på cirka 2.500 m<sup>2</sup> permanent til fundament og arbejdsareal. Vendepladser, der benyttes alene i forbindelse med opførelsen, bliver efterfølgende nedlagt. Der bliver nyanlagt cirka 1,8 kilometer arbejdsveje i en bredde af 5,5 meter. Endvidere bliver der udvidet cirka 910 meter eksisterende adgangsvej. Vejene og vejudvidelsen optager dermed et samlet areal på knap 11.250 m<sup>2</sup>, som bliver udtaget af landbrugsdrift.

Fra de ældre vindmøller bliver der nedlagt cirka 3.600 m<sup>2</sup> veje og vendepladser.

I alt bliver der netto udtaget cirka 22.650 m<sup>2</sup> eller 2,3 hektar jord af landbrugsdrift i vindmøllernes levetid på op til 30 år. Ved ophør og demontering af vindmøllerne skal alle anlæg fjernes, og arealet føres tilbage til landbrugsdrift.

### Luftfart

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

Trafikstyrelsen, Luftfartshuset, forventes at kræve en lysmarkering på vindmøllerne med to lavintensive faste, røde hindringslys tændt 24 timer i døgnet og placeret på overdelen af nacellen, således at der er uhindret synlighed fra enhver retning 360 grader i vandret plan uanset møllevingernes position.

VVM-redegørelsen henviser til de generelle regler for vindmøller med totalhøjde mellem 100 og 150 meter. Bygherre skal dog, inden rejsningen af vindmøllerne, anmelde projektet til Luftfartshuset, som i den forbindelse skal give endeligt svar på hvilken lysafmærkning, der er påkrævet.

### Naviair

Naviair har gjort opmærksom på, at der godt to kilometer nordvest for projektområdet, ved Rammegård, ligger et radionavigationsanlæg af typen VOR, som benyttes af lufttrafik, der overflyver Danmark, og som indgår i landingsprocedure for Billund Lufthavn.

Naviair oplyser i den forbindelse, at hvis de planlagte vindmøller kommer til at forstyrre navigationsanlægget, kan Naviair kræve økonomisk kompensation for eventuelle nye investeringer, som måtte blive nødvendige.

### Radiokæder

I forbindelse med udarbejdelse af VVM-redegørelse og miljørapport for vindmøllerne ved Volder Mark 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

I forbindelse med udarbejdelse af VVM-redegørelse og miljørapport for vindmøllerne ved Volder Mark er der rettet forespørgsel til Energinet.dk, og det er undersøgt, om der er kabler eller gasledninger i nærheden af projektet. Det er ikke tilfældet.

### Socioøkonomiske forhold

Vindmølleprojektet ved Volder Mark vil ikke medføre nogen negative socioøkonomiske påvirkninger af hverken turisme, råstofindvinding, landbrugsmæssige interesser eller jagt.

Eventuelle værditab på ejendomme er ikke et socioøkonomisk forhold og bliver ikke behandlet i en VVM-redegørelse og miljørapport. Værditab på fast ejendom henhører under Bekendtgørelsen om lov om fremme af vedvarende energi, LBK nr. 1074 af 8. november 2011, som er omtalt i kapitel 1 i VVM-redegørelse og miljørapport for vindmøllerne ved Volder Mark.



## Afværgeforanstaltninger

Vindmølleprojektet ved Volder Mark kan i anlægsfasen give påvirkninger ved de naturbeskyttede områder langs Rysensten Bæk ved eventuel grundvandssænkning i anlægsperioden for fundamentene. Dette kan afværges ved at udlede bortpumpet vand over jorden.

I driftsfasen kan vindmøllerne, hvis det er nødvendigt, støjdæmpes ved at ændre på vingernes stilling eller ved at ændre omdrejningshastigheden ved de vindhastigheder, hvor der er et støjproblem.

Endvidere kan skyggekast afværges ved at stoppe vindmøllerne, når skyggekast optræder ved de boliger, hvor det er beregnet, at skyggekastet vil overstige ti timer om året.

Der er ikke fundet behov for afværgende foranstaltninger i øvrigt, heller ikke for flagermus, idet området ikke er et ideelt flagermusområde.

## 2.8 Sundhed og overvågning

### Sundhed

Vindmøller påvirker menneskers sundhed direkte og indirekte på en række områder. Blandt andet ved reduktion af emissioner fra kraftværker, ved støjpåvirkning og ved skyggekast ved naboboliger. Reflekser fra de nye vindmøller forventes ikke at give væsentlige gener.

### Reduktion af emissioner

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.

Egentlige sundhedseffekter af luftforureningen viser sig som bronkitis, hospitalsindlæggelser, sygedage og dage med nedsat aktivitet, merforbrug af medicin for astmatikere samt for tidlig død.

DMU har i sin rapport om emnet fra 2007 set på den del af omkostningerne, der vedrører menneskers sundhed, og som skyldes forurening med SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og partikler. 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 – 2005. Højest for Vestforbrændingen og lavest for Amagerværket.

De 0,42 eurocent pr. kWh bliver i Volder Mark projektets 20-årige tekniske levetid til en mindre sygdomsvirkning, som er omkring 45 millioner kroner værd. Med Fynsværkets tal er den mindre sygdomsvirkning mere værd end 370 millioner kroner.

### Støjpåvirkning

#### 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 de anbefalede grænseværdier for boliger, institutioner og lignende er 25 dB(A) i dagperioden og 20 dB(A) i aften- og natperioden. 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 aktuell vurdering fastsætte et støjpåbud med andre grænser end de anbefalede grænseværdier for andre anlæg end vindmøller, eller kommunen kan give et driftspåbud, der ikke indeholder grænser for støjen.

Grænseværdierne for vindmøller er til forskel herfra bindende, og de gælder for den samlede støj fra alle vindmøller. Grænseværdierne er fastlagt til 20 dB(A) ved vindhastighederne 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 døgnnet, det vil sige i dag-, aften- og natperioden.

Beregningerne i kapitel 5 viser, at vindmølleopstillingen i projektforslaget ligger under grænseværdierne for lavfrekvent støj fra vindmøller, også når øvrige vindmøllegrupper er med i beregningerne.

### Støj

Støjniveauet på maksimalt 44 dB(A) ved naboboliger i det åbne land betyder, at der udendørs kan være en støj, der svarer til lidt mindre end sagte tale. Støjen kan dog være generende for nogle mennesker, der er følsomme for støj.

Støjen vil komme som et sus, der for vindmøllerne ved Volder Mark 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. Støjen fra vindmøller varierer dog med tiden på en karakteristisk måde, som bevirker, at støjen kan opfattes, selv om den er svag. Derfor kan man heller ikke forudsætte, at støjen fra vindmøller bliver overdøvet af vindens susen i træer og buske ved kraftig vind. Ved vindhastigheder over 8 – 10 m/s stabiliseres eller falder støjen fra vindmøllerne.

### Gener af støj- og skyggekast

Støj har sundhedsskadelige virkninger på mennesker og kan ved længere tids påvirkning føre til egentlige helbredsproblemer. Ifølge Verdenssundhedsorganisationen, WHO, kan trafikstøj medføre gener og helbredsfejder som kommunikationsbesvær, hovedpine, søvnbesvær, stress, forøget blodtryk, forøget risiko for hjertesygdomme og hormonelle påvirkninger. Støj kan påvirke ydeevnen og påvirke børns indlæring og motivation.

En støjpåvirkning på 65 dB(A) er anset for et kritisk niveau. De beregnede støjpåvirkninger fra vindmøllerne kommer ved naboboligerne på ingen måde i nærheden af dette niveau. Beregningerne i VVM-redegørelsen viser, at støjen fra vindmølleopstillingen ligger under grænseværdierne ved samtlige naboer.

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 støjklæder 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. På det foreliggende grundlag er der ikke vist direkte helbredseffekter på grund af vindmøllestøj, dog er der konstateret sammenhæng imellem støjgener og stresssymptomer.*”

Studiet konkluderer endvidere, at støjgenen fra vindmøller er større end for vejtrafikstøj ved de respektive grænseværdier. Ved støjgrænsen på 39 dB for støjfølsom arealanvendelse, regner man for vindmøller med, at cirka 10 % er stærkt generede. Til sammenligning er i gennemsnit cirka 8 % stærkt generede ved den vejledende grænse for vejstøj ved boliger, 58 dB.

Søvnforstyrrelser ses oftere lige over støjgrænserne.

Der er ikke fundet en direkte sammenhæng mellem stress og støjniveau, men dog mellem stresssymptomer og støjgene. Der er ikke fundet signifikante sammenhænge med kroniske lidelser, diabetes, højt blodtryk og hjerte-kar-sygdomme.

De såkaldte vibro-akustiske sygdomme og vindmøllelesyndromet anses ikke for reelle for vindmøller. *Reference /10/*

Til lignende konklusioner kommer en slutrapport, Kunskapsammanställning om infra- och lågfrekvent ljud från vindkraftsanläggningar: Exponering och hälsoeffekter, fra november 2011 fra Naturvårdsverket i Sverige. *Reference /11/*

## Skyggekast

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

Skyggekastets omfang afhænger af, hvor solen står på himlen, om det blæser og hvorfra, af antallet af vind-

møller i en gruppe og deres placering i forhold til naboboligerne, samt af de topografiske forhold og vindmøllens rotordiameter.

Skyggekastet kan virke stressende og dermed forårsage eller forværre sygdomme, hvis skyggekastet falder på tidspunkter, hvor man er til stede. Skyggekastet kan ikke fremkalde epileptiske anfald.

For at begrænse skyggekastet kan man stoppe vindmøllen i det tidsrum, skyggekastet foregår. Det er vejledende anbefalet, at naboer ikke udsættes for mere end gennemsnitligt 10 timer skyggekast årligt, og Lemvig Kommune vil kræve, at naboer ikke udsættes for mere end 10 timer skyggekast årligt beregnet som reel eller gennemsnitlig tid.

## Overvågning

Kommunens miljøtilsyn skal sikre, at kravene i VVM-tilladelsen overholdes.

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

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

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

## 2.9 Sammenligning af forslagene

I tabel 2.4 er de faktuelle forhold ved projektforslaget og 0-alternativet opsummeret.

Tabellen viser, at elproduktionen om året på de nye vindmøller bliver næsten fem gange så stor som den eksisterende. Over 20 år vil de nye vindmøller producere cirka 23 gange så meget el som de eksisterende.

Landskabeligt vil de nye vindmøller fremstå enklere end de eksisterende og i modsætning til disse i et mere letopfatteligt mønster.

De nye vindmøller vil være større og dermed mere markante og dominerende i nærzonen inden for 4,5 kilometer og de vil fra nogle vestlige retninger på grund af deres størrelse få landskabets dimensioner til at fremstå mindre.

De nye vindmøller vil sænke støjbelastningen ved de fleste naboboliger, også ved de mest belastede.

Luftforureningen med kuldioxid vil falde med omkring 55.000 ton/år, svovldioxid og kvælstofoxid med cirka 5 og 16 ton mere pr år end ved de eksisterende vindmøller.

Der vil i både projektforslaget og 0-alternativet være en minimal påvirkning af naturen, pattedyr og fugle.

**Tabel 2.3 Opsummering af miljømæssige effekter af vindmølleprojektet**

Emne	Projektforslag	0-alternativ	Bemærkninger
Antal vindmøller	6	12	
Effekt pr. vindmølle (MW)	3,3	0,6	
Samlet kapacitet (MW)	19,8	7,2	Effekten bliver næsten tre gange så stor med de nye vindmøller
Produktion pr. år, cirka (1000 MWh)	74.100	15.300	Produktionen bliver næsten fem gange så stor som den eksisterende
Samlet produktion, til møllerne er 20 år	1.420.000	61.300	De nye møller vil over 20 år producere cirka 23 gange så meget som de eksisterende
Navnhøjde (meter)	91,5	40,5	Den større navnhøjde medfører, at møllevingerne vil stå mere fri af bevoksningen
Rotordiameter (meter)	117	42	
Totalhøjde (meter)	149,9	61,5	De højere vindmøller vil blive mere synlige, og de vil ses mere sammen med andre møller
Rotoromdrejninger pr. minut, nominel	7-13	30	De nye møller vil virke roligere i landskabet, fordi rotoren drejer langsommere
Støj, maksimalt ved vind 6 m/s, 8 m/s og lavfrekvent	40,5/42,1/16,5	41,9/43,0/ikke beregnet	Lavfrekvent støj er ikke beregnet på eksisterende vindmøller
Skyggekast, timer pr. år	23:01	ikke beregnet	De nye vindmøller vil få installeret skyggestop, så ingen nabobolig får mere end 10 timers beregnet skyggekast pr. år.
Årlig kuldioxidreduktion, CO <sub>2</sub> -reduktion, ton	55.000	6.800	30 % af Lemvig kommunes emission <sup>1</sup>
Årlig svovldioxidreduktion, SO <sub>2</sub> -reduktion, ton	5	1	1 % af Lemvig kommunes bidrag til svovl-depositionen
Årlig kvælstofoxidreduktion, NO <sub>x</sub> -reduktion, ton	16	2	5 ‰ af Lemvig kommunes bidrag til kvælstof-depositionen
Årlig slagge- og askereduktion, ton	4.000	460	2 ‰ af produktion i Danmark
Påvirkning af grundvand	Ingen	Ingen	Risiko for forurening ubetydelig
Påvirkning af Natura 2000-områder	Ingen	Ingen	Ingen identificerbare negative effekter
Påvirkning af naturområder	Minimal	Ingen	Ingen identificerbare negative effekter, når nødvendige hensyn tages under etablering. Der skal dispenseres fra Naturbeskyttelseslovens § 3 ved vejoverførsel på eng
Påvirkning pga. grundvandssænkning	Minimal	Ingen	Op til 30.000 m <sup>3</sup> grundvand skal bortpumpes pr. fundament. Vandet nedsives lokalt - ingen/beskeden og midlertidig påvirkning af lokale naturområder og bæk
Påvirkning af pattedyr	Minimal	Ingen	Minimal forstyrrelse i anlægsfasen. Ellers ingen identificerbare negative effekter
Påvirkning af fugle	Minimal	Minimal	Skøn 0 – 3 ekstra dødsfald pr. år <sup>2</sup> . Ingen effekt på populationsniveau. Minimal fortrængning og tab af fourageringsområde
Påvirkning af flagermus	Minimal	Minimal	Skøn 0 – 3 ekstra dødsfald pr. år <sup>2</sup> . Næppe af betydning på populationsniveau
Påvirkning af padder	Ingen	Ingen	Møller etableres på agerjord i omdrift. Ingen levesteder berøres
Påvirkning af planter	Ingen	Ingen	Møller etableres på agerjord i omdrift. Ingen levesteder berøres
Påvirkning af insekter	Ingen	Ingen	Møller etableres på agerjord i omdrift. Ingen levesteder berøres
Påvirkning af menneskers sundhed	Positiv	Positiv	Forureningsmæssigt er effekten cirka syv gange større for det planlagte projekt
Gener fra skyggekast			Overholder kommuneplanens krav for alle omkringboende, idet der installeres skyggestop
Visuel påvirkning størrelse, mølle/anlæg	Negativ/Positiv	Negativ	Afhængigt af afstand og øjnene der ser. Den enkelte vindmølle bliver større, men anlægget bliver mindre
Visuel påvirkning rotation	Positiv	Negativ	Den langsommere rotation vil give et roligere billede
Trafikale gener	Minimal	Minimal	Øget transport i anlægsfasen

<sup>1</sup> Hvis hver indbyggers emission sættes til 8,5 ton pr. år.

<sup>2</sup> Skøn på basis af Reference /7/ og /15/ og vurdering af områdets værdi for fugle og flagermus. Se også Reference /18/.



# 3 Beskrivelse af anlægget ■

## 3.1 Anlægget

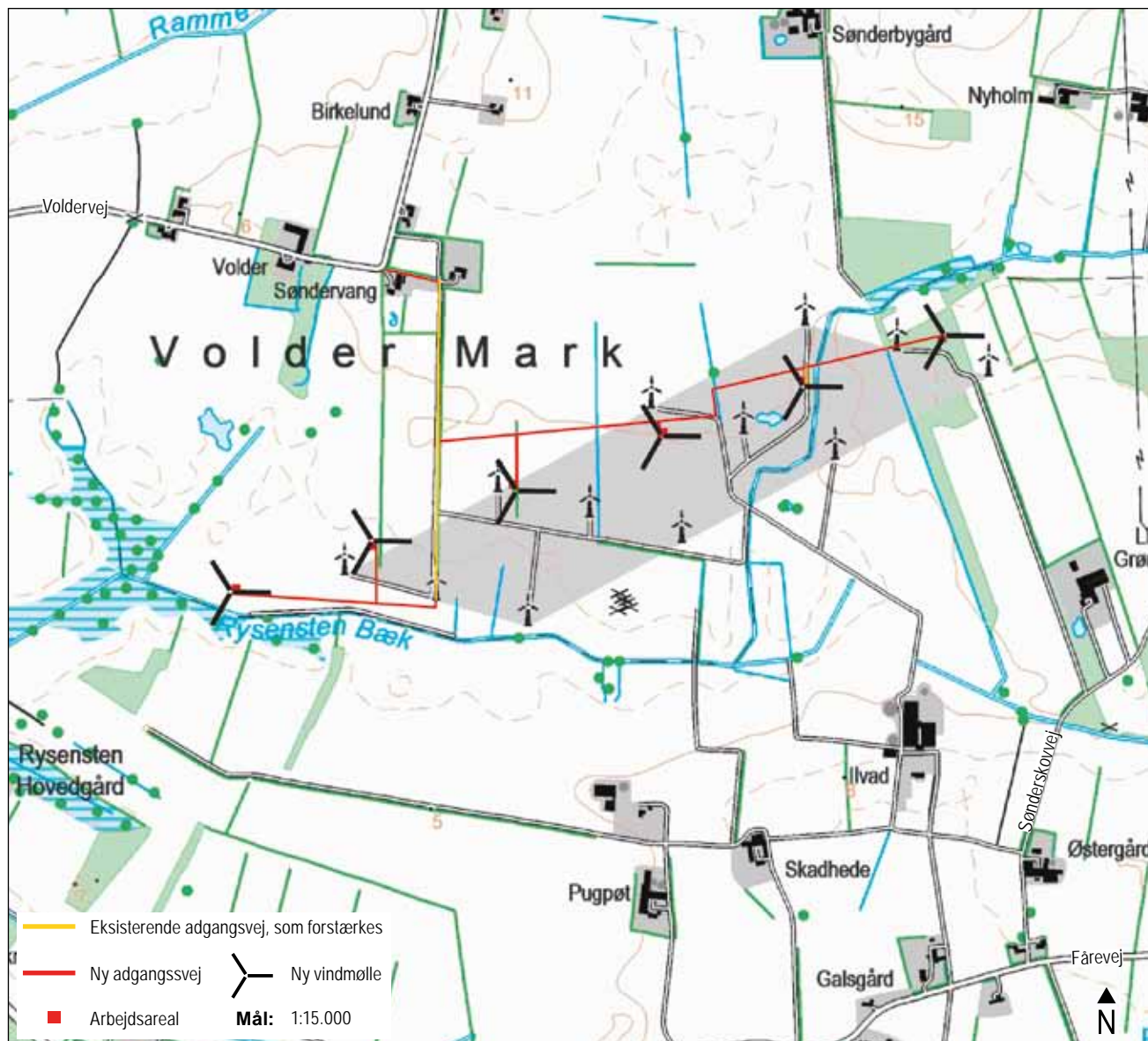
I dette kapitel er projektets vindmøller og tilhørende anlægsarbejder beskrevet, herunder hvordan vindmøllerne bliver tilsluttet elnettet, og hvor de nødvendige vejforbindelser bliver anlagt.

### Vindmøllerne

#### Projektforslag

Projektet omfatter seks ens vindmøller med en totalhøjde på op til 149,9 meter målt fra terrænen til vingespids i øverste position. Vindmøllerne har en navhøjde på 91,5 meter og en rotordiameter på 117 meter. Totalhøjden er 149,9 meter, da rotoren er en anelse skråtstillet. Mølle-designet er traditionel dansk med tre vinger, et møllehus og et rørtårn. Vindmøllen er med gear. Farven på alle vindmøllens dele er lys grå, og vingerne er overfladebehandlet til et glanstal på maksimalt 30, så de fremstår med en mat overflade, der reducerer vingernes refleksion. Der kan eventuelt blive tale om at opsætte en lidt anderledes vindmølle med samme totalhøjde, men rotordiameter 112 meter og navhøjde 94 meter, men ellers med samme karakteristika som den første.

Vindmøllernes placering tegner en lige linje fra sydvest til nordøst. Den indbyrdes afstand mellem vindmøllerne er knap 340 meter, og terrænkoterne ved mølletårnene er cirka 2 meter i sydvest til 7,5 meter i nordøst. Niveauforskellen mellem de enkelte vindmøller er ret lille set i forhold til navhøjden. Visualiseringerne i kapitel 4 giver et indtryk af, 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 vindmølleområdet, idet vindmøllerne følger landskabets overordnede linjer.



## 0-alternativet

Ved 0-alternativet bliver de tolv eksisterende vindmøller, der er rejst i 1996, stående. Vindmøllerne har en navhøjde på 40,5 meter og en rotordiameter på 42 meter. Totalhøjden er dermed 61,5 meter.

Vindmøllerne har en teknisk levetid på 20-25 år, det vil sige endnu 3-8 år.

## Serviceveje, arbejdsarealer, fundamenter

### Serviceveje

Adgang til vindmøllerne vil blive etableret med anlæg af serviceveje som angivet på kort. 3.1. Da der allerede er etableret en vindmøllepark med tilhørende adgangsveje på stedet, vil de veje så vidt muligt blive genanvendt. Adgangsvejene til vindmøllerne vil gå fra Voldervej og herfra videre til vindmølleområdet ad nye eller forstærkede arbejds- og serviceveje. Hvor det er nødvendigt at etablere nye adgangs- og serviceveje, anlægges de langs eksisterende skel og elementer i landskabet såsom diger og levende hegnsbevoksning frem til hver enkelt af de seks nye vindmøller.

Serviceveje etableres med en bredde på 5 – 7 meter, og eksisterende mark veje/mølleveje, som påregnes genanvendt, bliver om nødvendigt udvidet og forstærket. Belægning på servicevejene er stabilt grus eller andet godkendt vejmateriale.

Ved en realisering af projektet vil anlægget omfatte cirka 1,8 kilometer ny vej, samt opretning og forstærkning af 0,9 kilometer eksisterende mølleveje, der er 4 meter brede.

## Arbejdsareal

Til hver vindmølle bliver der etableret et service- og arbejdsareal på cirka 2.500 m<sup>2</sup> til serviceeftersyn og vedligeholdelse i vindmøllernes levetid. Arbejdsarealerne bliver etableret med samme belægning som servicevejene.

I anlægsperioden vil der blive anlagt et større arbejdsareal, som vil blive fjernet umiddelbart efter, vindmøllerne er rejst.

## Fundament

Fundamenternes størrelse og udformning er afhængig af de lokale geotekniske forhold samt vindmøllernes størrelse. Med den påregnede vindmølletype bliver det sandsynligvis et pladefundament på op til 27 meter i diameter med en underkant i 3-4 meters dybde. Se figur 3.2. Størstedelen af fundamentet bliver til-dækket igen med enten jord eller grus.

## Overskudsjord

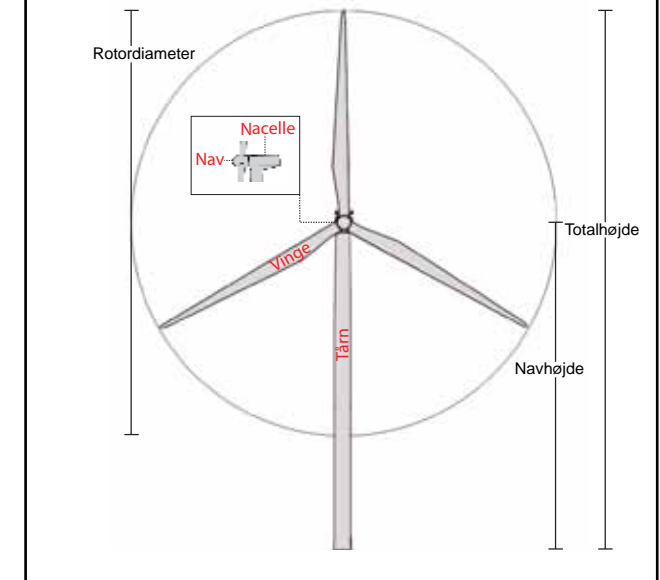
Eventuel overskudsjord i forbindelse med anlæg af ovenstående elementer bliver udjævnet på de omkringliggende jordbrugsarealer. Yderligere overskudsjord bliver kørt i godkendt depot efter anvisning fra Lemvig Kommune.

## Indholdsstoffer

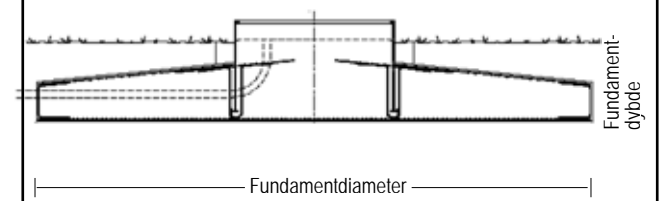
I forbindelse med vindmøllernes drift bliver der anvendt følgende kemikalier:

Der er cirka 250 - 300 liter hydraulikolie til vinger og bremse. Transformeren, som er placeret i møllehuset, indeholder cirka 1.200 liter olie. Vindmøllens kølesystem indeholder cirka 600 liter kølevæske (33 % glycol). Gearet bruger cirka 1.200 liter olie.

Figur 3.1 Principtegning af vindmølle



Figur 3.2 Principtegning af pladefundament og hovedtilslutning



Tabel 3.1 Oversigt over projektforslag

	Antal vindmøller	Navhøjde meter	Rotordiameter meter	totalhøjde meter	Effekt pr. vindmølle MW	Årlig produktion 1.000 MWh 95% af beregnet	Vindmøllernes produktion over 20 år. i 1.000 MWh
Projektforslag	6	91,5	117,0	149,9	3,3	74.100	1.482.000
0-alternativ	12	40,5	42,0	61,5	0,6	15.300	61.300

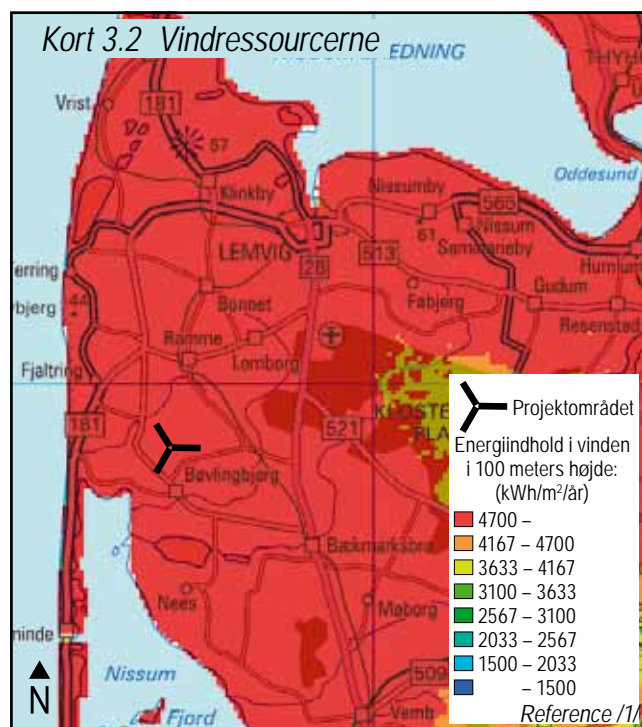


Herudover anvendes mindre mængder af fedt og smøremidler - cirka 100 liter - samt rengøringsmidler mv., *reference /2/*. Alle tal er baseret på en 3,1 MW vindmølle med 112 meter rotor, men det er vurderet, at mængderne ved en 3,3 MW vindmølle med 117 meter rotor vil være af samme størrelsesorden.

## Nettilslutning

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

Der kan ved opførelse af de store vindmøller være behov for en teknikbygning og en til to koblingsstationer med et samlet areal på op til 40 m<sup>2</sup>.



## Vindressourcer og produktion

Projektområdet ved Volder Mark har gode vindressourcer. Nogle af de bedste i Danmark, som kort 3.2 viser, hvor der er et energiindhold på over 4.700 kWh/m<sup>2</sup>/år.

Produktionen fra de seks nye vindmøller ved Volder Mark er således beregnet til cirka 74,1 millioner kWh årligt. Vindmølleparkens elproduktion vil dermed kunne dække godt 21.490 husstandes årlige elforbrug til apparater og lys på 3.448 kWh. *Reference /3/*

De seks planlagte vindmøller ved Volder Mark vil i deres forventede tekniske levetid på 20 år kunne producere 1.420 millioner kWh.

De tolv eksisterende vindmøller producerer årligt cirka 15,3 millioner kWh ifølge vindmøllestatistikken, *reference /4/*. Produktionen svarer til elforbruget i godt 4.400 husstande.

I restlevetiden på tre år vil de tolv vindmøller producere 61,3 millioner kWh.

## 3.2 Aktiviteter i anlægsfasen

### Nedtagning af eksisterende vindmøller

Før de nye vindmøller kan idriftsættes, skal de eksisterende tolv 600 kW vindmøller nedtages. Vindmøllerne vil formentlig blive nedtaget med henblik på genanvendelse på en anden lokalitet.

Vindmøllen vil blive adskilt og de enkelte dele borttransporteret på lastvognstog. Fundamenterne vil blive knust. Hvis det mod forventning ikke er muligt, vil de blive sprængt. I det tilfælde vil der blive lagt en sprængmåtte over fundamentet for at forhindre, at skærverne bliver spredt over omgivelserne. Med en afstand til nærmeste naboer på minimum 600 meter vurderes rystelserne ved sprængning af fundamentet ikke at skade naboboligerne.

Betondele vil blive knust og genanvendt i andre byggeprojekter. Armering vil blive separeret og bortskaffet til genanvendelse i henhold til affaldsregulativerne. Fjernelsen af henholdsvis vinger, møllehat og tårn

vurderes ikke at udgøre nogen sikkerhedsrisiko. Ved fjernelsen vil der blive anvendt samme typer kraner, køretøjer og materiel, som bliver benyttet i forbindelse med opstillingen.

Eksisterende stikveje til vindmøllerne vil blive fjernet, hvis de ikke er oprindelige stikveje. Det drejer sig om cirka 750 meter vej. Stabilt vejmateriale bliver genanvendt, eventuelt i dette projekt, hvis det er muligt i forhold til anlægsprocessen. Nedgravede kabler og øvrige installationer bliver fjernet eller genanvendt til de nye vindmøller.

Areaerne ved de eksisterende vindmøller bliver re-etableret som landbrugsjord. Et pløjelag på minimum 0,3 m i samme beskaffenhed og bonitet som det omgivende jordlag afslutter området, der efter et par års drift fremstår som oprindeligt. Demonteringen skønnes at vare omkring seks uger, og påvirkningen af miljøet vil have nogenlunde samme karakter som i anlægsfasen. Demonteringen af henholdsvis vinger, møllehat og tårn vurderes ikke at udgøre nogen sikkerhedsrisiko.

## Anlægsarbejder

Hele anlægsfasen vil formodentlig strække sig over 20-30 uger, før alle aktiviteter er tilendebragt, det vil sige til vindmøllerne er stillet op, tilsluttet elnettet og sat i drift. Arbejdet omfatter nedenstående aktiviteter.

## Arbejdsarealer og transport- og serviceveje

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 Voldervej. Transportveje, som er midlertidige bliver fjernet igen, når alle vindmøllerne er stillet op.

De eksisterende adgangs- og mølleveje, som bliver genanvendt til serviceveje, bliver udvidet og forstærket. Nye serviceveje bliver etableret i 5,5 meters bred-

de med stabilt vejmateriale. I alt bliver der udvidet 900 meter eksisterende vej og anlagt 1.800 meter ny vej.

I anlægsfasen bliver der ved hver mølleplads etableret et arbejdsareal på op til 3.000 m<sup>2</sup> til opstilling af vindmøllerne. Når anlægsfasen er overstået, bliver arbejdsarealerne ved hver vindmølle reduceret til 2.500 m<sup>2</sup>. 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 9.400 m<sup>3</sup> stabilt vejmateriale transporteret på cirka 470 – 940 lastbiler. Mængderne kan blive mindre, hvis arbejdsprocessen for nedbrydning og nyanlæg gør det muligt, at noget af det nedbrudte materiale umiddelbart kan genanvendes.

## Fundamenter

De seks vindmøllefundamenter bliver etableret cirka en måned før, vindmøllerne bliver stillet op. Til et enkelt vindmøllefundament bliver der normalt anvendt cirka 800 m<sup>3</sup> armeret beton, hvilket omfatter cirka 70 - 120 læs beton og op til 2-3 vognlæs med øvrige fundaments dele. Etablering af de seks vindmøllefundamenter omfatter levering af materialer transporteret på 460 – 700 lastbiler.

## Vindmøller

Opstilling af de seks planlagte vindmøller ved Volder Mark omfatter levering af vindmølledele transporteret på cirka 60 lastvogne eller specialtransporter. Til opstilling af en enkelt vindmølle bruges normalt to kraner. Arbejdet strækker sig typisk over 4-5 dage.

## Nettilslutning

I anlægsfasen bliver der etableret ledningsgrave for henholdsvis nettilslutning og fjernovervågning. Hver enkelt vindmølle bliver tilsluttet elnettet med kabel fra vindmøllepladsen til koblingsstationen. Det lokale elforsyningsselskab udfører og håndterer de deraf følgende problemstillinger, såsom udpegning af tracé og tinglysning af ledningerne. Fra koblingsstation/er vil strømmen via jordkabler blive tilsluttet stationen ved Ramme.

## Tilslutning til offentlig vej

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

## Støj

Støj i anlægsfasen vil primært stamme fra lastbiltrafikken. Anden støj vil stamme fra kraner og arbejder med etablering af de seks 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 årlige serviceeftersyn ved hver af de seks vindmøller. Derudover kan det i ekstraordinære tilfælde være nødven-



Foto 3.2 Transport af vindmøllevinge.

digt 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.

### 3.4 Reetablering efter endt drift

Ved indstilling af driften er ejeren af vindmøllen på afviklingstidspunktet forpligtet til at fjerne alle anlæg i et omfang, som svarer til de krav, som lokalplanen fastsætter. Det er i dag teknisk muligt at genanvende cirka 80% af vindmøllens dele, *reference /8/*, og inden for vindmøllernes påregnede levetid er det formodentlig muligt at genanvende alle materialer i vindmøllerne fuldt ud.

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

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

Demonteringen og reetablering vil formodentlig vare fire – seks måneder, og påvirkningen af miljøet er vurderet at have nogenlunde samme karakter som i anlægsfasen.

### 3.5 Sikkerhedsforhold

#### Havari

Risiko for havari med vindmøller er minimale for afprøvede og godkendte vindmølletyper, som vil blive anvendt i projektet ved Volder Mark. Ifølge en risiko-

vurdering af vindmøller ved motorveje er sandsynligheden for at blive dræbt ved havari af en vindmølle af mindre betydning. For en 120 meter høj vindmølle placeret 100 meter fra motorvejen er risikoen 1 til 500 milliarder pr. kørt kilometer. *Reference /5/*.

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. For vindmøller, der ikke har en endelig godkendelse, vil der være en særlig tidsbegrænset godkendelse, som senere vil blive ændret til en egentlig typegodkendelse.

Der har i 2008 været et par større, spektakulære havarier af vindmøller omkring 600 kW i Danmark, formodentlig på grund af mangelfuld service. Blandt andet var der et havari på en vindmølle ved Halling den 22. februar 2008. Det har medført, at kravene til service på vindmøllerne er blevet skærpet, så befolkningen kan være sikker på, at bremsesystemer og øvrigt sikkerhedsudstyr bliver holdt i orden. *Reference /6/*

Generelt er vindmøller meget sikre, og endnu er ingen mennesker blevet ramt af dele, som er faldet ned fra vindmøller, selvom der er rejst mere end 100.000 vindmøller i verden. For de tidligste, små vindmøller er der set havarier, hvor hele vingen på ti meter er blevet kastet af vindmøllen ved meget høje omdrejningstal under løbskkørsel og smidt op til 400 meter væk.



Foto 3.1 Binding af fundament til Vestas V112. Vindmøller ved Bækmarksbro Sydvest, Lemvig Kommune.



Nye, større vindmøller kører væsentlig langsommere rundt, og derfor vil en hel vinge, eller dele af en vinge, kastet fra en større vindmølle ikke kunne nå så langt ud.

Der har også været vinger, der er knækket af ved nominelt omdrejningstal, det vil sige normal drift, hvor vindmøllen har været i drift med generatoren tilsluttet. I denne situation falder vingen ned på jorden i en afstand fra tårnet på 0 - 50 meter. Ved skaden på vindmøllen ved Halling, der skete i meget stærk blæst, blev vingerne slået i stykker, og alle de store dele faldt ned mindre end 100 meter fra tårnet, men nogle lettere dele med stort areal, der ville kunne skade en person, var i stand til at flyve længere væk. *Reference /6/*

På baggrund af den lille sandsynlighed for havari har en arbejdsgruppe nedsat af den tidligere regering under Transportministeriet konkluderet, at den nuværende viden giver mulighed for at sætte et afstandskrav



Foto 3.2 Støbing af fundament til Vestas V112. Vindmøller ved Bækmarksbro Sydvest, Lemvig Kommune.

til overordnede veje på én gang vindmøllernes totalhøjde. *Reference /7/*

Med eksisterende erfaringer, de skærpede krav til service og med afstanden til naboboliger og offentlige veje for projektet ved Volder Mark udgør havari ikke nogen væsentlig risiko.

## Isnedfald

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

Vindmøllen har sikkerhedsfunktioner, som overvåger, at de meteorologiske instrumenter fungerer korrekt eller for eksempel er overisede. Fungerer disse ikke, slår vindmøllens sikkerhedsfunktion til og stopper vindmøllen. Det er erfaringen, at vindmøller stopper ved overisning af de meteorologiske instrumenter, før der er afsat is på vindmøllens vinger, som kan give anledning til risiko under drift.

Når isen på de meteorologiske instrumenter igen er smeltet, genstarter vindmøllen, og isen på vingerne vil ryste af og falde til jorden. Isen vil således ikke blive slynget ud fra vindmøllerne, men ganske tynde og små flager kan til tider opføre sig som papirark i vinden.

Mens vindmøllen er stoppet for overisning, og når den genstarter, kan der teoretisk være en risiko for at blive ramt af nedfaldende is, hvis man bevæger sig ind under møllehuset eller vingerne. Der er ikke i den nyere vindkraftshistorie i Danmark registreret personskade som følge af nedfaldende is fra vindmøller. Ifølge *reference /5/* er den maksimale kasteafstand stort set 1,7 gange vindmøllernes totalhøjde. Derfor er anbefalingerne i *reference /7/* for afstand til veje og jernbaner på grund af risikoen for isafkast de samme som for havari, én gang totalhøjden.

Vindmøllerne er placeret mindst 600 meter fra nærmeste nabobolig og nærmeste offentlige vej, der er Sønderkovvej. Sønderkovvej er en bivej, der er svagt trafikeret. Endvidere står vindmøllerne på markarealer, hvor der kun færdes få mennesker.

## Brand

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

## Trafik

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

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

Specieltransport af vindmøllekomponenter og øvrige materialeleverancer til og fra anlægsområdet vil foregå af ruter, som bliver afstemt med vejmyndighederne i Lemvig Kommune, 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 mobilkræner eller blokvogne, vil trafikikkerheden 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 ved Volder Mark.

Registreringen er udført på baggrund af kortmateriale, litteraturstudier og flere besigtigelser af landskabet omkring vindmølleområdet. Besigtigelsen er brugt til at registrere forhold, som ikke fremgår af kortmaterialet, herunder højder på bebyggelser og bevoksning. Endvidere laves en afsøgning af mulige udsigtspunkter i landskabet. Besigtigelser og fotografering ved Volder Mark er udført september/oktober 2011 og februar 2012.

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

Landskabsanalysen omfatter desuden en analyse af de fremtidige forhold, såfremt vindmølleprojektet ved Volder Mark 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 indgår i analysearbejdet.

Vurderingen af den visuelle påvirkning fra de planlagte vindmøller er udarbejdet på baggrund af visualiseringerne i afsnit 4.5 og landskabsanalysen, som er gengivet i rapporten. Visualiseringerne viser, hvordan

vindmøllerne formentlig vil se ud i det omgivende landskab. Vurderingerne beskriver vindmøllernes grad af dominans eller forstyrrelse i forhold til landskabets sårbarhed, som bestemmes af landskabets karaktergivende elementer og landskabets skala.

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

### Afstandszoner

For at kunne systematisere analysen af vindmøllernes påvirkning af landskabet er omgivelserne til projektområdet inddelt i afstandszoner, se kort 4.2. Vindmøllernes påvirkning vil have forskellig karakter inden for de enkelte zoner.

Grænserne mellem zonerne vil ikke opleves så præcis, som de er optegnet på kortet, fordi terræn og bevoksning vil påvirke oplevelsen af vindmøllerne. Udstrækningen af zonerne er fastsat i forhold til de planlagte vindmøllers totalhøjde, men antal og placeringen af vindmøllerne vil også have en betydning for, hvor markante vindmøllerne virker.

Landskabet er inddelt i tre zoner:

#### 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 vind-

vindmøller. Det drejer sig om byer og landsbyer, kirker og særligt fremtrædende terrænformer.

#### Mellemzonen 4,5 – 10 kilometer

I mellemzonen virker vindmøllerne generelt mindre end i nærzonen. De virker ikke dominerende men kan være det fra enkelte punkter. Beskueren oplever samspillet med andre vindmøller og opfatter større forskelle i vindmøllens design. Vindmøllens størrelse kan være svær at opfatte, idet afstanden kan være svær at vurdere.

Bevoksning og terræn er afgørende for, om vindmøllerne er synlige. Sigtbarheden spiller en stor rolle. I mellemzonen registreres større landskabselementer, hovedfærdselsårer, udsigtspunkter og eksisterende vindmøller, som eventuelt kan opleves sammen med de nye vindmøller.

#### Fjernzonen over 10 kilometer

I fjernzonen spiller terræn og sigtbarhed en afgørende rolle. Vindmøllerne vil på en placering inde i landet, langt fra kysten, stort set kun blive oplevet fra højdepunkter og udsigtspunkter. De tre zoner er indtegnet med en præcis afgrænsning blandt andet på kort 4.2, men i virkeligheden vil overgangen fra den ene zone til den anden opleves i et mere glidende forløb, hvor vindmøllernes påvirkning gradvis ændrer sig.

Der er i fjernzonen visualiseret fra højdepunkter og fra Thorsminde, hvor vindmøllerne står tydelige, idet de opleves på land hen over den store vandflade i Nisum Fjord.

## 4.2 Eksisterende forhold

### Landskabets dannelse og terrænformer

Projektområdet ligger cirka fem meter over havets overflade på den store hedeslette, Kronhede og Klosterhede, der falder jævnt mod sydvest og Nisum Fjord. Fem kilometer mod nord og 20 kilometer mod øst opleves



de kuperede morænebakker fra sidste istid. Kanten benævnes israndslinjen og bugter sig fra vest mod øst i et slynget forløb, se kort 4.1.

På hedesletten findes enkelte indlandsklitter i Kronhede Plantage og Klosterhede Plantage. Hedesletten brydes af mange små og store vandløb, som har udløb i Nissum Fjord eller i Vesterhavet. Det nærmeste vandløb er Rysensten Bæk, som løber umiddelbart syd for de planlagte vindmøller. Mest markant i nærheden af projektområdet er Ramme Å, der slynger sig fra nord for Ramme over Klosterheden gennem Vibshede vest for vindmølleområdet til Bøvling Fjord, hvor den har sit udløb.

Enkelte mindre bakkeøer bryder hedesletten og rejser sig i bakkeformationer, hvorfra man kan se langt ud over hedesletten mod morænebakkerne i nord og øst. Nærmest Volder Mark ligger Bøvlingbjerg på en mindre bakkeø. Det højeste punkt i byen ligger blot 14 meter over havets overflade. Den beskedne højde samt bebyggelse begrænser udsynet. Derimod er der fra den cirka 40 meter høje Møborg Bakkeø knap tolv kilometer sydøst for projektområdet udsigt næsten hele horisonten rundt. Reference /1/ og /2/

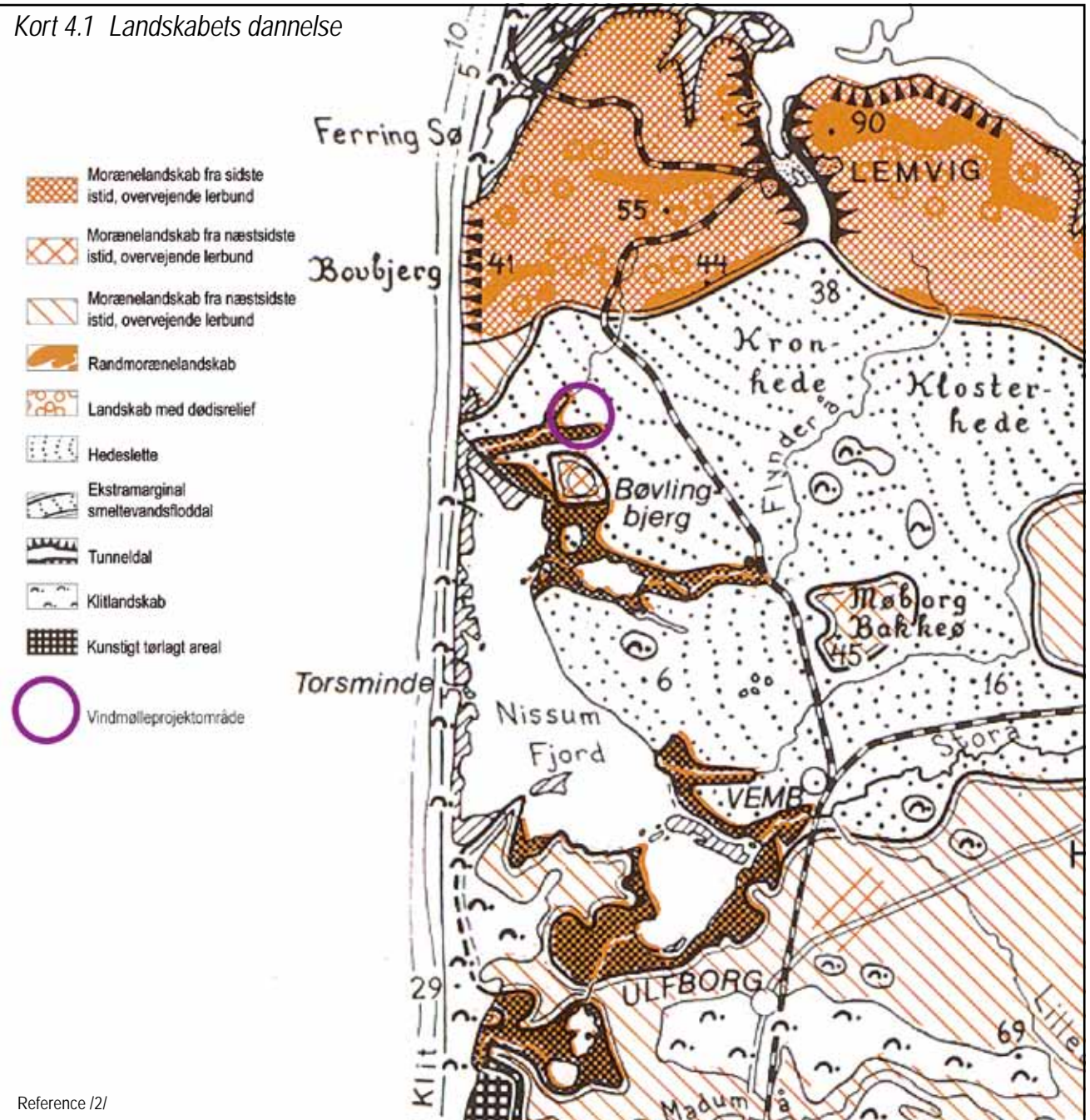
## Konklusion

Det er primært oplevelsen af hedesletten, der kan blive påvirket af det planlagte vindmølleprojekt ved Volder Mark. Hedesletten er vurderet som rummelig og robust over for opstilling af store vindmøller. Projektområdet ligger ikke tæt på andre landskabstyper, som vil kunne blive forstyrret.

## Bevoksning

Øst for projektområdet står der mange gamle levende hegn langs markskel. Landskabet fremstår således lukket og præget af mindre plantager og levende hegn, der mod øst afløses af de store Kronhede og Klosterhede Plantager. Omkring Bøvlingvej og vest for projektområdet skifter landskabet karakter til at være mere

Kort 4.1 Landskabets dannelse



Reference /2/



åbent med lave vindblæste læhegn. Længere mod vest er landskabet åbent helt frem mod klitrækken langs kysten, og der rejser sig kun højere bevoksning på læsiden af bygninger.

## Konklusion

I projektområdets nærhed findes ingen karaktergivende bevoksning, der kan blive påvirket af mølleprojektet.

## Byer og samlede bebyggelser

Det er undersøgt, om vindmøllerne er synlige set fra de byer, som ligger inden for vindmølleområdets nærzone. Generelt er det vurderet, at den eksisterende bevoksning og bebyggelse i det åbne land og i byerne mere eller mindre reducerer udsynet i retning mod vindmølleområdet, men i de områder af byerne, som ligger ud mod vindmølleområdet, vil de seks vindmøller i større omfang være synlige og medføre en visuel påvirkning.

Fra bebyggelser og byer i nærzonen er der ikke registreret standpunkter med væsentligt udsyn i retning mod vindmølleområdet. Det kan dog ikke udelukkes, at der fra enkelte bebyggelser med en førstesal orienteret i retning mod projektområdet kan være udsyn til vindmøllerne. Blandt andet for at imødekomme sådanne standpunkter i byerne er der lavet visualiseringer fra byernes udkant i retning mod vindmølleområdet. Visualiseringerne giver en idé om, hvor meget vindmøllerne vil fylde i synsfeltet fra standpunkter i nærheden.

## Nærzonen

Store områder i nærområdet ved Volder Mark, mod øst i og omkring de store plantager og mod vest omkring Høvsøre Prøvestation, er meget sparsomt bebygget. Der er spredt bebyggelse med gårde langs vejene og en mindre samlet bebyggelse i Bøvling omkring Ryssensten Hovedgård og Bøvling Kirke. Inden for projektområdets nærzone ligger de fire byer Ramme, Fåre, Bøvlingbjerg og Fjaltring.

### *Ramme*

Ramme ligger på kanten af morænebakken i nærzonen nordlige udkant. Ramme gennemskæres af Lomborgvej, jernbanen og Ramme Å. Fra byens sydlige udkant, hvor Ramme Kirke ligger, er der udsyn over hedesletten i retning mod vindmølleområdet. Nordvest for Ramme står seks 100 meter høje vindmøller, og sydøst for byen står fem 46,5 meter høje vindmøller, se tabel 4.1, kort 4.2 og visualisering nummer 4 og 10.

### *Fåre*

Den lille stationsby Fåre ligger knap tre kilometer vest-sydvest for vindmølleområdet. Ligesom ved Ramme står der allerede vindmøller mod nordvest (tre 133,5 meter høje møller) og mod sydøst (tre 61,5 meter høje møller), se tabel 4.1 og kort 4.2. Byen gennemskæres af jernbanen og Fåre Mølleå, se mere under kulturmiljøer. I Fåre er der ikke fundet steder med væsentligt udsyn i retning mod vindmølleområdet.

### *Bøvlingbjerg*

Bøvlingbjerg syd for vindmølleområdet ligger langs Bøvlingvej/Bækmarksbrovej på en lille bakkeø, der midt i byen stiger til 14 meter over havets overflade. Bebyggelse og bevoksning hindrer dog udsynet i retning mod vindmølleområdet. Fra byens nordlige udkant er der udsyn i retning mod vindmølleområdet. Se visualisering nummer 1.

### *Fjaltring*

Fjaltring, Nørby og Lisby ligger i forlængelse af hinanden langs Vestkysten på den vestlige side af Torsmindevej. Fem 62 meter høje vindmøller står lidt syd for byen på den østlige side af Torsmindevej, se tabel 4.1 og kort 4.2. Der er fra flere standpunkter i og omkring Fjaltring udsyn i retning mod vindmølleområdet, se visualisering nummer 5, 6, 12, 16 og 17.

## Mellemzonen

I mellemzonen er der registreret udsigtspunkter i Bækmarksbro, Lomborg og Thorsminde, hvorfra man kan

se langt i retning mod projektområdet ved Volder Mark. I afsnit 4.4 er det vurderet, om de planlagte vindmøller ved Volder Mark vil påvirke udsigten fra disse bydan- nelser. Se visualisering nummer 20, 21 og 19.

Der er ikke registreret nogen udsigtspunkter i fjernzonen, hvorfra de planlagte vindmøller vil påvirke oplevelsen af byernes visuelle sammenhæng med det om- givende landskab.

## Konklusion

I vindmølleområdets nærzone er der flere mindre by- samfund, som kan blive visuelt påvirket af de planlagte vindmøller. Det drejer sig om Ramme, Fåre, Bøv- lingbjerg og Fjaltring. I kapitel 4.4 er det vurderet, om oplevelsen af byerne vil blive påvirket af vindmølle- projektet.

## Tekniske anlæg

### Infrastruktur

Projektområdet ligger langt fra større veje. Vest for om- rådet løber Bøvlingvej, der mod nord forbinder Bøv- lingbjerg med Lemvig og Harboøre. Omtrent to kilo- meter øst for projektområdet løber jernbanen fra Vemb over Ramme til Lemvig.

### Eltracé

Der er ingen højspændingsledninger i projektområdet. Nærmeste luftledning er en 60 kV ledning, som passerer projektområdet godt 350 meter mod øst og forbin- der Vemb og Ramme.

## Eksisterende vindmøller

Samspillet mellem planlagte og eksisterende vindmøl- ler i nærzonen er vurderet i kapitel 4.4. Det er vurde- ret, om det samlede udtryk er landskabeligt betænke- ligt. Ved hjælp af visualiseringer og landskabsanalyse er det blandt andet vurderet, om de planlagte vindmøl-



Tabel 4.1 Eksisterende vindmøller

Nærzonen:

Nr. og år	Antal	Afstand	Lokalitet	Effekt	Totalhøjde
1: 1996	12	0 km	Volder Mark*	600 kW	61,5 meter
2: 1996	3	3,8 km	Ilkær**	600 kW	61,5 meter
3: 1996	2	3,2 km	Krogshede	600 kW	62 meter
4: 1997	5	2,9 km	Fjaltring	750 kW	62 meter
5: 1996	5	2,5 km	Øst for Ramme	300 kW	46,5 meter
6: 2009	3	1,3 km	Fåre	3,6 MW	133,5 meter
7: 2011	6	4,2 km	Ramme	2,0 MW	100 meter
8:	5	2,4 km	Høvsøre	2-6 MW	165 meter

Mellem- og fjernzonen:

9	2	9,8 km	Ferring	225 kW	44 meter
10	2	9,5 km	Nord for Bonnet	225 kW	45 meter
11	5	7,6 km	Røm	750 kW	45 meter
12	4	6,2 km	Bonnet	750 kW	70 meter
13	1	10,3 km	Thorsminde	200 kW	42,5 meter
14	3	6,2 km	Nees Vest****	500 kW	60 meter
15	5	8 km	Nørager Hede	500 kW	60 meter
16	3	9,2 km	Nees Hede	3,0 MW	125 meter
17	3	9,9 km	Skalstrup Nord	3,6 MW	150 meter
18	3	5,8 km	Brandborg	600 kW	61,5 meter
19	3	8,8 km	Bækmarksbro Sydvest	3,0 MW	140 meter
20	3	7,9 km	Folbæk	750 kW	67 meter
21	5	12 km	Kikkenborg***	600 kW	67,5 meter
22	5	11,5 km	Skalstrup Øst	600 kW	67 meter

\* Nedtages ved realisering af projektet.

\*\* Planlægges udskiftet til to 140 - 149,9 meter høje vindmøller.

\*\*\* Planlægges udskiftet til fem op til 149,9 meter høje vindmøller.

\*\*\*\* Planlægges udskiftet til tre 107 meter høje vindmøller.

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





ler fremstår som et særskilt anlæg set fra de områder og standpunkter, hvorfra man i samme synsfelt kan se eksisterende vindmølle anlæg.

Foruden de tolv eksisterende 600 kW vindmøller, som nedtages, hvis projektet realiseres, er der inden for nærzonen registreret 29 eksisterende vindmøller, se tabel 4.1.

De tolv eksisterende vindmøller ved Volder Mark er medvirkende til, at landskabet allerede har et teknisk præg. Vindmøllerne står på fire rækker med tre vindmøller i hver række. Kun fra få synsvinkler er det muligt at opfatte opstillingsmønsteret, som fra de fleste vinkler virker rodet. Dog er vindmøllerne ikke højere (totalhøjde 61,5 meter), end at de ofte er helt eller delvist skjult bag bevoksning.

De øvrige eksisterende vindmøller vil blive oplevet sammen med de planlagte vindmøller fra flere synsvinkler. Mest markant vil samspillet kunne opleves fra vestlige retninger, hvor vindmøllerne ved Høvsøre Prøvestation, Fåre og Fjaltring vil kunne opleves sammen med de planlagte vindmøller ved Volder Mark.

Endvidere vil man på Bøvlingvej fra Bøvling Kirke til Ramme Å mellem vindmøllegrupperne ved Høvsøre Prøvestation og Volder Mark formentlig få en oplevelse af at bevæge sig mellem to tætstående grupper af store vindmøller.

I mellem- og fjernzonen, 4,5 - 13 kilometer borte, er der registreret 50 vindmøller fordelt på 15 grupper primært mod nord og syd, se tabel 4.1.

På afstande over 4,5 kilometer vil vindmøllerne ofte være skjult bag terræn, bevoksning eller bebyggelse, og generelt vil vindmøllerne påkalde sig mindre opmærksomhed, da andre elementer og støjkluder tæt på vil være mere fremtrædende.

Fra højdepunktet på Møborg Bakkeø vil vindmøllerne kunne ses i horisonten, og fra Thorsminde og Nørhede Havn vil man over vandfladen kunne opleve vindmøllerne ved Volder Mark sammen med de mange eksisterende vindmøller. Samspillet er vurderet i kapitel 4.

Samspillet mellem eksisterende og nye vindmøller er vist på visualiseringerne i kapitel 4 og er vurderet i afsnit 4.4. Det er særligt samspillet med de 133,5 meter

høje vindmøller ved Fåre, de 62 meter høje vindmøller ved Fjaltring og de op til 165 meter høje vindmøller ved Høvsøre Prøvestation, der vil blive vurderet.

### Planlagte vindmøller

Fem nye vindmøller med totalhøjde 149,9 meter er under opførelse ved Kikkenborg. Opstilling af fem nye vindmøller indebærer, at de fem eksisterende nedtages. Vindmølleområdet ved Kikkenborg ligger 12 kilometer sydsydøst for projektområdet ved Volder Mark og forventes ikke at have væsentlig betydning for den landskabelige oplevelse ved Volder Mark.

### 0-alternativ

Ved en bevarelse af eksisterende forhold forudsættes det, at de tolv vindmøller ved Volder Mark ikke udskiftes med nye store vindmøller. Påvirkningen af de landskabelige forhold vil derfor være som hidtil: Området er

præget af mange vindmøller, nye og ældre, små og store. De tolv eksisterende vindmøller ved Volder Mark er 61,5 meter høje, og gruppen vil fra mange synsvinkler være helt eller delvist skjult bag bevoksningen i nærområdet. I modsætningen til de seks vindmøller i projektforslaget, som står på en letopfattelig linje, står de tolv eksisterende vindmøller i en lidt rodet og uoverskuelig opstilling med fire rækker med tre vindmøller i hver.

### Konklusion

De eksisterende vindmøller ved Fjaltring, øst for Ramme, Fåre, Ramme og Høvsøre ligger alle i nærzonen og kan få et visuelt samspil med de nye vindmøller ved Volder Mark. Det er undersøgt og vurderet, om det samlede udtryk er landskabeligt betænkeligt. I afsnit 4.4 er det blandt andet vurderet, om de planlagte vindmøller ved Volder Mark fremstår som et særskilt anlæg i de områder og standpunkter, hvorfra man i samme synsfelt vil kunne se både planlagte og eksisterende vindmølle anlæg.



Foto 4.1 Foto mod syd fra Bovbjerg Fyr nord for projektområdet. I billedets forgrund ses den bølgende morænebakke, som har sin sydligste grænse her. I horisonten ses hedesletten og Bøvling Fjord.



## Kulturhistoriske elementer

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

### Gravhøje og fortidsminder

Lidt syd for de to midterste planlagte vindmøller er der registreret en gruppe rundhøje fra Jernalder, hvoraf en

stor del ikke er synlige og nogle er helt sløjfede, se kort 4.3. Højene opleves ikke fra de nærliggende veje. Rundhøjene vidner om, at mennesker færdedes på egnen allerede i Jernalder. Foruden rundhøjene er der i samme område gjort et ikke nærmere specificeret fund af en gravgenstand fra Jernalder.

Derudover er der på egnen registreret en del fortidsfund, som dog ikke er fredede. *Reference /3/*

På baggrund af en forespørgsel har Holstebro Museum vurderet, at der er en vis risiko for, at man vil støde på væsentlige fortidsminder ved anlæg af de planlagte vindmøller. *Reference /4/*

Inden for projektområdet er der ikke registreret fortidsminder. Der er dog registreret flere fortidsminder i nærheden. Det drejer sig om forskellige redskaber, en fredet og en ikke-fredet forsvarsvold, en jordfæstegrav fra romersk jernalder og to stenalderboplader. Herudover er der syd for projektområdet en højgruppe bestående af tre fredede og tre ikke-fredede gravhøje. Projektområdets placering umiddelbart nord for Rysensten Bæk gør området oplagt til fund af blandt andet stenalderboplader.

Det er derfor Holstebro Museums vurdering, at der kan være risiko for ødelæggelse af væsentlige fortidsminder i forbindelse med opførelsen af de seks vindmøller, hvorfor en forudgående forundersøgelse anbefales.

### Beskyttede diger

Der er ingen beskyttede sten- eller jorddiger i projektområdet. Nærmeste fredede dige ligger omtrent 300 meter nordvest for den vestligste vindmølle, se kort 4.3.

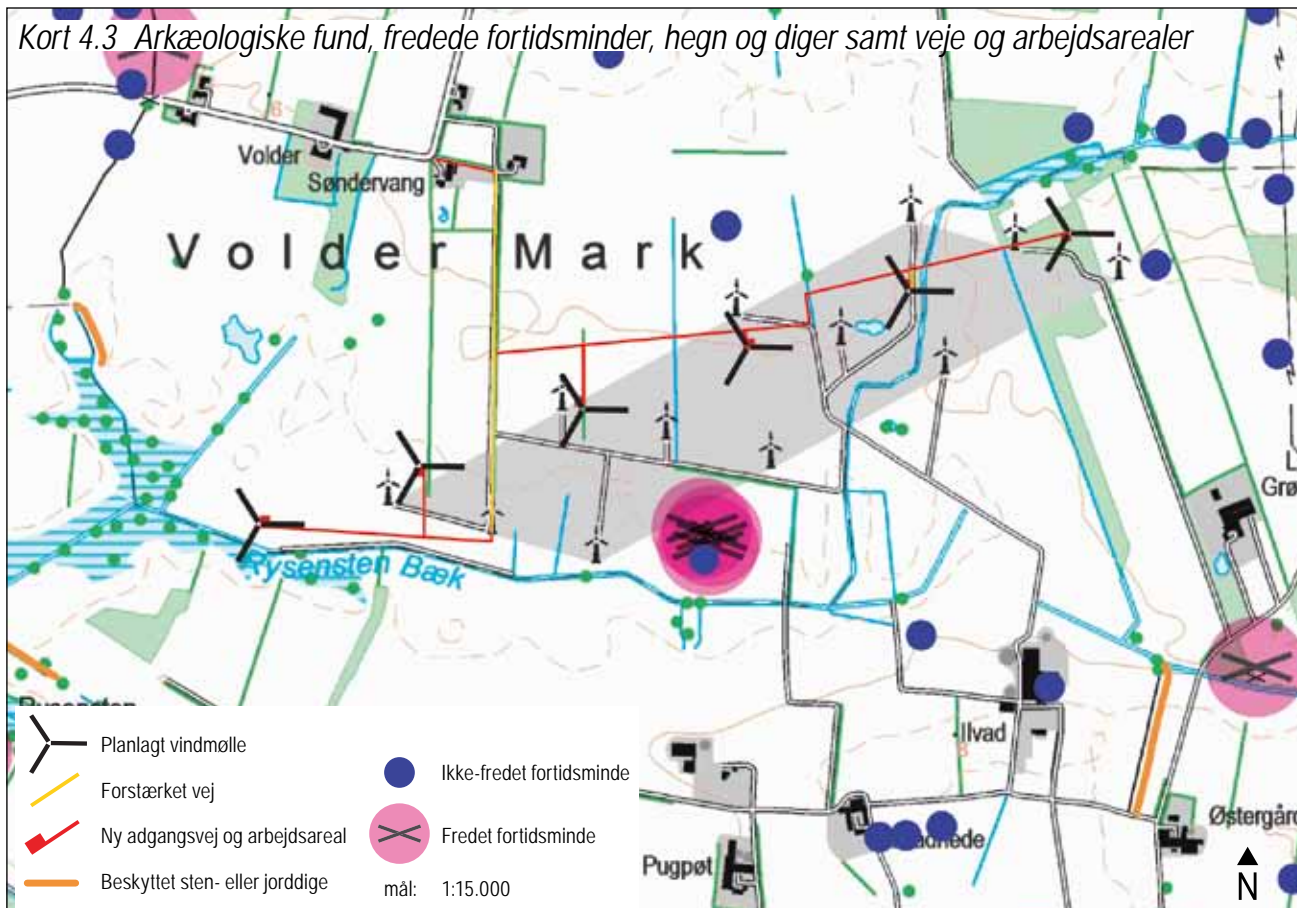
### Kulturmiljøer

Lemvig Museum kortlagde i 2003 kulturmiljøer i de daværende Lemvig og Thyborøn-Harboøre kommuner. *Reference /5/*

De for vindmølleprojektet relevante kulturmiljøer er udpeget på kort 4.4, som numrene nedenfor henviser til. Inden for nærzonen er udpeget Rysensten Hovedgård (1), Høfde Q ved Fjaltring (2), Ramme Dige (3), dele af Oldtidsvejen (4) og stationsbyen Fåre (5). Derudover findes i nærzonen kirkerne i Bøvling, Fjaltring, Ramme og Bøvlingbjerg.

#### Rysensten Hovedgård

Rysensten Hovedgård (1), som kan dateres tilbage til 1600-tallet, ligger højt på en borgbanke i det ellers flade landskab, se foto 4.2. De hvidkalkede bygninger med voldgrav omkring ses særligt fra vestlige og nordlige retninger hen over de engarealer, som udgjorde grundlaget for gårdens studeopdræt. Mellem den gamle hovedbygning og Bøvlingvej er bygget nyere driftsbygninger.





I dag drives det gamle Rysensten som bed&breakfast, mens de nye bygninger, som fra Bøvlingvej er næsten skjult bag bevoksning, rummer svineproduktionen.

Fra Bøvlingvej ses de eksisterende tolv vindmøller sammen med Rysensten. Det vil også være tilfældet med de planlagte vindmøller. Den vestligste vindmølle vil stå tættere på de gamle hovedbygninger (cirka 800 meter) end de eksisterende (cirka 950 meter), og de vil være omtrent dobbelt så høje. Antallet af vindmøller halveres dog med projektet, og opstillingsmønstret vil være mere overskueligt og orientere sig væk fra Rysensten. Det er vurderet i afsnit 4.4, hvordan den landskabelige oplevelse af Rysensten påvirkes af de planlagte vindmøller ved Volder Mark.

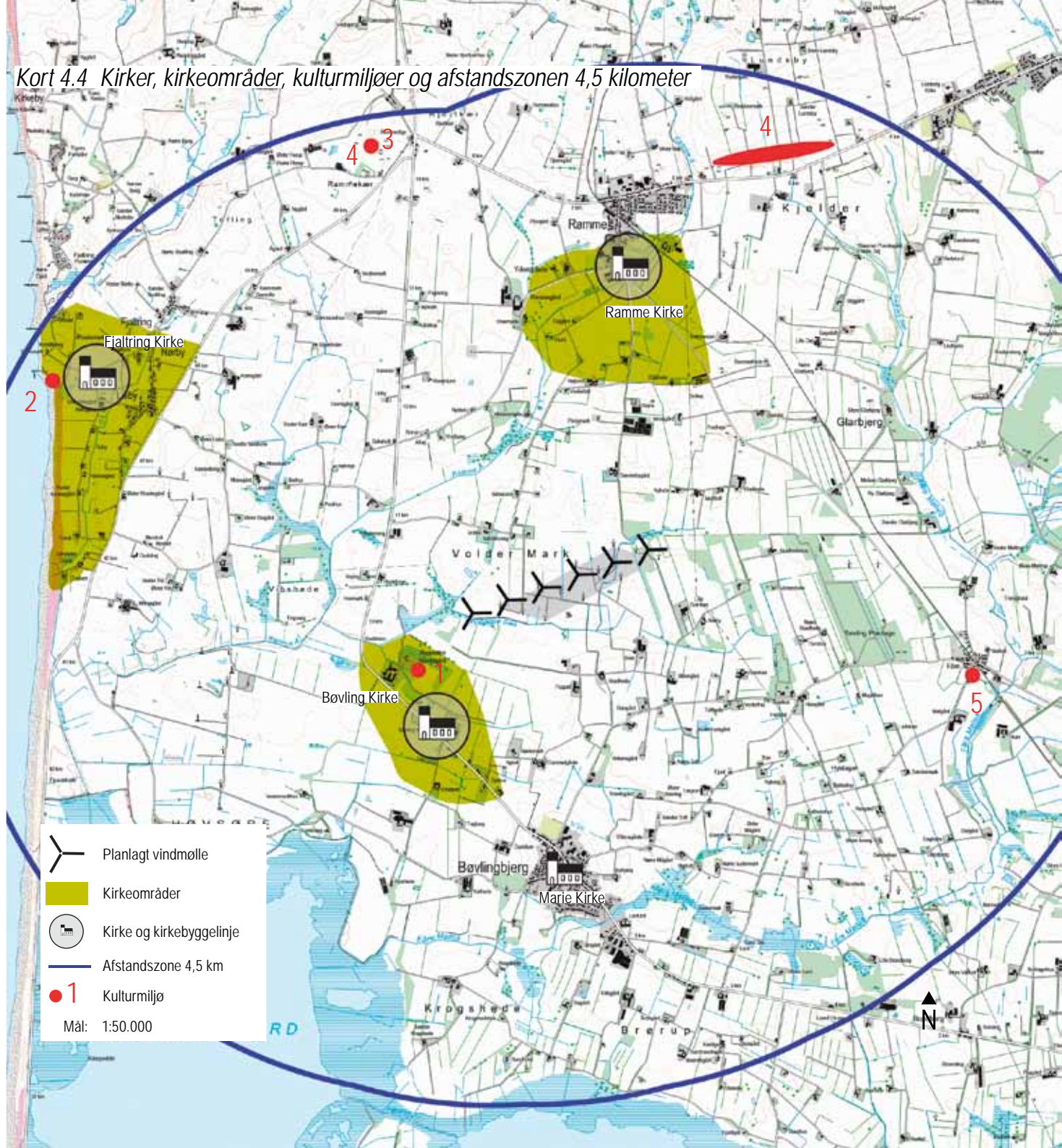
#### Højde Q

Højde Q (2) på kysten ud for Fjaltring er betegnelsen for den sydligste af de tilbageværende højder fra et omfattende kystsikringsprojekt fra slutningen af 1800-tallet. I dag er højde Q med den børnevenlige laguneagtige strand blevet et lokalt samlingssted og et yndet turistmål, se foto 4.3. Højde Q ligger lavt i landskabet bag den sydligste spids af morænebakken fra nord. På den baggrund er det vurderet, at der ikke vil være ud-



Foto 4.2 Rysensten Hovedgård. Fra Bøvlingvej ses to af de tolv eksisterende vindmøller ved Volder Mark tæt på de gamle hvidkalkede bygninger.

#### Kort 4.4 Kirker, kirkeområder, kulturmiljøer og afstandszone 4,5 kilometer





syn til vindmølleområdet fra Høfde Q, så der er ikke udarbejdet visualiseringer fra stedet.

#### Ramme Dige

Ramme Dige (3) vest for Ramme blev i oktober 2011 genindviet efter en omfattende restaurering. Diget strakte sig over flere kilometer fra nord til syd og blev sandsynligvis opført for næsten 2.000 år siden som forsvarsanlæg. I dag kan en 30 meter lang rekonstruktion komplet med dige, vandgrav og modeller af krigere opleves i fuld skala ved krydset mellem Bøvlingvej/Vandborgvej og Rammedigevej/Pugholmvej, se foto 4.4. Der er trapper til toppen af diget, hvorfra de eksisterende vindmøller ved Volder Mark kan ses. Det er vurderet i afsnit 4.4, om oplevelsen af Ramme Dige påvirkes af det planlagte vindmølleprojekt.

#### Oldtidsvejen

Oldtidsvejen (4) er betegnelsen for et bredt øst-vestgående vejforløb, som strækker sig fra Dybe Ås udmunding i Vesterhavet mellem Fjaltring og Trans og østnord-østpå mod Holstebro og Viborg. Vejen er ikke synlig i dag, men dens forløb er markeret af grupper og rækker af gravhøje fra yngre stenalder og bronzealder. Mellem



Foto 4.3 Stranden ved Høfde Q er et velbesøgt turistmål på grund af sin laguneagtige strand.

Ramme og Lomborg på nordlig side af Lomborgvej og syd for Lundsby er der udsigt til mange gravhøje, og tæller man de overpløjede høje med, giver det en fornemmelse af datidens tæthed af høje langs Oldtidsvejen. Omtrent hvor Oldtidsvejen krydser Ramme Dige, ses tretten bevarede gravhøje, se foto 4.5. Ramme Dige er anlagt på tværs af Oldtidsvejen. På den måde har områdets beboere formentlig kunnet kontrollere, hvem der fik adgang til de frugtbare landområder vest for diget. I afsnit 4.4 er det vurderet, om oplevelsen af landskabet omkring Oldtidsvejen forandres af det planlagte vindmølleprojekt.

#### Fåre

Stationen i Fåre (5) blev anlagt på bar mark i 1879 på jernbanestrækningen Vemb – Lemvig. Stedet undergik ingen større udvikling, og vejnet og bebyggelse giver derfor et godt indtryk af, hvordan de små vestjyske stationsbyer så ud i startfasen. Den nedlagte stationsbygning er bevaret og giver sammen med et hus med tårn på stationspladsen et indtryk af ambitionerne om vækst.

Sydøst for Fåre ligger gården Fåre Mølle med bevaret mølledæmning. Her fandtes i 1800-tallet et lille industrielt centrum omkring vandmøllen med produktion



Foto 4.4 Det nyligt restaurerede Ramme Dige med voldgrav og modeller af krigere. I baggrunden ses nogle af områdets mange bevarede gravhøje.

af blandt andet mel og gryn. Det er vurderet, at vindmøllerne ikke vil påvirke oplevelsen af kulturelementerne ved Fåre og Fåre Mølle.

#### 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 Lemvig Kommunes kommuneplan 2009 - 2021 udlagt kirkeområder ved de kirker, som har særlig landskabelig værdi som kulturhistoriske elementer. Beskyttelseszonen og kirkeområderne skal forhindre, at den visuelle oplevelse af kirkerne bliver forstyrret af nye indgreb som nyt byggeri og tekniske anlæg. *Reference /6/*

Omkring projektområdet, der ligger i Bøvling Sogn, ligger tre middelalderkirker og en nyere kirke inden for nærzonen på 4,5 kilometer. Det drejer sig om Bøvling Kirke, Fjaltring Kirke, Ramme Kirke og den grundtvigianske valgmenighedskirke Marie Kirke i Bøvlingbjerg. *Reference /7/*

I afsnit 4.4 er det vurderet, om oplevelsen af kirkerne forventes at blive ændret af de planlagte vindmøller.



Foto 4.5 Langs Oldtidsvejen ligger gravhøjene tæt. Foto fra Mulesgårdvej mellem Ramme og Lomborg.



### Bøvling Kirke

Bøvling Kirke ligger nord for Bøvlingbjerg tæt på Rysensten Hovedgård, som kirken tidligere tilhørte. I dag er kirken tilknyttet Indre Mission. Bøvling Kirke ligger på den store åbne hedeslette og opleves primært fra Bøvlingvej, der løber tæt forbi kirken.

Kirken består af kor og skib fra romansk tid med gotiske tilføjelser med forlængelse af kor og skib samt tårn mod vest. Løgspiret er skænket af Rysensten ligesom altertavlen fra 1684. Senere er våbenhus tilføjet mod syd, se foto 4.6.

Kirken orienterer sig mod Bøvlingvej mod sydvest, væk fra vindmølleområdet. Udsynet mod nordøst og de planlagte vindmøller er meget begrænset af bevoksning. I kirkens nærområde er der generelt ikke udsyn til vindmølleområdet på grund af tæt bevoksning på kirkegården og omkring de nærliggende landbrugsbygninger øst for kirken. Fra Bøvling Klit knap fem kilometer vestsydvest for projektområdet vil kirken kunne ses sammen med de planlagte vindmøller ved Volder Mark. Udsigten er dog domineret af vindmøllerne på den Nationale Prøvestation for Store Vindmøller ved Høvsøre, se visualisering nummer 13.



Foto 4.6 Bøvling Kirke ligger orienteret mod sydvest og Bøvlingvej. Vindmølleområdet ligger nordøst for kirken.

### Fjaltring Kirke

Da Fjaltring Kirke i 1100-tallet blev anlagt, lå den midt i sognet. Da store landområder vest for kirken gennem årene er blevet fortæret af havet, ligger den blytækte kirke af store granitkvadre i dag få hundrede meter fra kysten.

Israndslinjen løber få kilometer nord for Fjaltring. Fjaltring Kirke ligger i kote 10 på den sydligste del af den nøgne bakkeø, som på dette sted er få hundrede meter bred. Mod nord og øst bliver den bredere og stiger dramatisk ved Israndslinjen fra sidste istid. Kirken ligger solitært på Rubyvej vest for Fjaltring.

I det barske kystlandskab, hvor vestenvinden ofte står ind, levnes bevoksningen ikke mange chancer for at vokse op og give læ til kirkegården, som da også i lighed med mange andre kirkegårde på den jyske vestkyst er karakteriseret ved lave, hvidmalede træstakitter rundt om gravstederne, se foto 4.7.

Kirkegården er i retning mod projektområdet skærmet af et højt stengærde og bagvedliggende bevoksning, som sammen med bebyggelse hindrer udsyn. Se visualisering nummer 6.



Foto 4.7 Fjaltring Kirke ligger solitært, og der er vid udsigt mod kysten. Mod vindmølleområdet er udsynet skærmet af et højt stengærde og bevoksning.

### Ramme Kirke

Ramme Kirke er en typisk vestjysk middelalderkirke. Den er opført i romansk tid som en blytækt granitkvadrekirke med senere tilføjet gotisk tårn mod vest, se foto 4.8.

Ramme Kirke ligger i den sydlige del af Ramme omtrent 2,5 kilometer nord for de planlagte vindmøller. Kirken ligger på den nordlige dalside af Ramme Å og opleves mest markant fra Solhøjvej syd for kirken set mod nord, det vil sige modsat projektområdet. Nord for kirken stiger terrænet jævnt op mod de kuperede morænebakker. Fra den relativt høje placering (cirka 19 meter over havets overflade) på morænebakkens jævne skråning er der fra kirkegården udsyn over hedesletten mod syd og sydvest, hvor det glimtende vandspejl på Bøvling Fjord skimtes gennem bevoksningen. De eksisterende vindmøller ved Volder Mark ses cirka 2,5 kilometer mod syd. Bevoksning på kirkegården begrænser udsynet fra dele af kirkegården. De planlagte vindmøller ved Volder Mark vil tydeligt kunne ses fra kirkegården, se visualisering nummer 4 og 10. Sydvest for Ramme på Rammegårdvej oplever man de fem eksisterende 300 kW vindmøller stå cirka en kilometer fra kirken mod øst.



Foto 4.8 Ramme Kirke ligger på en jævnt stigende skråning ved fodan af morænebakken. Fra kirkegården er der udsyn mod vindmølleområdet.

### Marie Kirke

Den grundtvigianske valgmenighedskirke Marie Kirke i Bøvlingbjerg blev grundlagt i 1875, hvor en strid mellem den indremissionske og den grundtvigianske menighed i Bøvling Sogn endte med, at de grundtvigianske borgere byggede en lille kirkebygning, som gennem årene er den blevet totalt ombygget, se foto 4.9. Marie Kirke ligger på Høvsørevej i Bøvlingbjerg cirka 2,3 kilometer syd for projektområdet. Kirken er omgivet af bymæssig bebyggelse og er derfor ikke omfattet af den beskyttelseszone, der forhindrer byggeri nærmere end 300 meter fra danske kirker. Der er ikke udlagt kirkeindsigtlinjer ved Marie Kirke. Fra Marie Kirke er udsynet mod vindmølleområdet begrænset af bebyggelse.

### Konklusion

Der er ikke registreret udsigtspunkter, hvorfra de planlagte vindmøller ved Volder Mark vil kunne forstyrre oplevelsen af kirkerne i Bøvling, Fjaltring og Bøvlingbjerg. Fra kirkegården ved Ramme Kirke vil de planlagte vindmøller ved Volder Mark kunne ses. I afsnit 4.4 er det undersøgt og vurderet, om vindmøllernes visuelle påvirkning vil forstyrre oplevelsen af Bøvling og Ramme Kirker som kulturhistoriske elementer i landskabet.



Foto 4.9 Marie Kirke ligger i Bøvlingbjerg. Der er ikke udsyn mod vindmølleområdet fra kirken.

## Rekreative interesser

De rekreative interesser i nærzonen knytter sig primært til landskabet, særligt de kystnære områder, hvor der er badestrande, sommerhusområder og forskellige muligheder for overnatning og lejrpladser. Projektområdet ligger omtrent fire kilometer fra kysten.

Indfjorden og Bøvling Fjord 3-4 kilometer syd/sydvest for vindmølleområdet har et stort og varieret dyreliv, og der er blandt andet opsat fugletårne.

De store plantager Kronhede og Klosterhede Plantage, som findes omtrent fire kilometer øst for projektområdet, rummer mange former for rekreative tilbud blandt andet lystfiskeri i Flynder Å, lejrpladser og vandreture. *Reference /8/*

### Konklusion

Med fotopunkter ved ovennævnte områder er det undersøgt og vurderet i afsnit 4.4, om de planlagte vindmøller ved Volder Mark visuelt vil påvirke de rekreative interesser i området.

## Landskabets karakter og skala

Lokalt har landskabet en ret åben karakter, det er fladt med få lave hegn, lidt spredt bevoksning og enkelte plantager ved Fåre, se figur 4.1.

Syd for projektområdet, i de lavtliggende arealer omkring Nees og i retning mod Vemb, er landskabet fladt, og bevoksningen forekommer i grupper og større plantager. Udsynet er mange steder begrænset, da selv lav beplantning eller bebyggelse hindrer udsynet i det flade terræn. Man kan dog få enkelte lange kig. Fra Møborg Bakkeø kan man se langt ud over den flade hedeslette.

Nord for projektområdet stiger terrænet svagt frem til Israndslinjen ved Trans, Ramme og Lomborg, hvor stigningen er dramatisk. Nord for israndslinjen, på morænebakkerne, skifter landskabet karakter: Tæt på kysten er de vindblæste bakkeformationer nøgne, idet vegetationen er meget begrænset i det barske vesterhavs-

klima. Bebyggelse langs kysten fra Fjaltring og nordpå ligger bart og ubeskyttet af bevoksning. Mod øst bliver klimaet langsomt mildere, efterhånden som terræn og bevoksning giver læ for vestenvinden. Bevoksningen tager til, og bebyggelser kan efterhånden skærme sig med højere bevoksning.

Vest for projektområdet ligger terrænet under kote fire. Markerne er vandlidende, og dyrkningen er indrettet efter de mange mosehuller og vandløb med Vibshede, Ramme Å og Rysensten Bæk som de mest markante. Bøvlingvej passerer tæt forbi vindmølleområdet ved Volder Mark, herefter ligger spredt bebyggelse, og længst mod vest føres Torsmindevej i nord-sydgående retning i læ under klitrækken. På den anden side af den store klit, som beskytter det bagvedliggende land mod oversvømmelser, findes den brede, lyse sandstrand og Vesterhavet knap fire kilometer fra projektområdet.

Øst for vindmølleområdet fortsætter den flade lavtliggende hedeslette. Området er frugtbart og dyrkes i store markparceller opdelt af levende hegn. Omtrent fire kilometer mod øst møder man de store plantageområder Kronhede og Klosterhede Plantage, se figur 4.1.

Skalaen i landskabet er generelt stor. Erfaringsmæssigt harmonerer store vindmøller godt med et storskala-landskab.

## Landskabets sårbarhed

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

Projektområdet ligger i det vidtstrakte hedeslette-landskab Klosterheden i et storskala-landskab, som erfaringsmæssigt er velegnet til opstilling af store vindmøller. På baggrund af registreringen og landskabsanalysen er det vurderet, at de sårbare steder omkring Volder Mark primært ligger i de åbne kyst- og slette-landskaber vest for projektområdet fra Thorsminde i syd til Trans i nord.

## 4.3 Fremtidige forhold

### Synlighed af vindmølleprojektet

#### Synlighed

På baggrund af besigtigelse og kortanalyse er der udarbejdet et synlighedskort, kort 4.5, som illustrerer synligheden af vindmøllerne fra det omkringliggende landskab. De steder, hvorfra det er vurderet, at vindmøllerne ikke vil kunne ses er maskeret med en halvtransparent hvid farve. Af synlighedskortet fremgår det, at selv lav, men tæt, bevoksning mange steder hindrer udsynet til de eksisterende vindmøller. De planlagte vindmøller vil være mere synlige, da de er højere. Der er generelt en del levende hegn syd og øst for projektområdet. Levende hegn i et fladt landskab vil erfaringsmæssigt re-

ducere udsynet. På trods af stedvis reduceret udsyn mod vindmøllerne syd for projektområdet er de områder ikke maskeret, da det er vurderet, at der glimtvis kan være udsyn til vindmøllerne mellem eller over de levende hegn.

#### Nabobeboelse

Inden for de nærmeste kilometer øst og syd for vindmøllerne vil levende hegn i nærområdet og bevoksning omkring bygninger reducere vindmøllernes synlighed. Kun de nærmeste naboer med udsyn til vindmøllerne vil opleve vindmøllerne som dominerende.

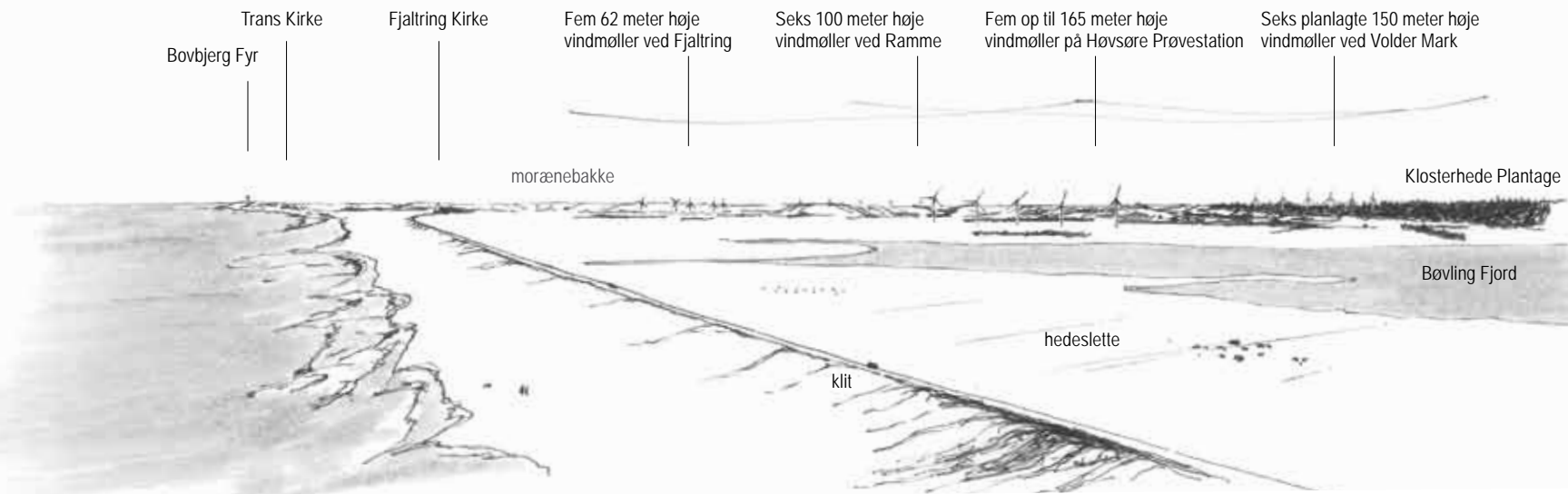
#### Byer og samlede bebyggelser

I Bøvling kan de tolv eksisterende vindmøller ses mellem bygninger og bag lavere bevoksning. Det vil også være tilfældet med de nye større vindmøller. Hvis

projektet realiseres, vil der fremover stå seks vindmøller på en linje i stedet for tolv vindmøller i fire rækker. Det nye projekt har et mere roligt og overskueligt opstillingsmønster set fra Bøvling. De nye vindmøller vil desuden rotere langsommere end de eksisterende, hvilket også vil give et roligere indtryk.

Ramme ligger nord for projektområdet i overgangen fra hedeslette til morænelandskab. Terrænet er blødt bølgende med skiftevis vid udsigt fra højdepunkterne og begrænset udsyn fra dalene. I Ramme er udsynet meget begrænset af bebyggelse og bevoksning. Syd for Ramme og fra kirkegården ved Ramme Kirke er der udsyn over marker til de tolv eksisterende vindmøller. Opstillingsmønsteret med fire rækker med tre vindmøller i hver giver fra denne synsvinkel et lidt rodet og uoverskueligt indtryk. De seks nye vindmøl-

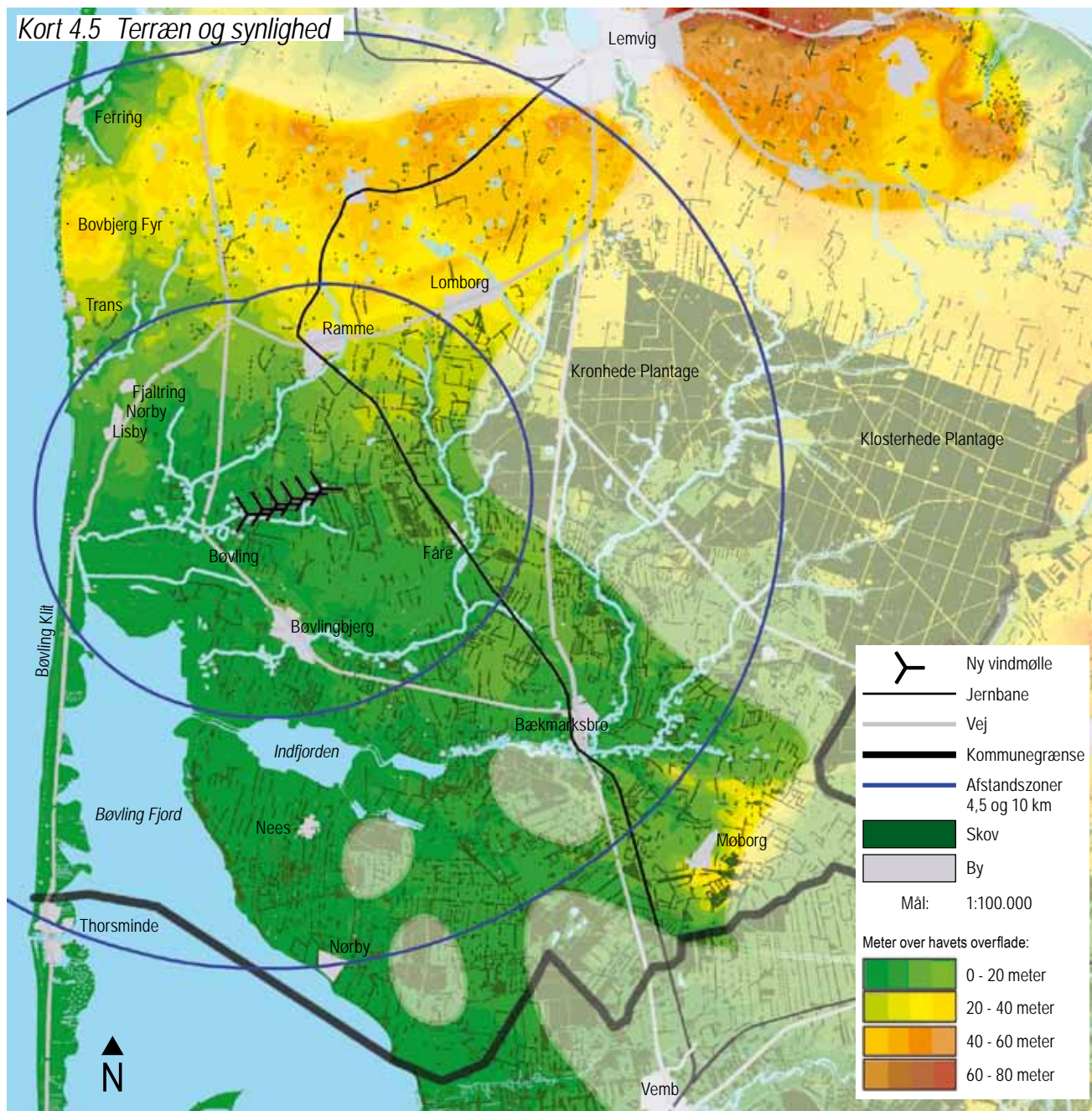
Figur 4.1 Perspektivisk skitse af landskabet omkring vindmølleområdet



Parallelt med kystlinjen og i ly af klitrækken føres Torsmindevej sydfra gennem Fjaltring mod Lemvig. Øst for klitten breder den store hedeslette sig med Bøvling Fjord og de lavtliggende marker. I horisonten i billedets venstre side ses morænebakken, som rejser sig mod nord og øst. Bovbjerg Fyr markerer morænebakkens sydvestligste højdepunkt. Længere inde i landet i det mere beskyttede klima har bevoksningen bedre vækstbetingelser. I billedets højre side ses Klosterhede Plantage, som herfra breder sig mod øst.



### Kort 4.5 Terræn og synlighed



Kort 4.5 Områder, hvorfra vindmøllerne sandsynligvis ikke vil kunne ses, er markeret med et hvidt slør.

ler vil kunne ses på en linje, hvor den enkelte vindmølle er klart adskilt fra den næste i rækken.

I Fåre vil man næppe kunne se de planlagte vindmøller fra gadeplan, men i de tilfælde, hvor vinduer på 1. sal er orienteret mod vindmøllerne, kan de være synlige.

Selvom Bøvlingbjerg ligger på en lille bakkeø, er der ikke registreret steder i byen med udsyn i retning mod vindmølleområdet. Mod nord er byen kantet af levende hegn. På den anden side af hegnene ved skolen og ved Kærvej er der over markerne udsyn til vindmøllerne.

Fra de sammenhængende landsbyer Fjaltring, Nørby og Lisby er der mellem bygninger sporadisk udsyn i retning mod vindmølleområdet. Fra Rubyvej syd for Lisby vil der være udsyn mod vindmøllerne, og de vil herfra ses i samspil med vindmøllerne ved Fjaltring og Fåre.

### Landskabet

I det lukkede landskab øst for Bøvlingvej vil vindmøllerne kun kunne ses fra de enkelte mere åbne strækninger. Vindmøllerne vil her ses bag og over levende hegn eller plantagebevoksning.

Vindmøllerne vil være synlige fra store dele af Lemvig Kommune, særligt fra steder, hvor der i øvrigt er mulighed for lange udsyn, det vil sige primært fra moræneplateauerne nord for projektområdet. Synligheden vil aftage med afstanden, således at vindmøllerne i klart vejr vil kunne ses fra højdepunkter eller store åbne områder op til 15 – 20 kilometer væk. På så lang afstand vil de dog være utydelige og i øvrigt optage en meget begrænset del af synsvinklen.

### Vindmølleanlæggets 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 ti candela. Ti candela svarer til lyset fra en 9W glødepære. På møllehuset vil fabrikantens logo være påført.

For en vindmølle med rotordiameter 117 meter, som er den vindmølle, der højst sandsynligt vil blive opstillet, er forholdet mellem navhøjde og rotordiameter 1:1,28, hvilket ikke giver anledning til betænkeligheder.

Rotorens hastighed vil være cirka 7-13 omdrejninger pr. minut afhængig af vindstyrken.

## Opstillingsmønster

Vindmøllerne opstilles på en lige linje med tilnærmelsesvis lige stor indbyrdes afstand. Navhøjderne vil stå på en ret linje, der falder jævnt med ialt cirka 5,5 meter fra kote 7,5 til kote 2 fra øst til vest. Med en navhøjde på 91,5 meter og en indbyrdes afstand på cirka 340 meter vil det svagt skrånende terræn ikke være påfaldende. Vindmøllerne vil blive oplevet som stående på en linje i samme højde.

## Visualiseringer

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

## Metode for visualisering

De anvendte fotografier til visualiseringerne er optaget med digitalt 24 x 36 mm kamera med normaloptik på 50 mm brændvidde.

Fotopunkterne er fastlagt ved måling af GPS-koordinater. Fotos er optaget i september og oktober 2011 og i februar 2012.

Alle visualiseringer er udført i programmet Wind-Pro 2.8.579, hvor hver enkelt visualisering er kontrolleret ud fra kendte elementer i landskabet. Det drejer sig især om eksisterende vindmøller, bygninger og højspændingsmaster. Hvor de eksisterende vindmøller er svære at se på grund af vejrforholdene eller afstanden, er de genoptegnet. De kan også være genoptegnet for

at gengive en rotorstilling, der illustrerer 'mest markante tilfælde' for både de gamle og de nye vindmøller.

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

## Ideel betragtningsafstand

For at visualiseringerne skal være sammenlignelige, er alle fotos gengivet i samme forstørrelse, 7,8 gange. Det giver ved den trykte A4-udgave af rapporten en ideel betragtningsafstand på 39 cm med hensyn til sammenligning af elementerne i landskabet. Ideel betragtningsafstand skal ikke forveksles med læserens foretrukne læseafstand.

## Valg af fotostandpunkter

Overordnet er fotostandpunkterne til visualiseringerne i dette kapitel udvalgt, så de illustrerer, hvordan vindmøllerne vil fremstå fra væsentlige udsigtspunkter, hvor mange mennesker normalt har deres daglige færdsel. Fotostandpunkterne er ligeledes valgt med henblik på at vise, hvordan de planlagte vindmøller visuelt vil påvirke markante og væsentlige landskabselementer som eksempelvis kirker og særlige naturområder. Derudover er der valgt fotostandpunkter, hvorfra visualiseringen kan vise det samlede udtryk fra eksisterende og planlagte vindmøller.

Der er visualiseret en vindmølle med rotordiameter 118 meter og navhøjde 90 meter.

De udvalgte fotostandpunkter er markeret på kort 4.6. Af kortet fremgår også fotostandpunkter, hvor den forudgående analyse har givet en formodning om, at vindmøllerne ved Volder Mark vil være synlige, men hvorfra der ikke er foretaget visualisering. Det kan enten skyldes, at efterfølgende besigtigelse, fotografering og visualisering har vist, at vindmøllerne sandsynligvis ikke er synlige fra de pågældende steder, at det er marginalt, hvad der kan ses, eller at oplevelsen er repræsenteret af en anden visualisering.

## Nærzone, 0 – 4,5 km

### Nærmeste byer

- 1 Bøvlingbjergs nordlige udkant ved skolen
- 2 Bøvlingbjergs sydøstlige udkant
- 3 Fåre, fra Kærvej sydøst for byen
- 4 Rammes sydvestlige udkant
- 5 Fjaltring

### Kirker og kulturhistorie

- 6 Fjaltring Kirke
- 7 Rysensten Hovedgård
- 8 Bøvling Kirke
- 9 Oldtidsvejen
- 10 Ramme Kirke
- 11 Ramme Dige

### Landskab

- 12 Rubyvej
- 13 Bøvling Klit
- 14 Vestermøllevej

### Trafik og veje

- 15 Lomborgvej mellem Ramme og Lomborg
- 16 Torsmindevej nord for Fjaltring
- 17 Torsmindevej syd for Fjaltring

### Øvrige vindmøller:

Fra fotostandpunkterne 5, 7, 14, 16 og 17 vil samspillet med vindmøllerne ved Fåre kunne vurderes. Fra punkt 13 vil samspillet med vindmøllerne ved Høvsøre Prøvestation kunne vurderes. Fra punkt 12 vil samspillet med vindmøllerne ved Fjaltring kunne vurderes, og fra standpunkt 9 og 15 vil samspillet med vindmøllerne øst for Ramme kunne vurderes.

## Mellemzone, 4,5 – 10 km

### Byer og bebyggelse

- 18 Trans Ferieby
- 19 Thorsminde



- 20 Bækmarksbros nordlige udkant
- 21 Lomborg Nord

*Landskabet:*

- 22 Bovbjerg Fyr
- 23 Indfjorden ved Nees

*Veje og trafik:*

- 24 Rammevej syd for Bonnet
- 25 Vandborgvej nord for Dybe

*Øvrige vindmøller:*

Fra de fleste fotostandpunkter i mellemzonen vil samspillet med vindmøllerne ved Fåre kunne vurderes. Fra punkt 19, 20, 21 og 24 vil samspillet med vindmøllerne ved Høvsøre Prøvestation kunne vurderes. Fra punkt 19 vil samspillet med vindmøllerne ved Fjaltring kunne vurderes. Fra punkt 19, 21, 23 og 24 vil samspillet med vindmøllerne øst for Ramme kunne vurderes og fra punkt 19, 23, 24 og 25 vil samspillet med vindmøllerne ved Ramme kunne vurderes.

*Fjernzone, mere end 10 km fra projektområdet*

- 26 Møborg Bakkeø fra kirkegården.
- 27 Højdedragene øst for Lemvig ved Nørlem Kirke.

*Øvrige vindmøller*

Fra fotostandpunkt 26 i fjernzonen vil samspillet med vindmøllerne ved Høvsøre Prøvestation, Brandborg og Fjaltring kunne vurderes. Fra punkt 27 vil samspillet med vindmøllerne ved Bækmarksbro Sydvest, Nees Hede, Skjalstrup Nord, Ilkær, Brandborg, Fåre og Lomborg kunne vurderes.

Kort 4.6 Fotostandpunkter, eksisterende vindmøller og afstands zoner 4,5 og 10 kilometer





## Visualiseringer i nærzone



**I Nærzone. Eksisterende forhold - panorama.** Fra Fårevej i Bøvlingbjergs nordlige udkant er der udsyn over hedeslettelandskabet. Afstanden til nærmeste eksisterende vindmølle ved Volder Mark er to kilometer. De tolv eksisterende vindmøller ses tydeligt fra dette

punkt. De står som et dominerende teknisk anlæg i landskabet. Det er vanskeligt at skelne de mange forskellige eksisterende vindmølle anlæg fra hinanden, det gælder i særlig grad de seks vindmøller ved Ramme og de eksisterende vindmøller ved Volder Mark.



tolv 750 kW vindmøller ved Volder Mark - nedtages

seks 2,0 MW vindmøller ved Ramme

Ramme Kirke

fire 750 kW vindmøller ved Lomborg

fem 300 kW vindmøller øst for Ramme







**I Nærzone. Visualisering - panorama.** De planlagte vindmøller ved Volder Mark ses tydeligt som et samlet anlæg. De seks vindmøller står på en linje, og opstillingsmønsteret er letopfatteligt. Afstanden til nærmeste planlagte vindmølle er 2,1 kilometer. Vindmøllerne virker

store og dominerende i landskabet, men det er vurderet, at de giver et roligere udtryk end de 12 eksisterende vindmøller ved Volder Mark. Opstillingsmønsteret er lettere at aflæse, anlægget opfattes adskilt fra vindmøllerne ved Ramme og de øvrige møllegrupper, og endelig vil de nye

vindmøller dreje langsommere rundt end de eksisterende. Tilsammen vil det give et roligere udtryk og en mindre rodet oplevelse af landskabet.





Tolv 600 kW vindmøller ved Volder Mark - nedtages

Seks 2,0 MW vindmøller ved Ramme



**2** *Nærzone. Eksisterende forhold. Fra Bækmarksbrovej sydøst for Bøvlingbjerg ses de eksisterende vindmøller hen over de dyrkede marker. Afstanden til nærmeste eksisterende vindmølle ved Volder Mark er 3,5 kilometer. På den flade hedeslette er vindmøllerne delvist skjult bag lav bebyggelse og*

*bevoksning. Det er vanskeligt at få et fuldt overblik over det samlede anlæg og at opfatte opstillingsmønsteret. Det er også vanskeligt at adskille de eksisterende vindmøller ved Volder Mark fra vindmøllerne ved Ramme.*

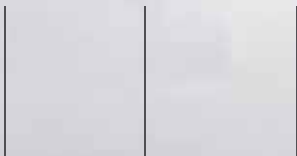




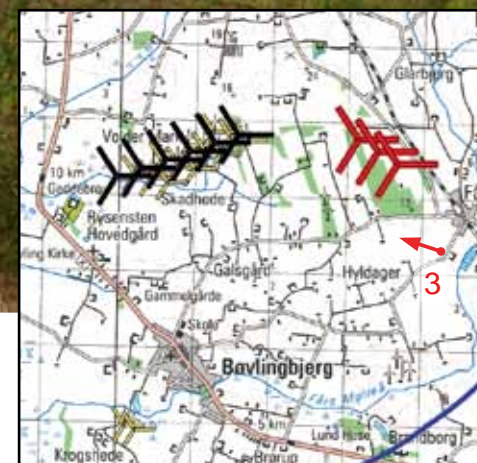
**2 Nærzone. Visualisering.** Afstanden til nærmeste planlagte vindmølle er 3,8 kilometer. Vindmøllerne ses hen over marker bag bebyggelse og bevoksning i området. Opstillingsmønsteret er letopfatteligt, og vindmøllerne fremstår som store tekniske elementer, tydeligt

adskilte fra vindmøllerne ved Ramme og andre elementer i landskabet. Det er vurderet, at vindmølleanlægget fra dette standpunkt ikke virker visuelt dominerende eller væsentligt forstyrrende for oplevelsen af landskabet.

Tre af fem MW vindmøller på Høvsøre Prøvestation



Tolv 600 kW vindmøller ved Volder Mark - nedtages



**3 Nærzone. Eksisterende forhold.** I Fåre er der ikke registreret standpunkter med udsyn mod vindmølleområdet. Derfor er der i stedet visualiseret fra Kærvej sydvest for byen. Området er karakteriseret af flade dyrkede marker opdelt af levende hegn, en struktur, som opdeler landskabet i min-

dre landskabsrum uden lange kig. Fra Kærvej ser man eksempelvis kun vingerne, der roterer hen over bevoksningen. Afstanden til nærmeste eksisterende vindmølle ved Volder Mark er tre kilometer. De eksisterende vindmøller er tegnet op med hvid farve for at øge synligheden.





**3 Nærzone. Visualisering** fra Kærvej sydvest for Fåre. Afstanden til nærmeste planlagte vindmølle ved Volder Mark er 3,2 kilometer. Vindmøllerne rejser sig højt i landskabet, og i modsætning til de eksisterende vindmøller, ses vinger og rotor frit over bevoksnin-

gen. Sammen med den langsommere rotation er det vurderet, at det giver et roligt og harmonisk indtryk. Det er vurderet, at vindmølle anlægget fra dette standpunkt ikke virker visuelt dominerende eller forstyrrende på oplevelsen af landskabet.

Tolv 600 kW vindmøller ved Volder Mark - nedtages

Tre 500 kW vindmøller ved Nees Vest



To 600 kW vindmøller ved Krogshede



**4** *Nærzone. Eksisterende forhold. I Ramme er der ikke registreret standpunkter med væsentligt udsyn i retning mod vindmølleområdet. Syd for Ramme er der udsyn over den flade vidtstrakte hedeslette mod syd. Afstanden til de eksisterende vindmøller ved Volder Mark er 2,5 kilometer. De eksisterende*

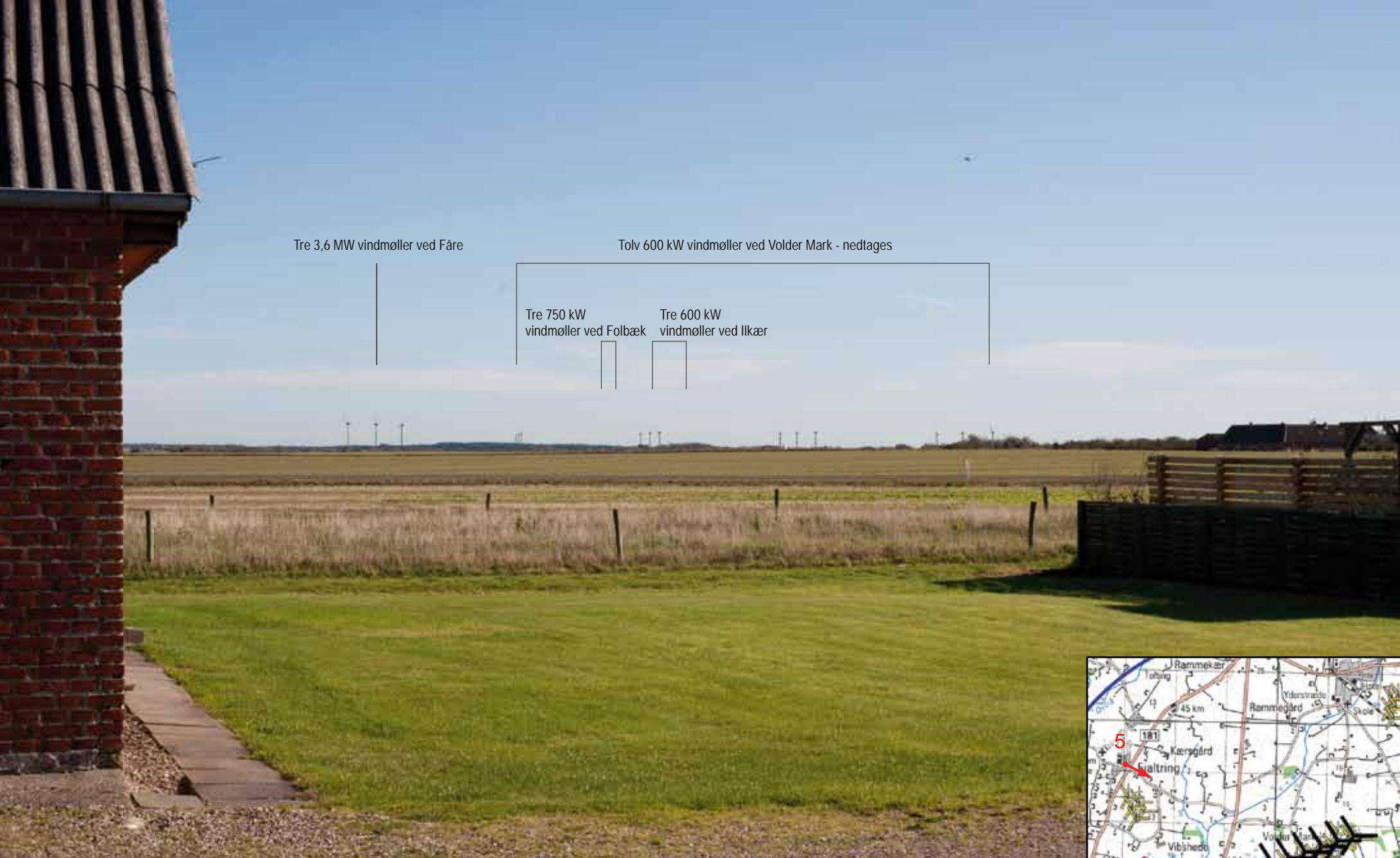
*vindmøller breder sig fra dette standpunkt over hele synsfeltet, og i højre del af rækken kan det være vanskeligt at adskille dem fra de eksisterende vindmøller ved Krogshede og Nees Vest.*





**4** *Nærzone. Visualisering fra Rammegårdvej syd for Ramme. Afstanden til nærmeste planlagte vindmølle ved Volder Mark er 2,6 kilometer. Vindmøllerne ses tydeligt over bevoxsningen, og de opleves som store tekniske elementer i landskabet, der dog er stort og rum-*

*meligt. Det er vurderet, at vindmølle anlægget virker visuelt dominerende set fra dette standpunkt. Oplevelsen af den store flade hedeslette vurderes ikke at blive væsentligt forstyrret. De store vindmøller opleves klart adskilt fra de eksisterende vindmøller.*



Tre 3,6 MW vindmøller ved Fåre

Tolv 600 kW vindmøller ved Volder Mark - nedtages

Tre 750 kW  
vindmøller ved Folbæk

Tre 600 kW  
vindmøller ved Ilkær

**5 Nærzone - Eksisterende forhold.** Fra Fjaltringbyvej i Fjaltring er der mellem husene udsyn over hedesletten mod vest og sydvest. Landskabet opleves vældigt med store dimensioner, hvor plantagerne langt mod øst danner væg i horisonten. Vindmøllerne ved Fåre ses til venstre for og bag de ek-

sterende vindmøller ved Volder Mark, hvortil afstanden er 3,7 kilometer. Vindmøllerne står på fire rækker med tre møller i hver, og det kan være svært at opfatte dem som et samlet anlæg. Vindmøllerne ved Fåre kan opleves som en femte række. I baggrunden kan man ane de mellemstore vindmøller ved Folbæk og Ilkær.







**5** *Nærzone. Visualisering fra Fjaltringbyvej i Fjaltring. Afstanden til nærmeste planlagte vindmølle ved Volder Mark er 3,5 kilometer. Vindmøllerne står letopfattet på en lige række og opleves som et samlet anlæg i god afstand til de eksisterende vindmøller ved Fåre. Vindmøller-*

*ne opleves som store tekniske elementer i landskabet, og det er vurderet, at anlægget virker visuelt dominerende på oplevelsen af landskabet set herfra. Sammenlignet med eksisterende forhold fremstår det planlagte vindmølle anlæg enklere og mere adskilt fra vindmøllerne ved Fåre.*



**6** *Nærzone. Eksisterende forhold. Fra kirkegården ved Fjaltring Kirke er der udsyn mod vest og syd over kystlandskabet. I retning mod vindmølleområdet er kirkegården afsluttet af et stengærde med høj bevoksning, som fuldstændig hindrer udsynet i retning mod de eksisterende vindmøller ved Volder Mark.*



Tre af de seks planlagte 3,3 MW vindmøller ved Volder Mark



**6** *Nærzone. Visualisering fra kirtegården ved Fjaltring Kirke. Afstand til nærmeste planlagte vindmølle ved Volder Mark er fire kilometer. Dele af vingerne på de tre vestligste vindmøller ses rotere over bevoksning og bebyggelse omkring kirtegården. På den*

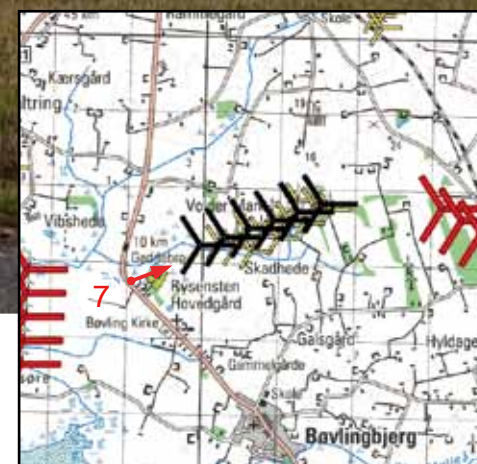
*baggrund er det vurderet, at vindmølleanlægget ikke vil forstyrre oplevelsen af kirtegården ved Fjaltring Kirke.*



En af tre 3,6 MW vindmøller ved Fåre

**7 Nærzone. Eksisterende forhold.** Afstanden til nærmeste eksisterende vindmølle ved Volder Mark er 1,3 kilometer. Sydvest for vindmøllerne svinger Bøvlingvej mod nord. Fra Bøvlingvej opleves de således fra både syd, vest og nord. Opstillingsmønsteret fremstår rodet, og vindmøllerne står meget tæt på Ry-

sensten, som ligger lidt klemt mellem vindmøllerne og bevoaksningen. Der er vid udsigt over hedesletten. Rysensten ligger højt på en jordvold og er synlig over store afstande fra nord og vest. Den nordligste vindmølle ved Fåre ses mellem vindmøllerne ved Volder Mark, og det er vanskeligt at skelne de to anlæg fra hinanden.







**7** *Nærzone. Visualisering fra Bøvlingvej mod øst-nordøst i retning mod vindmølleområdet. Afstanden til nærmeste planlagte vindmølle ved Volder Mark er 1,1 kilometer. Vindmøllerne står som et samlet anlæg med stor afstand til de eksisterende vindmøller ved Fåre.*

*Opstillingsmønsteret er overskueligt, og vindmøllerne kommer godt fri af terræn og bevoksning. Set fra dette standpunkt er afstanden til Rysensten passende, herregården og vindmølleanlægget er tydeligt adskilt. Vindmøllerne er dominerende og store, og bevoksningen omkring*

*Rysensten Bæk opleves derfor som mindre markant i forhold til eksisterende forhold. Samlet set er det vurderet, at oplevelsen af landskabet ændres, så de enkelte elementer fremstår klart og entydigt, og oplevelsen er mere harmonisk. Landskabet virker mindre med de store elementer.*



**8 Nærzone. Eksisterende forhold - panorama.** Fra Bøvlingvej er der vid udsigt over hedesletten. I forgrunden ses dele af det tætte krat, der vokser i tilknytning til vådområderne omkring Rysensten Bæk. Afstanden til nærmeste eksisterende vindmølle ved Volder

Mark er 1,3 kilometer. Vindmøllerne ses i et rodet opstillingsmønster hen over den lave bevoksning. I billedets højre side ses stengærdet med indgang til Bøvling Kirke. Bevoksningen omkring kirken og på engarealerne skærmer stedvis for udsynet over hedesletten. Det kan være van-

skeligt at danne sig et overblik over det eksisterende vindmølleanlægs størrelse og præcise placering. I baggrunden mellem bevoksningen ses bakkerne nord for Ramme med vindmøller, der overalt præger udsigten.







**8 Nærzone. Visualisering - panorama.** Afstanden til nærmeste planlagte vindmølle er 1,1 kilometer. Afstanden til Bøvling Kirke er tilpas stor til, at oplevelsen af kirken ikke forstyrres, og de seks vindmøller fremstår som et samlet anlæg i et let opfattet opstil-

lingsmønster. Vindmøllerne kommer godt fri af terræn og bevoksning, som således ikke forstyrres visuelt af roterende vindmøllevinger. Vindmøllerne fremstår som et stort teknisk anlæg, men det er vurderet, at landskabets store skala harmonerer med vindmøllernes størrelse.

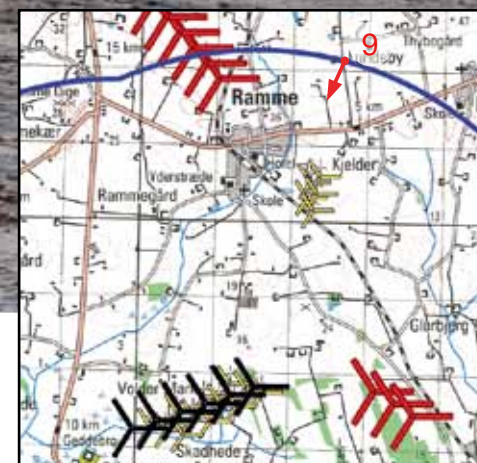






**9 Nærzone. Eksisterende forhold.** I området mellem Ramme og Lomborg ses en tæt forekomst af gravhøje. Det er Oldtidsvejen, som passerer her og fortsætter mod henholdsvis øst og vest. Fra en sidevej til Lomborgvej nordøst for Ramme er der udsyn over hedesletten, og særligt når man bevæger sig rundt

i landskabet, opleves tætheden af gravhøje. Afstanden til nærmeste eksisterende vindmølle, øst for Ramme, er 1,6 kilometer. Vindmøllerne øst for Ramme er opstillet i 1996 og kan forventes nedtaget inden for en kortere årrække.







**9 Nærzone. Visualisering** fra Lomborgvej mod syd-vest. Afstanden til nærmeste planlagte vindmølle ved Volder Mark er 4,5 kilometer. Der er allerede flere tekniske elementer i synsfeltet set fra dette standpunkt: I forgrunden ses en ældre elledning på kraftige

mørke træpæle, og lidt længere borte i billedets venstre side ses de fem eksisterende vindmøller øst for Ramme. Lidt til højre herfor anes vindmøllerne vest for Nees og på Krogshede. I billedets højre side ses to af de fem op til 165 meter høje vindmøller ved Høvsøre Prøvestation. Samlet

set har landskabet set fra dette standpunkt et teknisk præg. De planlagte vindmøller er markante, men det er vurderet, at de er visuelt velintegrerede, og at de ikke forstyrrer eller ændrer oplevelsen af landskabet. Det kan dog være vanskeligt at adskille dem fra vindmøllerne øst for Ramme.

Tolv 600 kW vindmøller ved Volder Mark - nedtages



**10** *Nærzone. Eksisterende forhold. Fra Ramme Kirkegård er der udsyn i retning mod vindmølleområdet mod syd. Afstanden til nærmeste eksisterende vindmølle er 2,6 kilometer. Terrænet omkring Ramme Kirke er hævet knap en meter, hvilket giver et lidt længere udsyn end fra land-*

*skabet i øvrigt. Landskabet er fladt, og de dyrkede marker er opdelt af levende hegn. De tolv eksisterende vindmøller breder sig over næsten hele synsfeltet og på nær enkelte vindmøller, som er skjult bag bevoksningen på kirkegården, ses de alle tydeligt over terrænet og bevoksning. Eksisterende vindmøller er tegnet op.*







**10** *Nærzone. Visualisering mod syd fra Ramme Kirkegård. Afstanden til nærmeste planlagte vindmølle er 2,6 kilometer. Den vestligste vindmølle står delvist bag træer og bebyggelse i billedets højre side. De planlagte vindmøller står i et let opfattet op-*

*stillingsmønster og opfattes som et samlet anlæg. De ses tydeligt over terræn og bevoksning, som end ikke med løv vil skærme væsentligt for udsynet mod de planlagte vindmøller. Vindmøllerne fremstår som forholdsvis store elementer, men det er vurderet, at hedesletten er rummelig,*

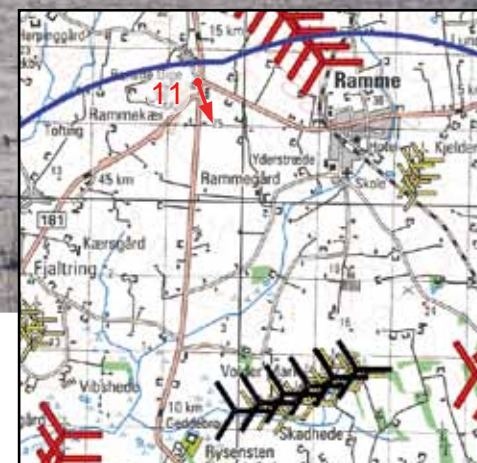
*og at vindmøllerne harmonerer med det store landskabsrum.*

Tolv 600 kW vindmøller ved Volder Mark - nedtages

To 600 kW vindmøller ved Krogshede

Tre 500 kW vindmøller ved Nees Vest

Tre 3,6 MW vindmøller ved Skalstrup Nord



**11** *Nærzone. Eksisterende forhold. Fra toppen af det nyligt rekonstruerede Ramme Dige er der i flere retninger vid udsigt over den flade hedeslette, således også i retning mod vindmølleområdet. Afstanden til nærmeste eksisterende vindmølle er 4,2 kilometer. Der er mange vindmøller i horisonten,*

*og det kan være vanskeligt at skelne de forskellige anlæg fra hinanden. Omtrent halvdelen af de eksisterende vindmøller ved Volder Mark er skjult bag bebyggelse og bevoksning. Ved færdsel i området neden for Ramme Dige vil udsynet være mindre. Eksisterende vindmøller er tegnet op for at fremme synligheden.*





**11** *Nærzone. Visualisering mod sydsydvest fra Ramme Dige. Afstanden til nærmeste planlagte vindmølle er 4,2 kilometer. De planlagte vindmøller ved Volder Mark rejser sig højt over terræn og bevoksning på hedesletten. Fra toppen af Ramme Dige er*

*der udsyn til de planlagte vindmøller hen over hustage og bevoksning. Nogle steder vil vindmøllerne i højere grad være skjult bag bebyggelse og bevoksning. Det er vurderet, at vindmøllerne vil fremstå store, men velplacerede i det rummelige landskab.*



**12** *Nærzone. Eksisterende forhold. Fra Rubyvej i Lisby syd for Fjaltring er der udsyn i retning mod vindmølleområdet mod øst mellem de fem eksisterende 62 meter høje vindmøller syd for Fjaltring. Afstanden til nærmeste vindmølle, syd for Fjaltring, er knap 800 meter. Terrænet er falden-*

*de mod vest, og der er omtrent 200 meter til kysten fra fotostandpunktet. Terrænet stiger således i retning mod vindmølleområdet, hvilket hindrer lange kig. De eksisterende vindmøller ved Volder Mark ses dog over horisontlinjen. Vindmøllerne ved Fjaltring dominerer oplevelsen af landskabet, som ellers er ret bart.*







**12** *Nærzone. Visualisering fra Rubyvej mod øst. Afstanden til nærmeste planlagte vindmølle er 3,7 kilometer. De planlagte vindmøller ses tydeligt over det stigende terræn, som vingerne kommer helt fri af. De seks vindmøller står i et letopfattet opstillings-*

*mønster og opfattes som et samlet anlæg. Samspillet med de eksisterende vindmøller ved Fjaltring giver ikke anledning til visuelle betæneligheder. Bag de fjerneste nye vindmøller ses de tre eksisterende vindmøller ved Fåre. Det er muligt at adskille de tre anlæg på grund af størrelsesfor-*

*skellen. Det er vurderet, at vindmøllerne ved Fjaltring stadig er dominerende, og at de planlagte vindmøller ikke ændrer oplevelsen af landskabet væsentligt. Den samlede oplevelse af vindmøllerne er dog mere rodet.*



Fem MW vindmøller på Høvsøre Prøvestation

Fire 750 kW vindmøller ved Bonnet

Ramme Kirke

Fem 300 kW vindmøller øst for Ramme

Tolv 600 kW vindmøller ved Volder Mark - nedtages

Bøvling Kirke

Tre 3,6 MW vindmøller ved Fåre



**13** *Nærzone. Eksisterende forhold. Fra Bøvling Klit er der en storslået udsigt mod øst over store dele af hedesletten. Afstanden til nærmeste eksisterende vindmølle, på Høvsøre Prøvestation, er 1,7 kilometer. Ved færdsel ad Torsmindevej passerer mange vindmøllegrupper, men i det fla-*

*de landskab kan selv lav bevoksning hindre udsyn. Markerede stier og små parkeringspladser langs Torsmindevej giver adgang til Bøvling Klit, hvorfra ornitologer og turister kan nyde udsigten over Vesterhavet mod vest og hedesletten mod øst. Eksisterende vindmøller er tegnet op for at synliggøre dem.*





**13** *Nærzone. Visualisering fra Bøvling Klit mod nordøst. Afstanden til nærmeste planlagte vindmølle ved Volder Mark er 4,5 kilometer. De planlagte vindmøller ses over bevoksningen, hvilket også vil være muligt fra mange steder på Torsmindevej.*

*Vindmøllerne fremstår som et samlet anlæg, og det står i god afstand til eksisterende vindmøller. Det er vurderet, at vindmøllerne ikke forstyrrer den visuelle oplevelse af landskabet. Vindmøllerne er mere markante, men opstillingsmønsteret er enklere.*



Tolv 600 kW vindmøller ved Volder Mark - nedtages

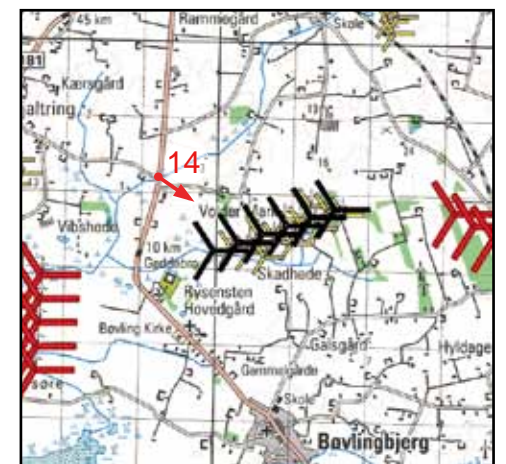
Tre 3,6 MW vindmøller ved Fåre

**14** *Nærzone. Eksisterende forhold - panorama.*  
Fra Fjaltring mod øst møder Vestermøllevej Bøvlingvej i et T-kryds, hvorfra der er frit udsyn mod vindmølleområdet. På grund af bevoksning langs Vestermøllevej ses de eksisterende vindmøller ved Volder

Mark først på det sidste stykke af Vestermøllevej frem mod Bøvlingvej. Afstanden til nærmeste eksisterende vindmølle er 1,4 kilometer. De tolv vindmøller ses på fire rækker med tre vindmøller i hver. Anlægget kan opfattes som fire adskilte anlæg og vindmøllerne ved Fåre som et femte. Vind-

møllerne er delvist skjult bag bevoksning og bebyggelse omkring gårdene Volder og Søndervang i billedets venstre halvdel.









**14** *Nærzone. Visualisering - panorama fra Vester møllevej. De seks planlagte vindmøller står i et letopfatteligt opstillingsmønster, og de fremstår som et samlet anlæg. Afstanden til nærmeste planlagte vindmølle er 1,2 kilometer. Set fra denne synsvinkel er*

*anlæggets udbredelse stor og vindmøllerne fremstår som store tekniske elementer. Landskabet er fladt og uden ret meget variation, og på den baggrund er det vurderet, at det er rummeligt og robust over for store elementer. Samspillet mellem de planlagte vindmøller ved Volder Mark og*

*de eksisterende vindmøller ved Fåre er ubetænkeligt, da de to anlæg opleves som stående tæt på hinanden, men alligevel tydeligt adskilte på grund af størrelsesforskellen.*



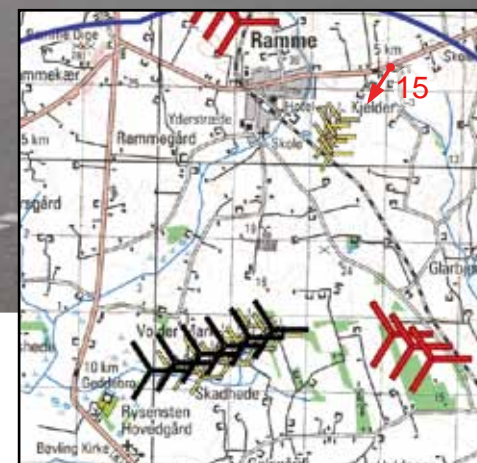


Tre 500 kW vindmøller ved Nees Hede

To 600 kW vindmøller ved Krogshede

Fem 300 kW vindmøller øst for Ramme

Tolv 600 kW vindmøller ved Volder Mark - nedtages



**15** *Nærzone. Eksisterende forhold. Fra Lomborgvej er der mod sydvest udsyn mod vindmølleområdet. I forgrunden ses de fem eksisterende vindmøller sydøst for Ramme, den nærmeste står i en afstand af cirka en kilometer. Foran vindmøllerne ved Krogshede og Nees Vest ses de tolv eksisterende vindmøller ved Volder Mark.*

*De fremstår som flere mindre grupper af vindmøller, og det er vanskeligt at opfatte dem som et samlet anlæg. Eksisterende vindmøller er tegnet op for at synliggøre dem.*





**15** *Nærzone. Visualisering fra Lomborgvej. Afstanden til nærmeste planlagte vindmølle er 3,8 kilometer. De seks planlagte vindmøller står på en lang række og opfattes som et samlet anlæg. Samspillet med de eksisterende vindmøller øst for Ramme kan virke*

*rodet, da de to anlæg overlapper hinanden, og vindmøllerne fremstår som omtrent lige høje. I virkeligheden vil man sandsynligvis kunne se, at vindmøllerne ved Ramme står tættere på, og at de nye vindmøller roterer langsommere. Samlet set vil der derfor være betydelig forskel på*

*de to anlæg. Endvidere vil vindmøllerne øst for Ramme ikke kunne udskiftes, og da de er fra 1996, kan de forventes nedtaget inden for en kortere årrække. Det er således vurderet, at de planlagte vindmøller ikke vil forandre oplevelsen af landskabet i væsentlig grad.*



Tre 3,6 MW vindmøller ved Fåre

Tre 600 kW vindmøller ved Ilkær

Tre 3,0 MW vindmøller ved Bækmarksbro Sydvest

Tre 600 kW vindmøller ved Brandborg

Tolv 600 kW vindmøller ved Volder Mark - nedtages

**16** *Nærzone. Eksisterende forhold* Fra Torsmindevej syd-øst for Fjaltring er der fra en hævet rasteplads delvist udsyn i retning mod vindmølleområdet. Afstanden til nærmeste eksisterende vindmølle, ved Volder Mark, er 3,6 kilometer. Fra Torsmindevej neden for rastepladsen er der kun spo-

radisk udsyn i østlig retning, da terræn og bevoksning skærmer vejen. Fra standpunktet ses mange andre vindmølleanlæg, og de tolv eksisterende vindmøller ved Volder Mark er svære at opfatte som et samlet anlæg. Eksisterende vindmøller er tegnet op.







**16** *Nærzone. Visualisering fra Torsmindevej. Afstanden til nærmeste planlagte vindmølle er 3,4 kilometer. De seks planlagte vindmøller står på en lang række og opfattes som et samlet anlæg. I kraft af deres størrelse og deres lavere rotationshastighed skil-*

*ler de sig ud fra de øvrige vindmøllegrupper i området, og det er vurderet, at samspillet er ubetænkeligt. Det er også vurderet, at de planlagte vindmøller forandrer oplevelsen af landskabet, som virker mindre med de store vindmøller. Rastepladsen ligger hævet et par meter over Torsminde-*

*vej. Udsigten fra Torsmindevej, når man passerer i bil, er derfor noget begrænset af terræn og bevoksning.*

Fem 300 kW vindmøller syd for Ramme

Tolv 600 kW vindmøller ved Volder Mark - nedtages

Tre 600 kW vindmøller ved Ilkær

Tre 3,6 MW vindmøller ved Fåre



**17** *Nærzone. Eksisterende forhold. Fra Torsmindevej syd for Fjallinge er der mod øst udsyn over den flade hedeslette og vindmølleområdet. Afstanden til nærmeste eksisterende vindmølle, anlægget ved Volder Mark, er 3,7 kilometer. De tre vindmøller ved Fåre kan se ud til at stå nærmere*

*standpunktet end vindmøllerne ved Volder Mark, da de fremstår højere set fra dette standpunkt. Afstanden til vindmøllerne ved Fåre er dog 6,7 kilometer, altså tre kilometer mere end afstanden til Volder Mark. Samspillet er rodet. Eksisterende vindmøller er tegnet op for at synliggøre dem.*





**17** *Nærzone. Visualisering fra Torsmindevej. Afstanden til nærmeste planlagte vindmølle ved Volder Mark er 3,5 kilometer. De seks planlagte vindmøller står harmonisk på en lang række og opfattes som et samlet anlæg, tydeligt adskilt fra vindmøllerne ved*

*Fåre. De første få hundrede meter fra standpunktet stiger terrænet jævnt mod øst og nordøst. Der er derfor begrænset udsyn i billedets venstre side. Mod sydøst er landskabet overvejende fladt, og i billedets højre side ses således Bøvling Plantage og Kronhede Plantage langt borte i ho-*

*risonten. Landskabets skala er stor, og nærheden til andre tekniske elementer er uproblematisk. Det er vurderet, at de planlagte vindmøller ikke vil forandre oplevelsen af landskabet væsentligt.*

# Visualiseringer i mellemzone



**18** *Mellemzone. Eksisterende forhold. Fra Løkkevej ved Trans er der udsyn mod sydøst i retning mod vindmølleområdet. Afstanden til nærmeste eksisterende vindmølle, ved Volder Mark, er 5,4 kilometer. Trans ligger højt på morænebakken lige nord for israndslinjen. Landskabet er tiltagen-*

*de kuperet mod nord, mens der mod syd og sydøst er udsyn over bølgede marker, der afslutter morænelandskabet. I horisonten ses den flade hedeslette med bevoksning. På den vindblæste morænebakke er bevoksningen sparsom, og på højdepunkter er der således vidt udsyn. Eksisterende vindmøller er tegnet op.*



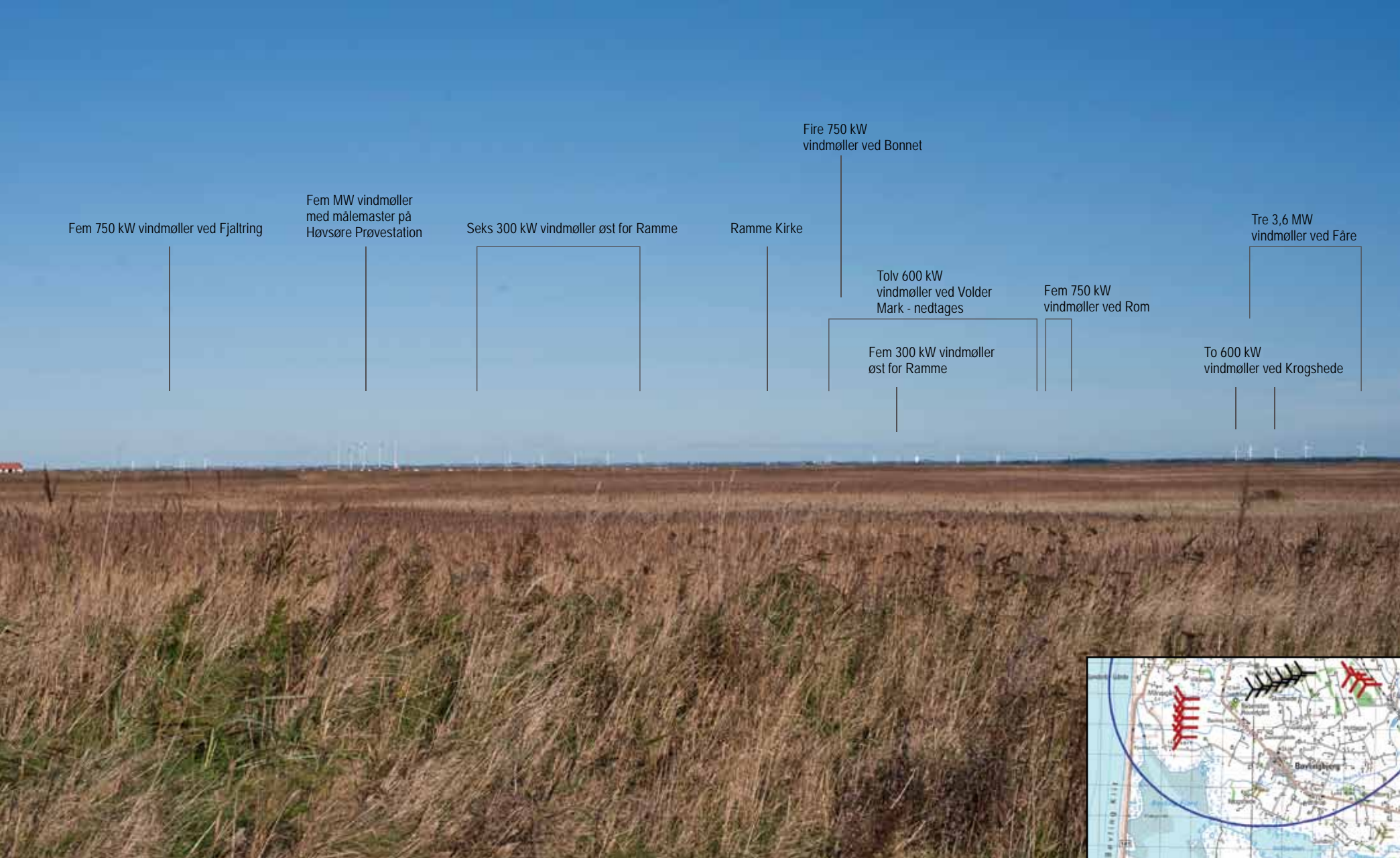




**18** *Mellemzone. Visualisering fra Løkkevej. Afstanden til nærmeste planlagte vindmølle ved Volder Mark er 5,2 kilometer. De planlagte vindmøller ved Volder Mark ses tydeligt i horisonten, hvor de hæver sig fri af terrænet. Fra det højtliggende stand-*

*punkt på morænebakken er der udsyn helt til projektområdet, og vindmøllerne kan derfor ses i deres fulde udstrækning. Der er ingen visuelle konflikter med eksisterende vindmølleanlæg. Der er flere solitært placerede landbrugsbygninger i horisonten, dog i god afstand til vind-*

*møllerne. Det er vurderet, at de planlagte vindmøller ved Volder Mark ikke virker visuelt dominerende eller forstyrrende på oplevelsen af landskabet.*



Fem 750 kW vindmøller ved Fjaltring

Fem MW vindmøller med målemaster på Høvsøre Prøvestation

Seks 300 kW vindmøller øst for Ramme

Ramme Kirke

Fire 750 kW vindmøller ved Bonnet

Tolv 600 kW vindmøller ved Volder Mark - nedtages

Fem 750 kW vindmøller ved Rom

Tre 3,6 MW vindmøller ved Fåre

Fem 300 kW vindmøller øst for Ramme

To 600 kW vindmøller ved Krogshede

**19** *Mellemzone. Eksisterende forhold.* Fra Klitengene i den nordlige udkant af Thorsminde er der udsyn hen over Nissum Fjord i retning mod vindmølleområdet. Afstanden til nærmeste eksisterende vindmølle, ved Krogshede, er cirka syv kilometer. Horisonten i hele synsfeltets bredde er præ-

get af vindmøller, og det er meget vanskeligt at adskille grupperne og aflæse opstillingsmønstrene. På nær vindmøllerne på Høvsøre Prøvestation fremstår alle vindmøllerne omtrent lige høje og på samme afstand af fotostandpunktet. Vindmøllerne fremstår dog ikke dominerende. Eksisterende vindmøller er tegnet op.





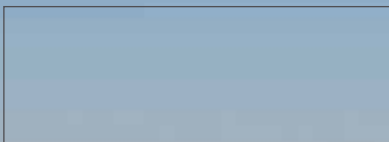


**19** *Mellemzone. Visualisering fra Klitengene. Fra standpunktet er der udsyn hen over Nissum Fjord. Der er således ikke nogen terrænmæssige hindringer for lange kig i retning mod vindmølleområdet og mod de mange eksisterende vindmøller i områ-*

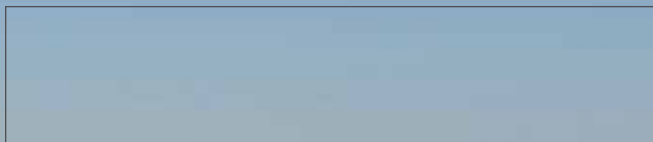
*det. Afstanden til de planlagte vindmøller ved Volder Mark er 9,7 kilometer. Standpunktet ligger således på grænsen til fjernzonen. De planlagte vindmøller står i god afstand til eksisterende vindmøllegrupper, de adskiller sig ved deres størrelse, og opstillingsmønsteret er letopfatteligt. Det*

*er vurderet, at de planlagte vindmøller ikke virker visuelt forstyrrende eller ødelæggende på oplevelsen af landskabet.*

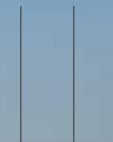
Fem MW vindmøller på Høvsøre Prøvestation



Tolv 600 kW vindmøller ved Volder Mark - nedtages



Tre 3,6 MW vindmøller ved Fåre



**20** *Mellemzone. Eksisterende forhold. Fra Ringkøbingvej nord for Bækmarksbro er det flade landskab karakteriseret ved store dyrkede marker opdelt af tætte levende hegn. Så langt fra kysten har bevoksningen bedre vækstbetingelser, selvom vestenvinden stadig står forholdsvis uhindret*

*ind. Terrænet er fladt, men udsynet er i alle retninger begrænset af læhegn. Afstanden til nærmeste eksisterende vindmølle, ved Fåre, er fem kilometer. I retning mod projektområdet ses desuden de roterende vinger på Høvsøre Prøvestation og enkelte ved Volder Mark. Eksisterende vindmøller er tegnet op.*







**20** *Mellemzone. Visualisering mod nordvest fra Ringkøbingvej nord for Bækmarksbro. Den dominerende landskabsoplevelse er de store flade dyrkede markfelter afgrænset af levende hegn, som hindrer lange udsyn. Afstanden til nærmeste planlagte vindmøl-*

*le ved Volder Mark er 6,8 kilometer. Vindmøllevingerne ses rotere hen over toppen af de levende hegn. Det er vurderet, at de planlagte vindmøller ikke vil virke visuelt forstyrrende eller ødelæggende for oplevelsen af landskabet. Samspelet med eksisterende vindmøller er ubetænkeligt.*

To af tre 3,6 MW vindmøller ved Fåre

To 600 kW vindmøller ved Krogshede

Fire af fem MW vindmøller med målemaster på Høvsøre Prøvestation

Lomborg Kirke

Tolv 600 kW vindmøller ved Volder Mark - nedtages

Fem 300 kW vindmøller øst for Ramme



**21** *Mellemzone. Eksisterende forhold.* Armosevej fører fra Lomborg mod nord op over den sydlige del af morænebakken. Herfra er der udsyn vidt omkring over hedesletten med bevoksning og bebyggelse. Lomborg Kirke ses i billedets venstre side. Afstanden til nærmeste eksisterende vindmølle, ved

Fåre, er 3,1 kilometer. Opstillingsmønsteret er svært opfatteligt, de tolv vindmøller fremstår ikke som et sammenhængende anlæg. Eksisterende vindmøller er tegnet op.

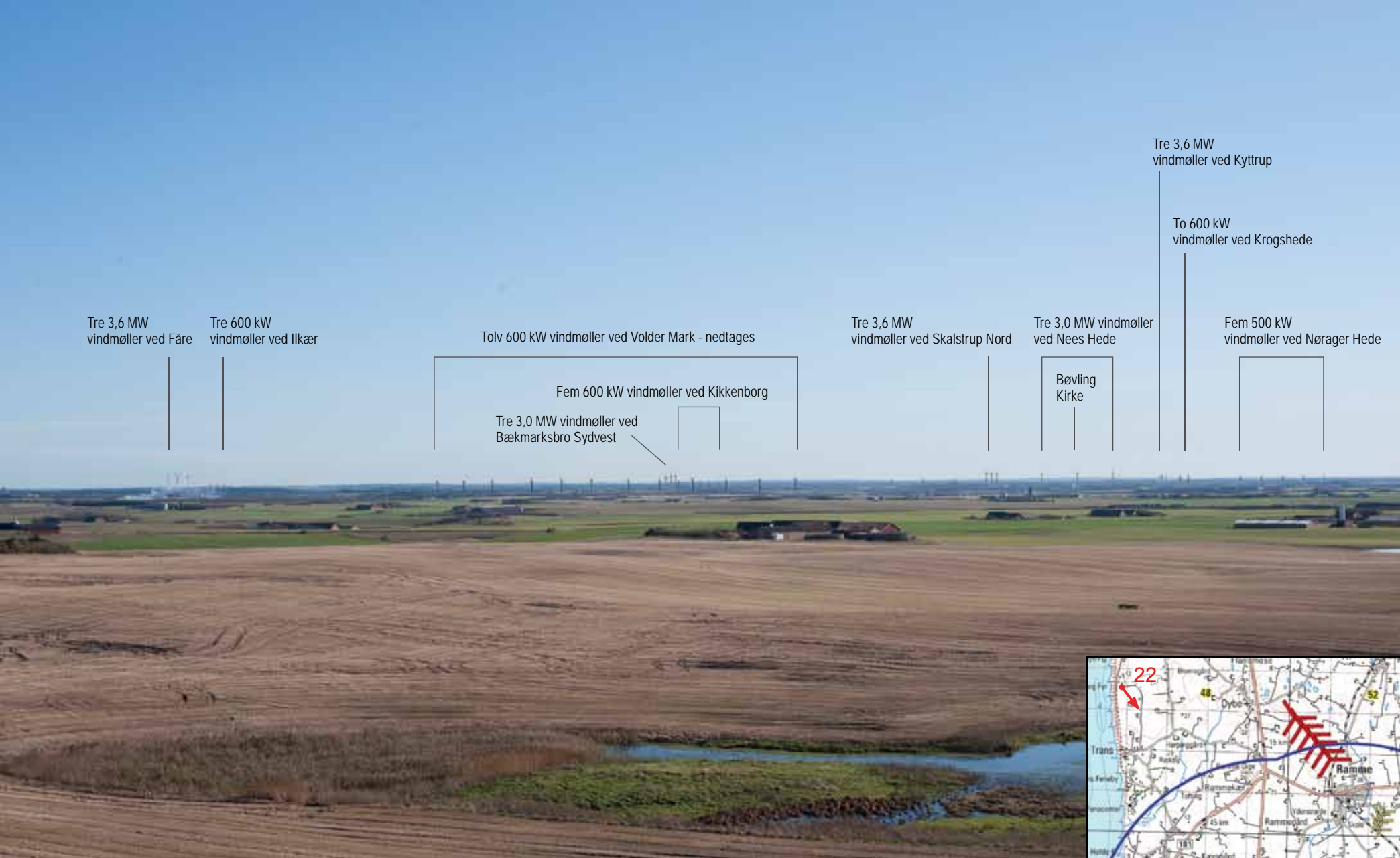






**21** *Mellemzone. Visualisering mod sydvest. Afstanden til nærmeste planlagte vindmølle er 5,8 kilometer. De seks planlagte vindmøller ved Volder Mark står på en lige række, et letopfattet opstillingsmønster. Vindmøllerne ses tæt på møllerne ved Høv-*

*søre Prøvestation, som dog er omtrent en tredjedel lavere set fra dette standpunkt. Det er vurderet, at de planlagte vindmøller ikke er dominerende set fra dette standpunkt, og at vindmøllerne ikke påvirker oplevelsen af Lomborg Kirke i landskabet.*



Tre 3,6 MW  
vindmøller ved Fåre

Tre 600 kW  
vindmøller ved Ilkær

Tolv 600 kW vindmøller ved Volder Mark - nedtages

Tre 3,6 MW  
vindmøller ved Skalstrup Nord

Tre 3,0 MW vindmøller  
ved Nees Hede

Tre 3,6 MW  
vindmøller ved Kytrrup

To 600 kW  
vindmøller ved Krogshede

Fem 500 kW  
vindmøller ved Nørager Hede

Fem 600 kW vindmøller ved Kikkenborg

Tre 3,0 MW vindmøller ved  
Bækmarksbro Sydvest

Bøvling  
Kirke



**22** *Mellemzone. Eksisterende forhold. Fra Bovbjerg Fyr er der udsyn langt mod sydøst i retning af vindmølleområdet ved Volder Mark. Herfra ses det tydeligt, at der på den flade hedeslette er opstillet mange vindmøller. Afstanden til den nærmeste eksisterende vindmølle, ved Volder Mark, er*

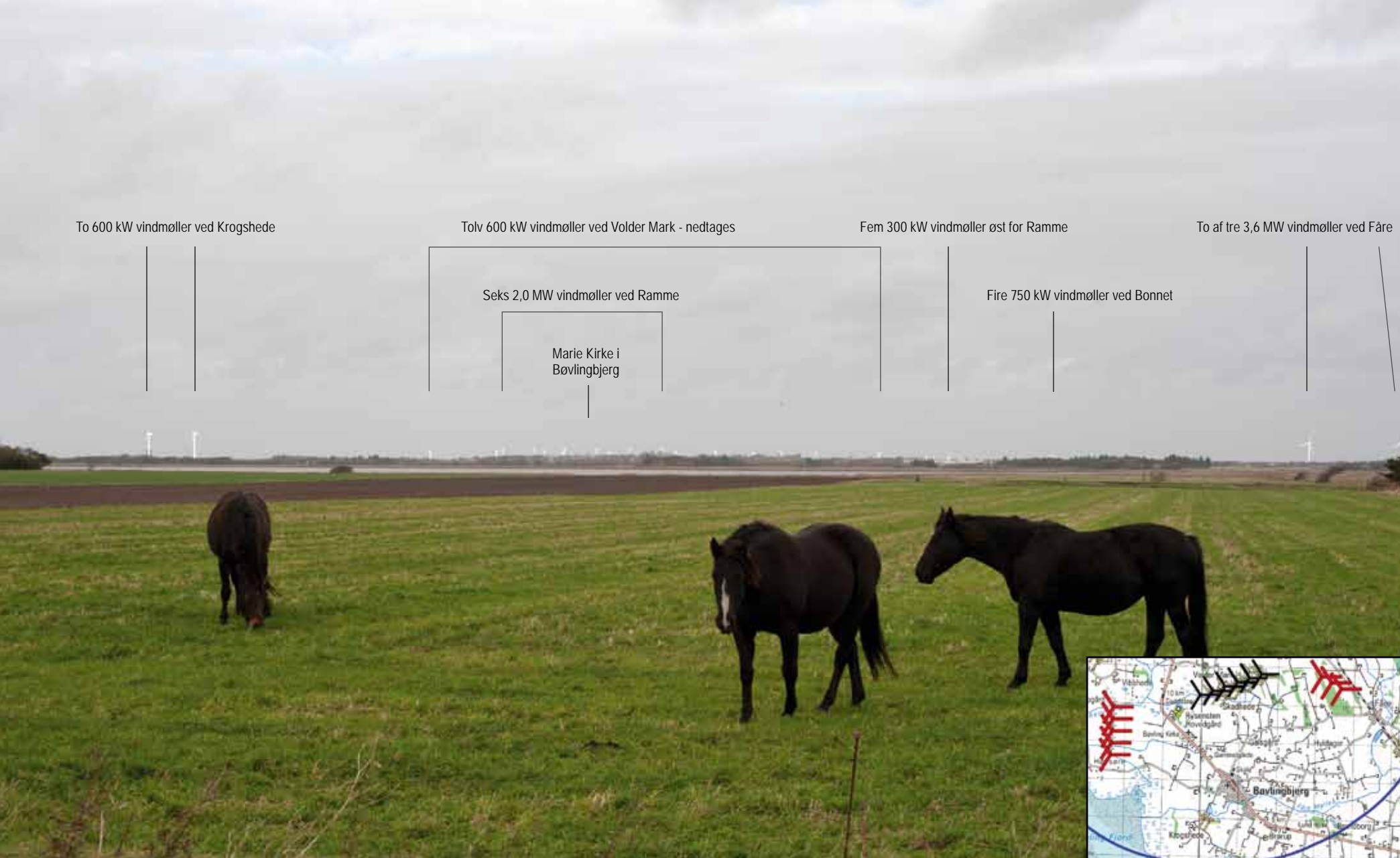
*7,6 kilometer. Eksisterende vindmøller er tegnet op for at synliggøre dem.*





**22** *Mellemzone. Visualisering mod sydøst. Afstanden til nærmeste planlagte vindmøller ved Volder Mark er 7,5 kilometer. Opstillingsmønsteret er letopfatteligt, og vindmøllerne ses tydeligt som store tekniske elementer på hedesletten. Det er vurderet, at*

*vindmøllerne ikke virker visuelt forstyrrende eller ødelæggende på oplevelsen af landskabet set fra Bovbjerg Fyr. Men her som fra de fleste andre vestlige retninger forandres landskabets præg, når mange små vindmøller udskiftes til færre store vindmøller.*



**23** *Mellemzone. Eksisterende forhold. Fra Nees er der ikke registreret standpunkter med udsyn i retning mod vindmølleområdet. Fra Nøragervej nordvest for Nees er der derimod vidt udsyn mod nord hen over Indfjorden. Afstanden til nærmeste eksisterende vindmølle, ved Krogshede, er*

*2,9 kilometer. I klart vejr vil man kunne se vindmøller i hele synsfeltet, og det vil være vanskeligt at adskille de mange grupper. Landskabets skala er stor, og det flade landskab er præget af nærheden til Indfjorden og Bøvling Fjord, hvortil markerne afvandes via grøfter og kanaler. Eksisterende vindmøller er tegnet op.*





**23** *Mellemzone. Visualisering fra Nøragervej mod nord. Afstanden til nærmeste planlagte vindmølle ved Volder Mark er 6,3 kilometer. De seks planlagte vindmøller står med afstand til eksisterende vindmøller, og de fremstår som et samlet anlæg. De plan-*

*lagte vindmøller står på en langstrakt linje i et letopfatteligt opstillingsmønster, som understreger landskabets store skala. Både eksisterende og planlagte vindmøller står langt fra fotostandpunktet, og det er vurderet, at vindmøllerne ikke forstyrrer oplevelsen af landskabet.*



To af fem MW vindmøller på Høvsøre Prøvestation

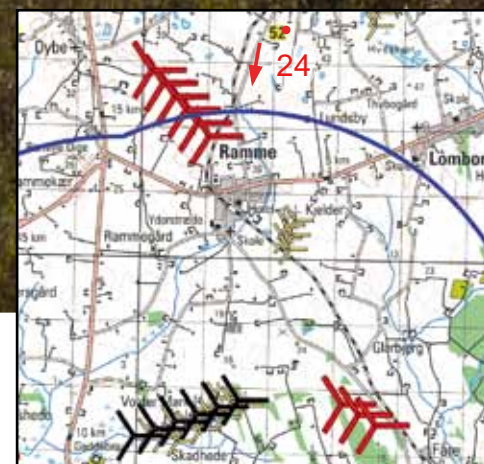
En af seks 2,0 MW vindmøller ved Ramme

Tolv 600 kW vindmøller ved Volder Mark - nedtages

To 600 kW vindmøller ved Krogshede

Tre 3,0 MW vindmøller ved Nees Hede

En af fem 300 kW vindmøller øst for Ramme



**24** *Mellemzone. Eksisterende forhold. Fra Rammevej én km syd for Bonnet ses det, hvordan morænelandskabet opleves markant anderledes end den flade hedeslette, som ses i horisonten. Fra højdepunkter på de bølgende marker er der udsyn over et landskab af dyrkede marker med spredte grupper*

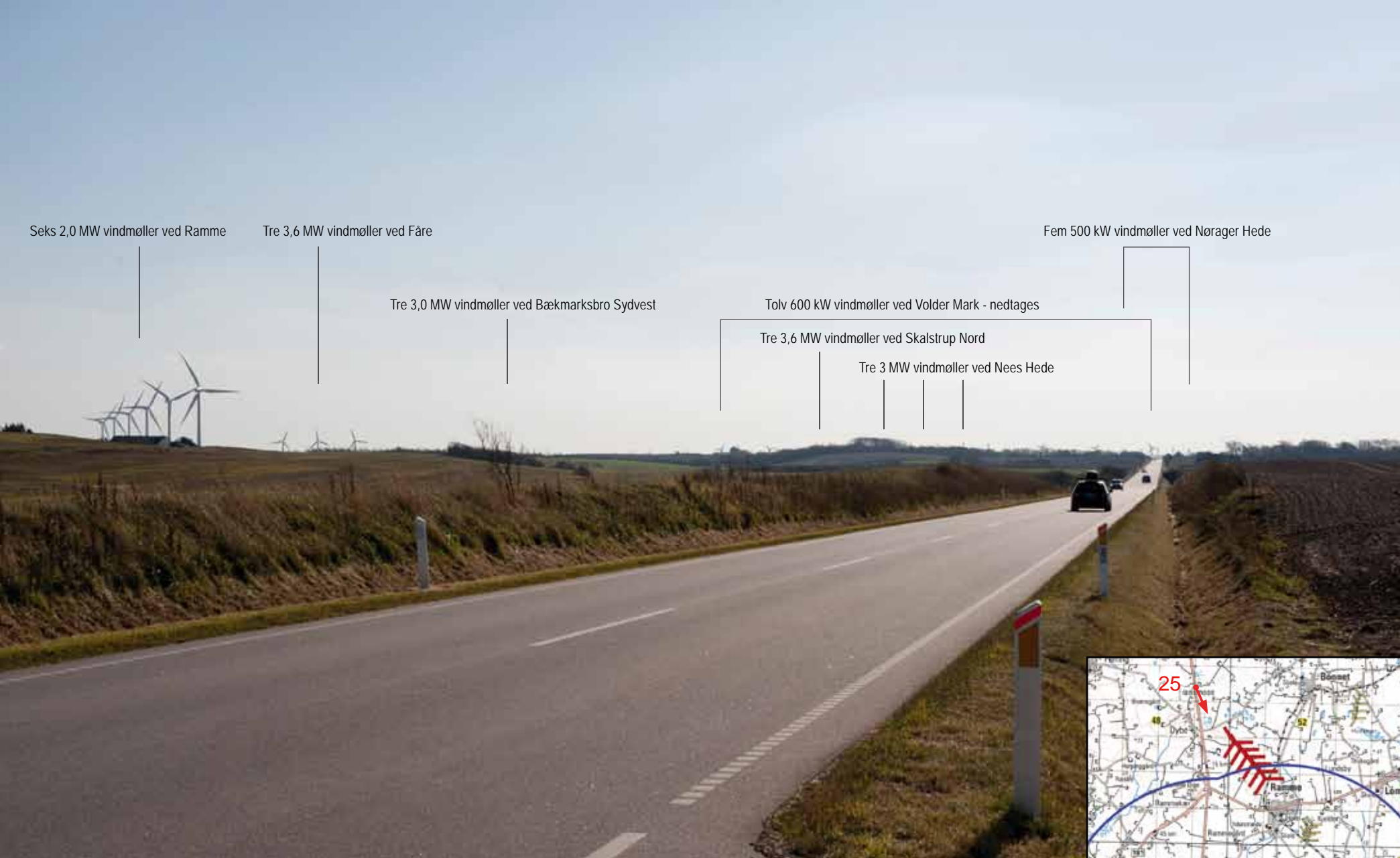
*af bevoksning. Afstanden til nærmeste eksisterende vindmølle, den sydligste ved Ramme, er 1,6 kilometer. En 60 kV elledning passerer tæt forbi standpunktet og giver landskabet et teknisk præg. Der er udsyn til flere vindmøllegrupper på hedesletten, og det er vanskeligt at skelne dem fra hinanden. Eksisterende vindmøller er tegnet op.*





**24** *Mellemzone. Visualisering mod syd. De seks planlagte vindmøller ved Volder Mark står i et letopfatteligt opstillingsmønster og fremstår som et samlet anlæg. Afstanden til nærmeste planlagte vindmølle er 5,6 kilometer. Der er i forvejen flere tekniske*

*anlæg i synsfeltet, og det er vurderet, at de planlagte vindmøller ikke forstyrrer oplevelsen af landskabet.*



**25** *Mellemzone. Eksisterende forhold.* Fra et højdepunkt på Vandborgvej godt én kilometer nord for Dybe er der udsyn i retning mod vindmølleområdet. Afstanden til nærmeste eksisterende vindmølle, ved Ramme, er 1,9 kilometer. De eksisterende vindmøller ved Volder Mark ses i horisonten i

køreretningen sammen med vindmøllerne ved Nørager Hede. Det er vanskeligt at skelne de to grupper fra hinanden, og opstillingsmønsteret er uklart. Eksisterende vindmøller er tegnet op for at fremme synligheden.







**25** *Mellemzone. Visualisering mod sydøst. Afstanden til nærmeste planlagte vindmølle er 7,1 kilometer. Opstillingsmønsteret på en lige linje er letopfatteligt, og den langstrakte opstilling understreger landskabets store skala. Vindmøllegrupperne i*

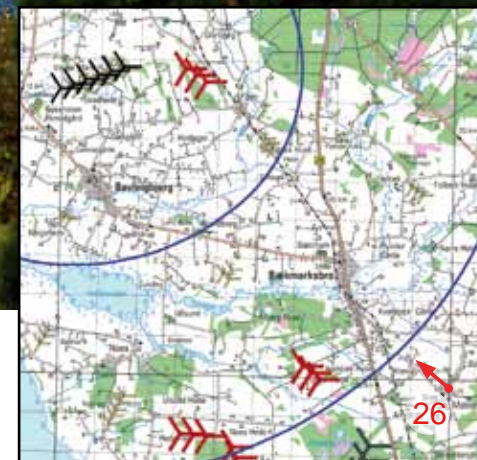
*synsfeltet er visuelt lette at adskille, og det er vurderet, at de planlagte vindmøller forandrer oplevelsen af landskabet, som bliver mere domineret af vindmøller.*

# Visualiseringer i fjernzone



**26** *Fjernzone. Eksisterende forhold. Fra Møborg og Møborg Kirke er der ikke registreret standpunkter med udsyn til de eksisterende vindmøller ved Volder Mark. På kirkegården, som stiger bag Møborg Kirke, er der derimod fra flere steder udsyn i retning mod vindmølleområdet. Der er fle-*

*re vindmøllegrupper i horisonten. De tolv vindmøller ved Volder Mark kendes ved deres opstillingsmønster - en tæt rytme af fire rækker med tre vindmøller i hver. Eksisterende vindmøller er tegnet op for at tydeliggøre dem.*







**26** *Fjernzone. Visualisering mod nordvest. Afstanden til nærmeste planlagte vindmølle er 11,7 kilometer. De seks planlagte vindmøller ved Volder Mark står i et letopfatteligt opstillingsmønster, og de fremstår som et samlet anlæg. Det er vurderet, at de*

*planlagte vindmøller ikke forstyrrer oplevelsen af landskabet.*



En af tre 3,0 MW vindmøller ved Bækmarksbro Sydvest

Tre 3,0 MW vindmøller ved Nees Hede

Tre 3,6 MW vindmøller ved Fåre

Fem ældre vindmøller ved Rom

Tre 3,6 MW vindmøller ved Skalstrup Nord

Tre 600 kW vindmøller ved Ilkær

Tolv 600 kW vindmøller ved Volder Mark - nedtages

Tre 600 kW vindmøller ved Brandborg

**27** *Fjernzone. Eksisterende forhold. Fra de markant høje morænebakker øst for Lemvig er der vid udsigt mod hedesletten syd for Israndslinjen. Ved Nørlem Kirke er der mulighed for lange kig i retning mod vindmølleområdet. Afstanden til nærmeste eksisterende vindmølle, ved Rom, er fire ki-*

*lometer. Der er udsyn til mange af de eksisterende vindmøller på hedesletten. Vindmøllerne ved Volder Mark anes i horisonten bag vindmøllerne ved Rom. Eksisterende vindmøller er tegnet op.*







De planlagte vindmøller ved Volder Mark

**27** *Fjernzone. Visualisering mod sydvest. Afstanden til nærmeste planlagte vindmølle ved Volder Mark er 12,3 kilometer. De planlagte vindmøller kan i klart vejr ses i horisonten bag de fem eksisterende vindmøller ved Rom. Det er vurderet, at de plan-*

*lagte vindmøller ikke forstyrrer oplevelsen af landskabet set fra Nørlem Kirke og dens omgivelser.*

## 4.4 Vurdering af landskabspåvirkningen

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

### Landskab og terræn

Blandt andet på baggrund af visualisering nummer 14 fra Vestermøllevej er det vurderet, at vindmøllerne vil opleves som store tekniske elementer. Det er dog samtidig vurderet, at vindmøllerne set fra standpunktet ikke påvirker oplevelsen af landskabelige elementer i nævneværdig grad. De øvrige visualiseringer viser, hvordan vindmøllerne er synlige i et fladt hedeslettelandskab, der er præget af landbrugsdrift med store marker opdelt af levende hegn - en landskabstype, der erfaringsmæssigt er velegnet til store vindmøller. Visualiseringerne viser, hvordan vindmøllerne kan være synlige og markante, uden at de påvirker oplevelsen af landskabelige elementer, se for eksempel visualisering nummer 1, 2, 4, 5 og 7. Dog kan de, særligt fra vestlige retninger, få landskabets dimensioner til at virke mindre, se for eksempel visualisering nummer 7 og 16.

### Bevoksning

Der er ingen karaktergivende bevoksning, der vil blive påvirket af vindmøllerne ved Volder Mark.

### Nærmeste byer

Det er undersøgt, om vindmøllerne er synlige set fra de byer, som ligger inden for vindmølleområdets nærzone.

Fra Fjaltring er der mellem husene udsyn i retning mod vindmøllerne. De eksisterende vindmøller ved Volder Mark ses allerede i dag fra standpunktet, og sammen med vindmøllerne ved Fjaltring giver de landskabet et teknisk og lidt rodet præg. Med udskiftningen af vindmøllerne ved Volder Mark til større og færre vindmøller vil de to vindmølleanlæg og samspillet mellem dem fremstå mindre rodet og mere harmonisk, se visualisering nummer 5 og tilhørende foto af eksisterende forhold.

Fra Lisby syd for Fjaltring er der mellem husene udsyn i retning mod vindmøllerne. I en afstand af cirka 800 meter står allerede fem 62 meter høje vindmøller, som dominerer udsigten. Det er vurderet, at de planlagte vindmøller ved Volder Mark ikke i væsentlig grad vil ændre oplevelsen af landskabet set fra Lisby, se visualisering nummer 12. Dog vil oplevelsen være mere rodet.

Fra øvrige bebyggelser og byer i nærzonen er der ikke registreret standpunkter med væsentligt udsyn i retning mod vindmøllerne. For at imødekomme, at der kan være enkelte oversete steder i byerne, hvorfra der er udsyn til vindmøllerne, er der visualiseret fra udkanten af byerne.

Fra den nordlige udkant af Bøvlingbjerg er det vurderet, at de seks vindmøller vil fremstå som store tekniske anlæg i landskabet, se visualisering nummer 1. Det er samtidig vurderet, at landskabet er stort og rummeligt, og at de seks planlagte vindmøller vil have et mere roligt udtryk end de eksisterende tolv vindmøller på Volder Mark.

Fra udkanten af Fåre er det vurderet, at vindmøllerne ikke vil påvirke oplevelsen af landskabet, se visualisering nummer 3.

Fra udkanten af Ramme og fra Ramme Kirkegård er der udsyn til vindmøllerne, som fremstår visuelt markante i forhold til de øvrige elementer i landskabet, se visualisering nummer 4 og 10. Også fra disse standpunkter er det vurderet, at oplevelsen af landskabet ændres men ikke forstyrres eller ødelægges væsentligt.

I mellem- og fjernzonen er der ikke registreret steder, hvorfra vindmøllerne vil påvirke oplevelsen af byerne i landskabet.

### Tekniske anlæg, herunder øvrige vindmøller

Det er undersøgt og vurderet, om det samlede visuelle udtryk fra planlagte og eksisterende vindmøller i nærzonen er betænkeligt.

Der står 29 eksisterende vindmøller i nærzonen ud over de tolv, som nedtages ved Volder Mark. Heraf er vindmøllerne ved Fåre, Høvsøre Prøvestation, Fjaltring, Ramme og øst for Ramme de mest markante.

Det samlede visuelle udtryk fra eksisterende og planlagte vindmøller er undersøgt med flere visualiseringer. På den baggrund er det vurderet, at det fra fotostandpunkt nummer 9 og 15 kan være vanskeligt at adskille vindmøllerne øst for Ramme fra de planlagte vindmøller ved Volder Mark. I virkeligheden vil man dog ofte opleve, at ældre og noget mindre vindmøller, som dem øst for Ramme, vil have en væsentligt højere omdrejningshastighed, hvilket visuelt vil adskille de to grupper. Endvidere er vindmøllerne opstillet i 1996, og man må forvente, at de vil blive nedtaget inden for en kortere årrække.

Fra de øvrige fotopunkter er det vurderet, at de planlagte vindmøller ved Volder Mark fremstår som et selvstændigt anlæg.

Fra mange fotopunkter er det registreret, at de eksisterende vindmøller ved Volder Mark er svære at adskille fra andre vindmøllegrupper i området, fordi opstillingsmønsteret fremstår rodet. Visualiseringer viser, at det planlagte vindmølleanlæg visuelt kan have en forenklet effekt i forhold til de tolv eksisterende vindmøller, som nedtages.

Samlet er det vurderet, at samspillet med eksisterende vindmøller er ubetænkeligt.

### Kulturhistoriske elementer

Holstebro Museum har oplyst, at der ikke hidtil er registreret fortidsminder på de steder, hvor vindmøllerne er planlagt opstillet, men flere steder i den umiddelbare omegn af det planlagte vindmølleprojekt er der re-



gistreret bo- og gravpladser fra bronze- og jernalder. Der bør derfor udføres en afgravning af anlægsområdet, før anlægsarbejdet påbegyndes.

Det er vurderet, at vindmøllerne ikke vil forstyrre oplevelsen af gravhøje i området.

Der er ikke registreret fredede jorddiger i vindmølleområdet.

En række kulturmiljøer er undersøgt ved besigtigelse og visualisering med henblik på at vurdere, om miljøerne vil blive visuelt påvirkede af de planlagte vindmøller ved Volder Mark. Det drejer sig om Rysensten Hovedgård, Høfde Q, Ramme Dige, Oldtidsvejen og stationsbyen Fåre.

Rysensten ses i samspil med de planlagte vindmøller på en længere strækning af Bøvlingvej. Det er vurderet, at de planlagte vindmøller står i et overskueligt og enkelt opstillingsmønster i passende afstand til Rysensten, se visualisering nummer 7. Det er vurderet, at vindmøllerne er store og dominerende, men det er endvidere vurderet, at de nye vindmøller samlet set vil have et væsentligt enklere og roligere udtryk end den eksisterende vindmøllepark.

Fra Ramme Dige og Oldtidsvejen er det vurderet, at vindmøllerne ikke påvirker oplevelsen i væsentlig grad.

Fra Høfde Q og Fåre er der ikke registreret udsyn i retning mod vindmøllerne.

Der er ikke registreret nogen væsentlige indsigtslinjer til kirkerne i nærzonen, og det vurderes, at oplevelsen af kirkerne ikke vil blive forstyrret af de planlagte vindmøller.

Fra Ramme Kirkegård kan man se vindmøllerne syd for kirken. På baggrund af visualisering nummer 10 er det vurderet, at vindmøllerne fremstår store i forhold til de øvrige elementer i landskabet, men det er samtidig vurderet, at landskabet er rummeligt, og at vindmøllerne er velplacerede.

## Rekreative interesser

Det er vurderet, at oplevelsen af de rekreative interesser ikke vil blive påvirket af vindmøllerne.

## Landskabets karakter, skala og sårbarhed

Det er vurderet, at det primært er i de åbne kyst- og hedeslettelandskaber vest for projektområdet, at landskabet omkring vindmølleområdet er sårbart over for store vindmøller.

Det er fra flere standpunkter vurderet, at vindmølleprojektet vil give et væsentligt roligere og enklere udtryk end de eksisterende tolv vindmøller ved Volder Mark, se blandt andet visualisering nummer 1, 3 og 5.

Landskabets skala er stor, hvilket erfaringsmæssigt harmonerer godt med store vindmøller, men flere steder i vestlige retninger ændrer de store vindmøller oplevelsen af landskabets store skala. Dimensionerne i det forblæste landskab virker mindre, når de opleves sammen med de store vindmøller ved Høvsøre Prøvestation, Fåre og Volder Mark.

## Vindmølle anlæggets design

Vindmøllerne opstilles på en lige linje, i samme terrænhøjde og med samme indbyrdes afstand. Opstillingen vurderes som harmonisk og letopfatteligt i modsætning til de eksisterende vindmøller.

## Konklusion

Det er vurderet, at de planlagte vindmøller vil fremstå som store tekniske elementer i landskabet. Det er samtidig vurderet, at de ikke vil påvirke oplevelsen af væsentlige landskabelige elementer, og at vindmøllerne er velplacerede i et stort og rummeligt landskabsrum. De kan dog få landskabets dimensioner til at synes mindre set fra vestlige retninger.

Set fra udkanten af Ramme er det vurderet, at de seks vindmøller ved Volder Mark vil fremstå visuelt markante og dominerende i forhold til de øvrige elementer i landskabet. Fra udkanten af Bøvlingbjerg er det vurderet, at vindmøllerne vil fremstå som store tekniske

anlæg. Generelt er det dog vurderet, at den eksisterende bevoksning og bebyggelse i landsbyerne vil reducere den visuelle påvirkning af bydannelserne.

Der er ikke registreret uheldige samspil med eksisterende vindmøller.

Det er vurderet, at vindmøllerne ikke i væsentlig grad vil forstyrre oplevelsen af kirker, kulturmiljøer og rekreative anlæg i nærzonen.

Det er vurderet, at landskabet omkring vindmølleområdet ikke er særligt sårbart over for store tekniske elementer som vindmøller. De sårbare landskabsområder ligger langt fra vindmøllerne og påvirkes ikke i væsentlig grad.

Endelig er det fra de fleste standpunkter vurderet, at de planlagte vindmøller vil give et væsentligt roligere og enklere udtryk end de eksisterende tolv vindmøller ved Volder Mark.

# 5 Miljøkonsekvenser ved naboboliger ■

Kapitel 5 indeholder i afsnit 5.1 en gennemgang af den visuelle påvirkning ved nabobeboelser under de eksisterende forhold, derunder en visualisering af de kommende forhold set fra et repræsentativt udsnit af nabobeboelserne. Der er udvalgt tre nabobeboelser og et punkt på Bøvlingvej til at repræsentere den visuelle oplevelse fra beboelserne inden for en kilometer fra vindmøllerne. Fotografi af boligerne og luftfoto bliver anvendt i beskrivelsen. Luftfoto er taget i maj 2012.

Afsnit 5.2 gennemgår støjpåvirkningen, og afsnit 5.3 behandler skyggekastet ved nabobeboelse.

Endelig vurderer kapitlet de samlede miljøkonsekvenser ved nabobeboelser i afsnit 5.4. Se tabel 5.1 for en oversigt over de forhold, som kapitel 5 behandler.

## 5.1 Visuel påvirkning

### Afstande til naboboliger

I vindmøllecirkulæret er det fastlagt, at afstanden mellem vindmøller og nærmeste nabobolig skal være minimum fire gange møllens totalhøjde. Da projektet arbejder med vindmøller med en totalhøjde på 149,9 meter, skal afstanden til naboboliger mindst være 600 meter. Kravet er opfyldt for alle naboboliger. Nærmeste nabobolig til vindmøllerne er nabobolig 2, Fladhedevej 10, der ligger med en afstand af 601 meter. Tallet er nedrundet til nærmeste hele meter. Se tabel 5.2 og kort 5.1.

Denne VVM-redegørelse undersøger forholdene for boliger, der ligger op til en kilometer fra vindmøllerne. Inden for denne afstand finder man i dag 26 boliger i det åbne land. To af boligerne bliver nedlagt i forbindelse med projektets realisering. Alle øvrige 24 boliger inden for denne afstand af møllerne er sammen med et byggefelt på Nørre Damhusvej 13 behandlet

som nabobolig i dette kapitel. VVM-redegørelsen behandler således 25 naboboliger, se kort 5.1. Afstanden til de 25 naboboliger er anført i tabel 5.2. I støjberegningerne er afstanden mellem vindmølle og bolig målt til et punkt, som kan ligge op til 15 meter fra boligen i retning mod vindmøllerne. Støjberegningen kan således operere med mindre afstande end de afstande, der er anført i tabel 5.2. Det samme er tilfældet for beregning af udendørs skyggekast.

### Naboboliger

I det følgende er der givet en kort beskrivelse af nabobeboelsernes beliggenhed og orientering i forhold til vindmølleområdet med henblik på at vurdere vindmøllerens påvirkning visuelt og vurdere skyggekast. De gule



Nabobolig 1, Pindsmarkvej 8. Facadefoto er taget fra øst-nordøst. Til forståelse af de gule kryds, se teksten ovenfor.

Afstand til nærmeste bolig, meter	601
Nærmeste nabobolig, nr.	2
Antal enkeltboliger inden for en kilometer <sup>1</sup>	25
Støj. Antal boliger hvor den beregnede støj fra vindmøllerne er 0 – 2 dB(A) under grænseværdierne ved vindhastighederne 6 m/sek eller 8 m/sek	3
Lavfrekvent støj. Antal boliger hvor den beregnede støj fra vindmøllerne er 0 – 2 dB(A) under grænseværdierne ved vindhastighederne 6 m/sek eller 8 m/sek	0
Skyggekast. Antal fritliggende boliger, som vil blive påvirket med over 10 timer udendørs skyggekast pr år	13

<sup>1</sup> Inden for en kilometers afstand fra vindmøllerne ligger der 26 boliger, hvoraf to bliver nedlagt i forbindelse med projektets gennemførelse. Desuden ligger der et byggefelt til en bolig, som bliver medregnet som nabobolig. *Reference /1/*

kryds markerer målepunkter for nærmeste punkt og indendørs lavfrekvent støj med -1, indendørs skyggekast med -2, støj med -3 og udendørs skyggekast med -4.

Nabobolig 1, Pindsmarkvej 8. Boligen ligger øst – vest. Haven er orienteret mod syd, mod vindmøllerne. Der vil være udsigt til de østlige vindmøller.

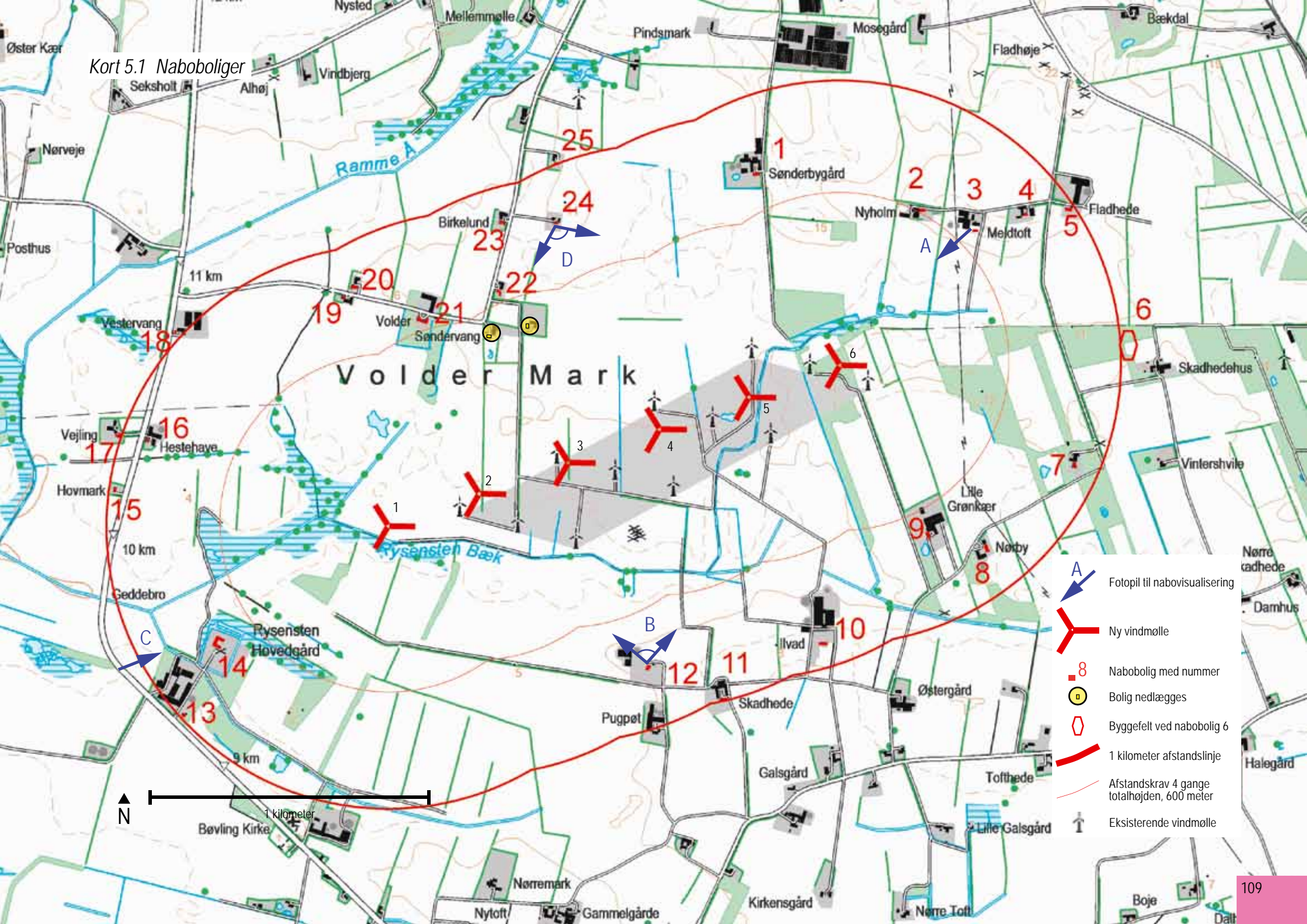
Nabobolig 2, Fladhedevej 10. Boligen ligger øst – vest, og haven er orienteret mod syd med en halvhøj randbevoksning af opstammede træer. Driftsbygninger ligger mellem boligen og vindmøllerne. Der vil være udsigt til den østligste vindmølle.



Nabobolig 2, Fladhedevej 10. Facadefoto er taget fra syd-øst.



Kort 5.1 Naboboliger



- Fotopil til nabovisualisering
- Ny vindmølle
- Nabobolig med nummer
- Bolig nedlægges
- Byggefelt ved nabobolig 6
- 1 kilometer afstandslinje
- Afstandskrav 4 gange totalhøjden, 600 meter
- Eksisterende vindmølle



Nabobolig 3, Fladhedevej 8. Boligen ligger øst – vest og helt åbent i landskabet. Der vil være direkte udsigt til vindmøllerne mod sydvest.

Tabel 5.2 Afstande til naboboliger under en km

Nabobolig	Afstand til nærmeste vindmølle, meter og møllesnummer
Nabobolig 1, Pindsmarkvej 8	711 (6)
Nabobolig 2, Fladhedevej 10	601 (6)
Nabobolig 3, Fladhedevej 8	641 (6)
Nabobolig 4, Fladhedevej 6	824 (6)
Nabobolig 5, Fladhedevej 5	962 (6)
Nabobolig 6, Nørre Damhusvej 13 <sup>1</sup>	973 (6)
Nabobolig 7, Fladhedevej 12	904 (6)
Nabobolig 8, Sønderkovvej 10	833 (6)
Nabobolig 9, Sønderkovvej 7	683 (6)
Nabobolig 10, Fårevej 118	921 (5)
Nabobolig 11, Gammelgårdvej 29	993 (4)
Nabobolig 12, Gammelgårdvej 25	788 (3)
Nabobolig 13, Bøvlingvej 38	984 (1)
Nabobolig 14, Bøvlingvej 40 A	707 (1)
Nabobolig 15, Bøvlingvej 45	964 (1)
Nabobolig 16, Bøvlingvej 46	892 (1)
Nabobolig 17, Bøvlingvej 47	985 (1)
Nabobolig 18, Bøvlingvej 50	998 (1)
Nabobolig 19, Voldervej 55	801 (1)
Nabobolig 20, Voldervej 54	825 (2)
Nabobolig 21, Voldervej 53	614 (2)
Nabobolig 22, Voldervej 43	629 (3)
Nabobolig 23, Voldervej 40	851 (3)
Nabobolig 24, Voldervej 39	792 (4)
Nabobolig 25, Voldervej 37	986 (4)

<sup>1</sup> Bolig ikke bygget, nærmeste punkt i byggefelt.

Nabobolig 4, Fladhedevej 6. Boligen ligger øst – vest, og den åbne have er orienteret mod syd, mens vindmøllerne vil stå mod sydvest til vest. Der vil være udsigt til vindmøllerne.

Nabobolig 5, Fladhedevej 5. Boligen ligger øst – vest, og haven er orienteret mod syd med en halvhøj randbevoksning. Der vil være udsyn til vindmøllerne mod vestsydvest fra vestvendte gavlvinduer på første sal.

Nabobolig 6, Nørre Damhusvej 13. Bolig ikke bygget, men byggefelt placeret.



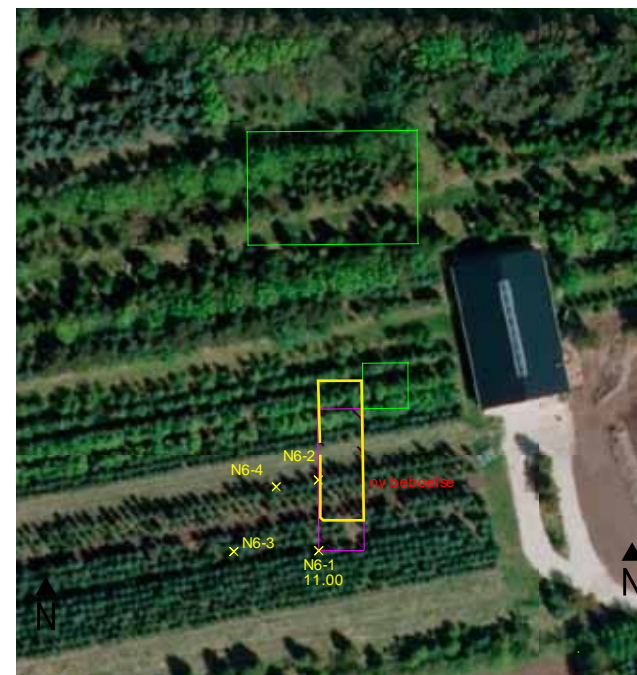
Nabobolig 3, Fladhedevej 8. Facadefoto er taget fra nord-øst.



Nabobolig 4, Fladhedevej 6. Facadefoto er taget fra syd-vest.



Nabobolig 5, Fladhedevej 5. Facadefoto er taget fra vest.



Byggefelt til nabobolig 6, Nørre Damhusvej 13.



Nabobolig 7, Fladhedevej 12. Boligen ligger nord – syd, og haven er orienteret mod sydøst, mens vindmøllerne vil stå mod nordvest. Høj og tæt bevoksning står mellem bolig og vindmøllerne. Der vil næppe være nogen væsentlig sigt af vindmøllerne.

Nabobolig 8, Sønderskovvej 10. Boligen ligger sydsydøst – nordnordvest, og haven er orienteret mod øst. Udhuse står mellem boligen og vindmøllerne, der vil stå mod nordvest. Der vil være udsigt til dele af vindmøllegruppens rotorere hen over bevoksningen ved nabobolig 9 fra vestvendte dele af boligen og fra vindue på første sal i nordvendt gavl.

Nabobolig 9, Sønderskovvej 7. Boligen ligger sydsydøst – nordnordvest, og haven er orienteret mod vest. Tæt og høj bevoksning står mellem boligen og vindmøllerne, der vil stå mod nordvest. Vindmøllerne vil næppe være særlig synlige fra boligen og haven.



Nabobolig 7, Fladhedevej 12. Facadefoto er taget fra nordøst.

Nabobolig 10, Fårevej 118. Boligen ligger øst – vest. Den helt åbne have vender mod syd, mens vindmøllerne vil stå i nordlige retninger. Driftsbygninger ligger mellem boligen og vindmøllerne. Der vil være udsigt til de to vestlige vindmøller og dele af rotorene på de øvrige hen over driftsbygningerne fra nordvendte dele af boligen.

Nabobolig 11, Gammelgårdvej 29. Stuehuset i den firlængede gård ligger øst – vest, og haven er orienteret mod syd. Vindmøllerne vil stå i nordlige retninger,



Nabobolig 8, Sønderskovvej 10. Facadefoto er taget fra nordnordøst.



Nabobolig 9, Sønderskovvej 7. Facadefoto er taget fra syd.

og driftsbygninger ligger mellem boligen og vindmøllerne. Bortset fra en enkelt vingspids, vil der næppe være sigt til vindmøllerne.



Nabobolig 10, Fårevej 118. Facadefoto er taget fra øst.



Nabobolig 11, Gammelgårdvej 29. Facadefoto er taget fra syd.



Nabobolig 12, Gammelgårdvej 25. Vinkelbolig, der ligger helt åbent i landskabet. Haven vender mod syd og vest. Fra nordvendte vinduer og en nordvendt uden-dørs siddeplads ved indgangspartiet vil der være direkte udsigt til vindmøllerne, der vil stå fra nordøst til nordvest for boligen.

Nabobolig 13, Bøvlingvej 38. Vinkelbolig. Haven er orienteret mod sydvest, og vindmøllerne vil stå mod nordøst. Bevoksning mellem vindmøllerne og boligen vil sandsynligvis skygge for udsigten til vindmøllerne om sommeren.

Nabobolig 14, Bøvlingvej 40 A. Boligen på Rysensten Hovedgård ligger med direkte udsigt til vindmøllerne.

Nabobolig 15, Bøvlingvej 45. Boligen ligger nord – syd, og haven er helt åben mod øst, mod vindmøllerne. Der vil være direkte udsigt fra østvendte vinduer til vindmøllerne.



Nabobolig 12, Gammelgårdvej 25. Facadefoto er taget fra sydøst.

Nabobolig 16, Bøvlingvej 46. Boligen ligger nord-nordøst – sydsydvest, og haven ligger mod syd med en forholdsvis tæt randbevoksning. En driftsbygning ligger mellem boligen og vindmøllerne, der vil stå mod sydøst til øst. Der vil sandsynligvis være udsigt til de øverste dele af de fire vestligste vindmøller fra dele af haven.

Nabobolig 17, Bøvlingvej 47. Vinkelbolig, hvor haven vender mod syd og vest. Haven er åben mod øst og vindmøllerne, så der vil være udsigt til vindmøllerne fra østvendte vinduer og dele af haven.



Nabobolig 13, Bøvlingvej 38. Facadefoto er taget fra nordøst.



Nabobolig 14, Bøvlingvej 40 A. Facadefoto er taget fra sydvest.



Nabobolig 15, Bøvlingvej 45. Facadefoto er taget fra øst.



Nabobolig 16, Bøvlingvej 46. Facadefoto er taget fra sydvest.



Nabobolig 17, Bøvlingvej 47. Facadefoto er taget fra sydøst.



Nabobolig 18, Bøvlingvej 50. Boligen ligger nord – syd, mens haven vender mod vest. Vindmøllerne vil stå mod sydøst til øst. Et værksted står mellem boligen og de tre østligste vindmøller, så der formodentlig vil være udsyn til de tre vestligste vindmøller.

Nabobolig 19, Voldervej 55. Boligen ligger nordnordøst – sydsydvest, og haven vender mod vest og syd, mens vindmøllerne vil stå mod syd til sydøst. Driftsbygning ligger mellem boligen og de fire østligste vind-



Nabobolig 18, Bøvlingvej 50. Facadefoto er taget fra sydvest.



Nabobolig 19, Voldervej 55, nederst, og nabobolig 20, Voldervej 54. Nederste facadefoto er taget fra nordøst, øverste fra sydøst.

møller. Der vil være udsigt til de to vestligste vindmøller fra dele af haven og vinduer i sydsydvestvendt gavl.

Nabobolig 20, Voldervej 54. Boligen ligger østsydøst – vestnordvest, og haven vender mod syd med en halv-



Nabobolig 21, Voldervej 53. Facadefoto er taget fra nord.



Nabobolig 22, Voldervej 43. Facadefoto er taget fra vestnordvest.

høj randbevoksning. Vindmøllerne vil stå mod syd til østsydøst. Der vil være udsigt til de vestlige vindmøller fra sydvendte vinduer og dele af haven og til de østlige vindmøller fra vindue på første sal i østsydøstgavlen.

Nabobolig 21, Voldervej 53. Boligen ligger østsydøst – vestnordvest og er mod øst, syd og vest omgivet af en tæt og høj bevoksning. Der vil næppe være væsentlig sigt af vindmøllerne, der står fra sydsydvest til øst for boligen.

Nabobolig 22, Voldervej 43. Boligen ligger øst – vest. Den tæt bevoksede have vender mod syd, mod vindmøllerne. Der vil være direkte udsigt til de to østligste vindmøller og formodentlig til de øvrige hen over havens bevoksning.



Nabobolig 23, Voldervej 40. Facadefoto er taget fra øst.

Nabobolig 23, Voldervej 40. Boligen ligger østnord-øst – vestsydvest. Den ret åbne have vender mod syd, mod vindmøllerne. Der vil være direkte udsigt til vindmøllerne.

Nabobolig 24, Voldervej 39. Boligen ligger øst – vest. Den ret åbne have vender mod syd, mod vindmøllerne. Der vil være direkte udsigt til vindmøllerne.



Nabobolig 24, Voldervej 39. Facadefoto er taget fra vest.



Nabobolig 25, Voldervej 37. Facadefoto er taget fra syd.

Nabobolig 25, Voldervej 37. Boligen ligger øst – vest. Haven vender mod syd, mod vindmøllerne. Der vil være udsigt til vindmøllerne hen over havens randbevoksning.

## Nærmeste byer

Inden for tre kilometer fra de nye vindmøller ligger der tre byer, som er støjfølsom arealanvendelse. Bøvlingbjerg ligger i cirka 2,0 kilometers afstand, Ramme i cirka 2,5 kilometers afstand og Fåre i cirka 2,9 kilometers afstand. Fjaltring - og Lisby - ligger med en afstand på fire kilometer så langt væk, at vindmøllerne på Volder Mark ikke får nogen væsentlig støjmæssig og visuel betydning for bebyggelsen. Udsigten til vindmøllerne fra byerne er behandlet i kapitel 4, landskabelige forhold. Se kort 5.2.

## Lys for flysikkerhed

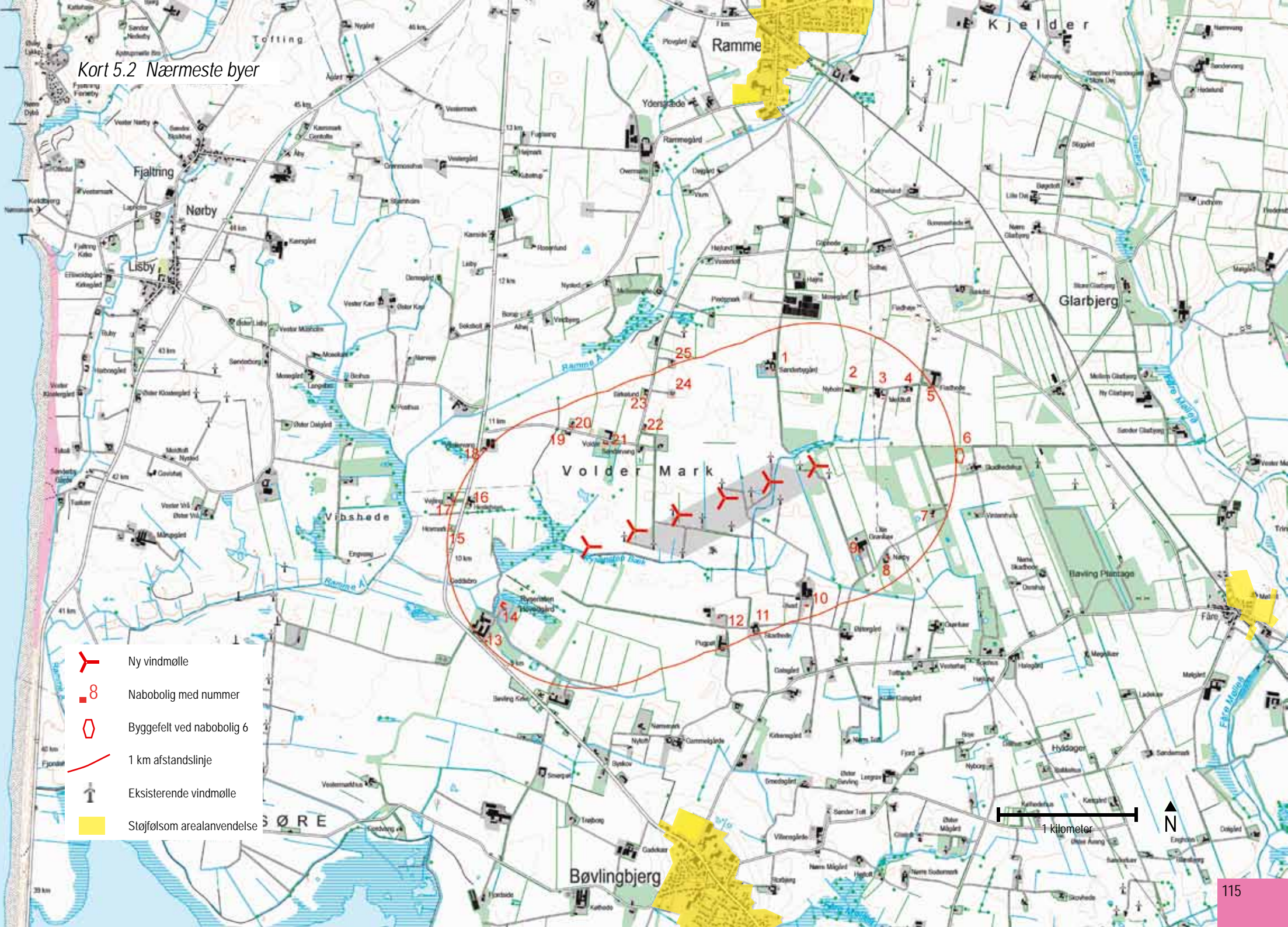
Vindmøllerne vil få monteret to lamper med lavintensivt lys på toppen af møllehatten af hensyn til flysikkerheden. Lyset i lamperne vil være rødt og lyse konstant 360 grader horisonten rundt med en styrke på 10 candela, der populært sagt svarer til styrken i lyset fra ti stearinlys set på en meters afstand. Lyset er afskærmet nedad.

## Visualisering

På de følgende sider er der visualiseret fra tre naboboliger i det åbne land. Det er fra nabobolig nr. 3, 12 og 24. Boligerne ligger henholdsvis nordøst, syd og nord for vindmøllerne. Desuden er visualiseringen fra landskabskapitlet fra Bøvlingvej ved Rysensten Hovedgård, sydvest for vindmøllegruppen, gentaget, da den giver et indtryk af forholdene for boligerne vest for vindmøllerne.



Kort 5.2 Nærmeste byer





## Visualiseringer ved naboboliger



**A** Eksisterende forhold fotograferet mod sydvest ved nabobolig 3, Fladhedevej 8. Der er frit udsyn til de eksisterende vindmøller, og i baggrunden ser man vindmøllerne på Prøvestationen ved Høvsøre. Afstanden til nærmeste vindmølle er 666 meter. Vindmøllerne er trukket frem af dissen for synlighedens skyld.







**A** *Visualisering af vindmøllerne set mod sydvest fra nabobolig 3, Fladhedevej 8. Afstanden til nærmeste vindmølle er 650 meter. De nye vindmøller er betydelig større end de eksisterende og dominerer udsigten. De nye vindmøller står klart adskilt fra Prøvestatio-*

*nens vindmøller. Indtrykket af vindmøllerne er blevet enklere og entydigt. Både de nye vindmøller og vindmøllerne på Prøvestationen ved Høvsøre er trukket frem af dissen for synlighedens skyld. Ideel betragtningsafstand er 39 centimeter.*

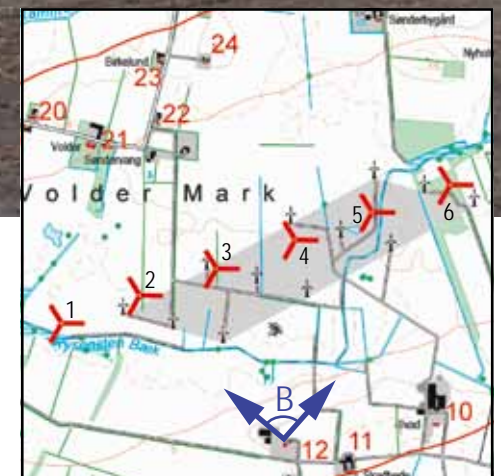


**B** Eksisterende forhold fotograferet i nordlige retninger fra indgangspartiet ved nabobolig 12, Gammelegårdvej 25, hvorfra man har udsigt til de eksisterende vindmøller. Afstanden til nærmeste vindmølle er 485 meter. I baggrunden mellem Volder Mark-møllerne

skimter man vindmøllerne nordvest og sydøst for Ramme. Billedet er et panorama, der overgår den menneskelige synsvinkel, hvilket man vil opleve ved at benytte den ideelle betragtningsafstand, som er 33 centimeter i den trykte udgave af VVM-redegørelsen.

De eksisterende vindmøller er tegnet op for synlighedens skyld.



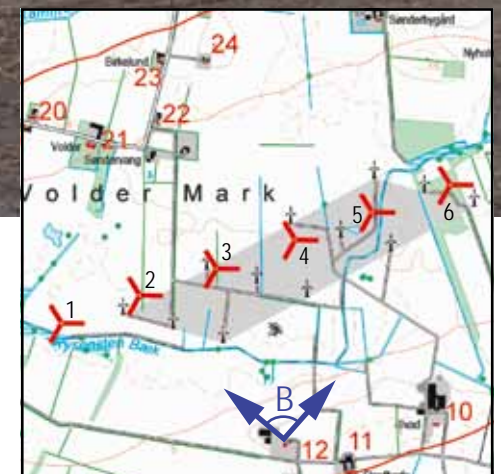




**B** Visualisering af vindmøllerne set fra nabobolig 12, Gammelgårdvej 25. Afstanden til nærmeste vindmølle er 791 meter. De nye vindmøller er større og mere markante end de eksisterende, men det samlede indtryk af vindmølleparken er roligere. De nye vindmøller og

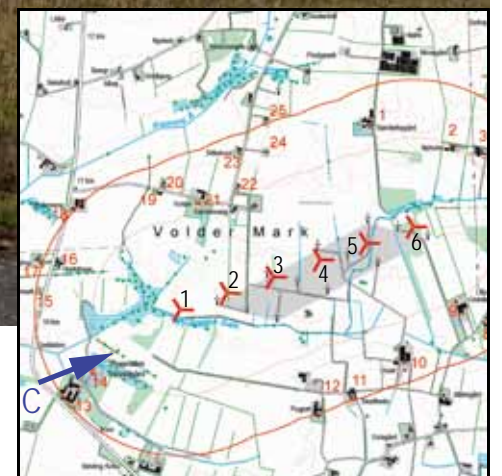
vindmøllerne ved Ramme, der står midt i billedet, er trukket frem af disen med hvid farve for synlighedens skyld.







**C** Eksisterende forhold fra Bøvlingvej ved Rysensten Hovedgård, set mod østnordøst. Fotoet giver til en vis grad et indtryk af udsigten fra naboboligerne 15 – 17 vest for vindmøllerne. Fotoet er også brugt som foto nummer 7 i kapitel 4 Landskabelige forhold. Afstanden til nærmeste vindmølle er 1,3 kilometer.







**C** *Visualisering* af vindmøllerne set fra Bøvlingvej ved Rysensten Hovedgård mod østnordøst. Visualiseringen giver til en vis grad et indtryk af den nye udsigt fra naboboligerne 15 – 17 vest for vindmøllerne og nord for dette fotopunkt. Afstanden til nærmeste vind-

mølle er 1,1 kilometer. Visualiseringen er også brugt som visualisering 7 i kapitel 4 Landskabelige forhold. Vindmøllerne er blevet større, og de dominerer stadig udsigten; men samspillet med Rysensten Hovedgård og det samlede indtryk er betydelig roligere og harmonisk. Set fra

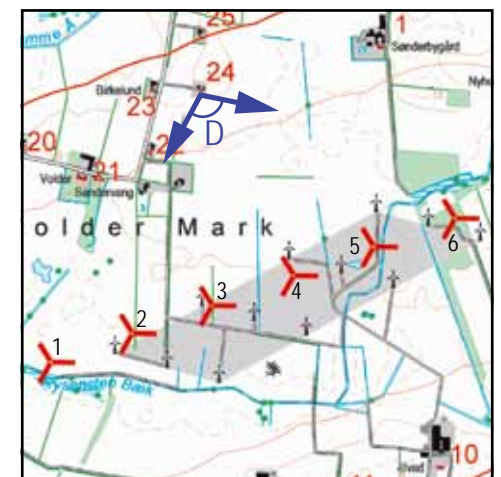
dette standpunkt virker det, som om den nordligste Fåremølle står tæt på Rysensten Hovedgård.



**D** Eksisterende forhold fotograferet i sydlige retninger ved nabobolig 24, Voldervej 39, hvorfra man har udsigt til det eksisterende vindmølleområde. Afstanden til nærmeste vindmølle er 751 meter. Billedet er et panorama, der overgår den menneskelige synsvinkel,

hvilket man vil opleve ved at benytte den ideelle betragtningsafstand, som er 26 centimeter i den trykte udgave af VVM-redegørelsen. Til venstre i billedet skimter man bag bevoksningen de tre Fåre-møller i disen. De eksisterende vindmøller er optegnet for synlighedens skyld.



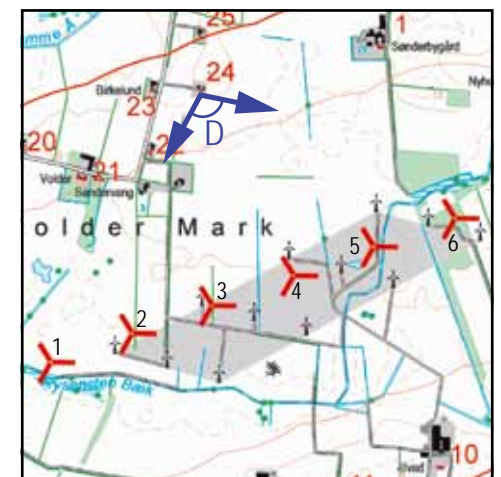




**D** *Visualisering af vindmøllerne fra nabobolig 24, Voldervej 39. Afstanden til nærmeste vindmølle er 801 meter. De seks nye vindmøller står til forskel fra de eksisterende dominerende i udsigten, men indtrykket af den nye vindmøllepark er roligere end indtryk-*

*ket af den eksisterende med tolv mindre vindmøller. De nye vindmøller er ligesom Fåre-møllerne bag bevoksningen til venstre i billedet trukket frem af disen af hensyn til synligheden.*





## Vurdering af visuel påvirkning

Der vil være direkte udsigt til hele den nye vindmøllepark fra ni naboboliger, nabobolig nr. 3, 4, 12, 14, 15, 17, 23, 24 og 25. På nær fra bolig 4 vil vindmøllerne stå dominerende i udsigten.

Set fra ti naboboliger, nabobolig nr 1, 2, 5, 8, 10, 16, 18, 19, 20 og 22 vil der være udsigt til dele af parken eller dele af vindmøllerne, mens der næppe vil være væsentlig sigt af vindmøllerne fra fem naboboliger, nabobolig nr. 7, 9, 11, 13 og 21.

Lyset på toppen af møllehatten af hensyn til flysikkerheden vil erfaringsmæssigt ikke være væsentligt generende på grund af lysets ringe styrke og afskærmningen nedad.

## 5.2 Støjpåvirkning

De lovmæssige krav til støj fra vindmøller er gennemgået i afsnit 1.4. Reglerne betyder, at vindmøllerne ved Volder Mark 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 må støjen fra vindmøllerne ikke overstige 37 dB(A) ved vindhastigheden 6 m/s og 39 dB(A) ved 8 m/s. Bøvlingbjerg er nærmeste støjfølsomme arealanvendelse.

Bøvling kirkegård er ikke ved kommunale planer bestemt som støjfølsom arealanvendelse, men traditionelt betragter man kirkegårde som støjfølsomme arealanvendelse. En støjberegning viser, at støjtallene for nærmeste punkt til de nye vindmøller på Volder Mark ligger under grænseværdierne. Se tabel 5.6. *Reference /Id/*

Nabobolig 14, Bøvlingvej 40 A, ligger sammen med Bøvlingvej 40 B og C i det åbne land uden for områder, der i lokalplan eller byplanvedtægt er udlagt til bolig-, institutions, sommerhus-, camping- eller kolonihaveformål, og uden for områder, som er udlagt i lokalplan eller byplanvedtægt til støjfølsom rekreativ aktivitet. Ejendommen er således ikke udlagt til nogen af de nævnte formål. Ejendommen anvendes som bolig, og der bliver drevet Bed & Breakfast i bygningerne Bøvlingvej 40 B og 40 C. Lemvig Kommune vurderer, at grænseværdierne for boliger i det åbne land på 42 dB(A) og 44 dB(A) gælder for disse bygninger.

Til sammenligning vil den naturlige baggrundsstøj fra vindstøj i bygninger og bevoksning normalt ligge på 45 – 50 dB ved vindstyrke 8 m/s, der svarer til jævn til frisk vind.

En ændring af støjen på 3 dB(A) betyder teknisk en halvering eller fordobling af støjniveauet, da det er logaritmiske værdier. Mennesket oplever almindeligvis 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.

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 vingerens rotation.

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.

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, men da tonerne fra vindmøller veks-

ler i en cyklus, kan støjen opfattes, selv om den er svag. Derfor kan man heller ikke forudsætte, at støjen fra vindmøller bliver overdøvet af vindens susen i træer og buske ved kraftig vind.

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

## Støjberegninger

Der er lavet seks støjberegninger, hvoraf de fire benyttes i denne VVM for at vurdere støjforholdene. *Reference /I/*

Den første beregning indeholder alene de seks nye vindmøller på Volder Mark. *Reference /Ia/*

Den anden beregning indeholder 44 eksisterende vindmøller, og beskriver de eksisterende forhold. *Reference /Ib/*

Den tredje beregning svarer til den anden, men indeholder ikke de eksisterende vindmøller på Volder Mark. Beregningen indeholder derfor 32 vindmøller. Den tredje beregning giver de støjtal, som den første beregnings støjtal skal sammenlignes med, når nedenævnte 15 dB-regel skal vurderes, da de eksisterende vindmøller på Volder Mark ikke skal indgå i sammenligningen. *Reference /Ic/*

Den fjerde beregning viser de fremtidige forhold ved projektets gennemførelse med den samlede støj fra alle de blivende vindmøller og de seks nye på Volder Mark. *Reference /Id/*

Desuden er der anvendt en støjberegning af den samlede lavfrekvente støj for de fremtidige forhold. *Reference /Ie/*

## Samlet vindmøllestøj

Støjgrænserne for vindmøller gælder samlet for alle vindmøller, så ved naboboligerne til projektet skal både projektets vindmøller og eksisterende og blivende vindmøller indgå i støjberegningen. Tabel 5.3 viser, hvilke vindmøller, der indgår i beregningen af projektet. Hvis den beregnede støj fra en eksisterende vindmølle



ligger mindst 15 dB(A) under de nye vindmøllers støj ved naboboligerne til den nye vindmøllepark, skal man ifølge *Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 1, 2012, Støj fra vindmøller*, ikke regne den eksisterende vindmølle med, da støjen ikke kan høres på grund af støjen fra de nye vindmøller. *Reference /2/*

Desuden bliver ikke alene naboboligerne til de nye vindmøller støjpåvirket af alle vindmøllerne, også nabo-

boligerne til de eksisterende vindmøller får et forhøjet støjbidrag på grund af de projekterede vindmøller. Hvis støjen fra den projekterede vindmøllegruppe ligger mindst 15 dB(A) under de eksisterende vindmøllers støj ved naboboliger til eksisterende vindmøller, skal man tilsvarende ikke medregne støjen fra den projekterede vindmøllegruppe. Dette forhold får for projektet betydning ved naboboliger til Fåre-møllerne, se senere.

## Lavfrekvent støj og infralyd

Den lavfrekvente støj fra vindmøller må indendørs i boliger ikke overstige 20 dB(A) ved vindhastighederne 6 m/s og 8 m/s. Lavfrekvent støj er støj i frekvensområdet fra 10 til 160 Hz.

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

*Tabel 5.3 Vindmøller, der indgår i beregning af støj*

Gruppe	Effekt pr.mølle, kW	Navhøjde, meter	Rotordiameter, meter	Totalhøjde, meter	Kildestøj, dB(A)			Nummer i beregning <sup>4</sup>
					6 m/s	8 m/s	Støjdata	
6 nye vindmøller på Volder Mark	3.300	91,5	117,0	149,9 <sup>2</sup>	102,0	104,0	Oplysning fra Vestas	1 – 3 <sup>5</sup>
					101,0	103,5	Oplysning fra Vestas	4 – 6 <sup>5</sup>
12 eksisterende vindmøller på Volder Mark	600	40,5	42,0	61,5	100,0	101,1	Miljøstyrelsen <sup>3</sup>	5 – 16
3 vindmøller nordvest for Fåre	3.600	80,0	107,0	133,5	103,9	105,3	Støjmåling	1 – 3
3 vindmøller sydøst for Fåre	600	40,0	43,0	61,5	100,1	102,7	Miljøstyrelsen <sup>3</sup>	26 – 28
5 vindmøller sydøst for Ramme	300	31	31	46,5	100,0	95,7	Oplysning fra EMD	4 + 17 – 20
6 vindmøller nordvest for Ramme	2.000	60,0	80,0	100	102,7	105,0	Oplysning fra Vestas	35
					100,5	102,5	Oplysning fra Vestas	38 – 39
					102,2	103,8	Oplysning fra Vestas	40 – 42
5 vindmøller sydøst for Fjaltring	750	40	44,0	64,0	101,0	103,9	Miljøstyrelsen <sup>3</sup>	29 – 33
5 vindmøller på Prøvestationen <sup>1</sup>	2.500	80	90,0	125	101,5	103,0	Oplysning fra EMD.	34
	2.000	107,0	90,0	152	104,8	106,7	Miljøstyrelsen <sup>3</sup>	36
	2.300	100,0	113,0	156,5	104,0	105,0	Generisk data baseret på effekt. Anden navhøjde.	37
	2.000	107,0	90,0	152	104,8	106,7	Miljøstyrelsen <sup>3</sup>	43
	6.000	90,0	120,0	150	107,5	108,0	Oplysning fra EMD	44
3 vindmøller vest for Bækmarksbro	600	40,0	43,0	61,5	100,0	101,1	Miljøstyrelsen <sup>3</sup>	21 og 23
	600	40,0	43,0	61,5	100,1	102,7	Miljøstyrelsen <sup>3</sup>	22
2 vindmøller sydvest for Bøvlingbjerg	600	40,0	43,0	61,5	100,0	101,1	Miljøstyrelsen <sup>3</sup>	24 – 25

<sup>1</sup> Beregning med de fire møller, der er registreret i EMD's møllekatalog på prøvestationen. På den femte og sidste plads, mølle 37, er indsat en stor mølle med kildestøj på 108/107,5 dB for ikke at undervurdere støjen.

<sup>2</sup> Rotoren er en anelse skråtstillet, og derfor bliver totalhøjden 149,9 meter.

<sup>3</sup> Fra bilag 1 i Støj fra vindmøller. Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 1, 2012.

<sup>4</sup> Nummer henviser til reference 1b.

<sup>5</sup> Nummer henviser til reference 1a.

*Reference /1/*

niveauet langt under den normale høretærskel, og infralyd fra vindmøller betragtes således ikke som et problem.

## Beregningsforudsætninger

Beregningerne for projektet ved Volder Mark er foretaget efter anvisningerne i bilag 1 til Bekendtgørelsen om støj fra vindmøller og er udført i programmet Wind-PRO version 2.8.579. De anvendte data fremgår af tabel 5.3.

## Vurdering af vindmølleprojektets støjbidrag

### Støjen ved projektets naboboliger

#### Fremtidige forhold

Tabel 5.4 og kort 5.4 viser den beregnede maksimale støjpåvirkning ved vindhastighederne 6 m/s og 8 m/s ved de 25 naboboliger inden for en kilometer fra de nye vindmøller ved Volder Mark. Som det fremgår, er støjlovgivningen overholdt, og 21 af de 25 naboboliger ligger med en margin på mindst 3 dB(A) markant under støjkravene.

Den højeste belastning ved vindhastigheden 6 m/s er nabobolig 6, Nørre Damhusvej 13, udsat for med 40,5 dB(A). De tre øvrige boliger med mindre end 3 dB(A) margin er nabobolig 7, 21 og 22 med 39,2 dB(A), 40,2 dB(A) og 40,1 dB(A). Det er for de fire boliger henholdsvis 1,5 dB(A), 2,8 dB(A), 1,8 dB(A) og 1,9 dB(A) under grænseværdien. Det skal også her bemærkes, at ejendommen ved nabobolig 6 ikke indeholder en bolig, så støjberegningen er lavet i forhold til byggefeltet for ejendommen.

Ved vindhastigheden 8 m/s ligger tre boliger mindre end tre dB under grænseværdien. Nabobolig 21, Voldervej 53, og nabobolig 22, Voldervej 43, er udsat for den højeste belastning med 42,1 dB(A), mens nabobolig 6 er udsat for 41,9 dB(A). Det er henholdsvis 1,9 og 2,1 dB under grænseværdien.

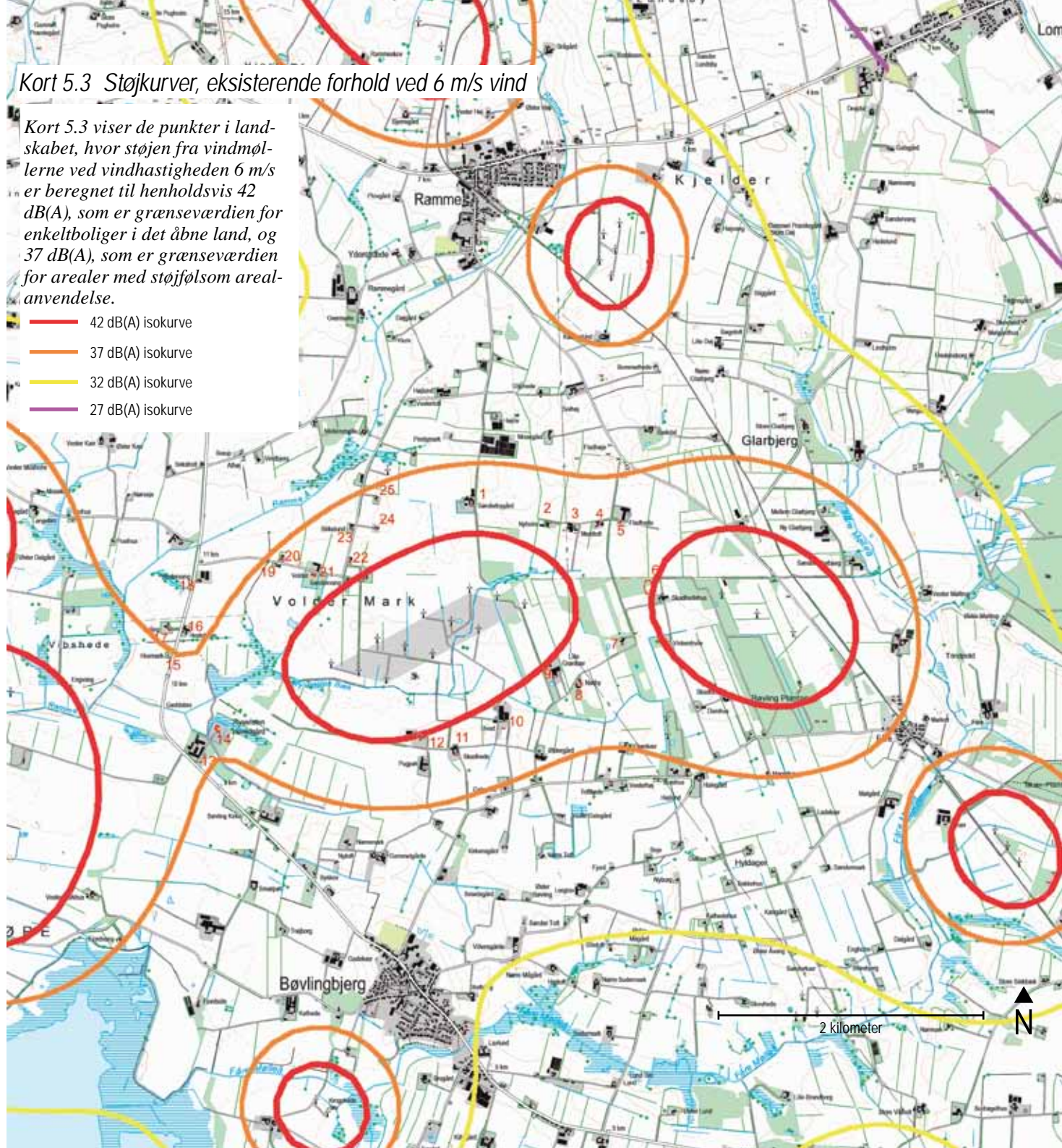
#### Sammenligning med eksisterende forhold

Tabel 5.4 viser desuden, at 16 af de 25 naboboliger bliver udsat for en lavere støjpåvirkning fra de nye vind-

Kort 5.3 Støjkurver, eksisterende forhold ved 6 m/s vind

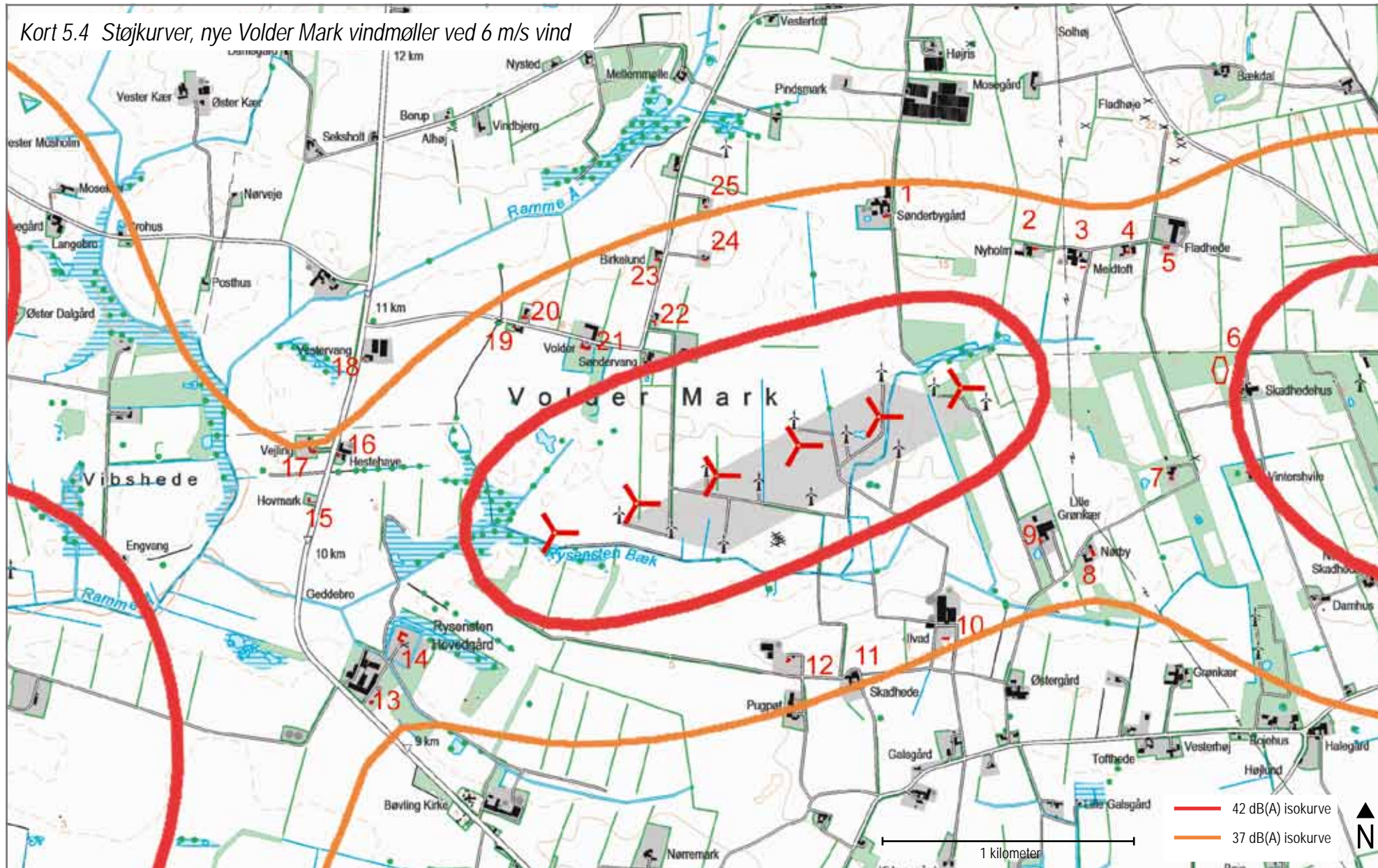
Kort 5.3 viser de punkter i landskabet, hvor støjen fra vindmøllerne ved vindhastigheden 6 m/s er beregnet til henholdsvis 42 dB(A), som er grænseværdien for enkeltboliger i det åbne land, og 37 dB(A), som er grænseværdien for arealer med støjfølsom arealanvendelse.

- 42 dB(A) isokurve
- 37 dB(A) isokurve
- 32 dB(A) isokurve
- 27 dB(A) isokurve





Kort 5.4 Støjkurver, nye Volder Mark vindmøller ved 6 m/s vind



Kort 5.4 viser de punkter i landskabet, hvor støjen fra vindmøllerne ved vindhastigheden 6 m/s er beregnet til henholdsvis 42 dB(A), som er grænseværdien for enkeltboliger i det åbne land, og 37 dB(A), som er grænseværdien for arealer med støjfølsom arealanvendelse. Ved vindhastigheden 8 m/s ligger de tilsvarende kurver for grænseværdier på 44 dB(A) og 39 dB(A) tættere på vindmøllerne.

møller end fra de eksisterende ved vindhastigheden 6 m/s. Det er naboboligerne nummer 1 – 12 og 22 - 25. De øvrige ni naboboliger bliver udsat for en højere støjpåvirkning. Gennemsnitlig for de 16 boliger er nedsættelsen på knap 1,4 dB(A), mens den gennemsnitlige for-

øgelse for de ni boliger er godt 0,4 dB(A). Ved vindhastigheden 8 m/s får 14 boliger en lavere støjpåvirkning. Det er naboboligerne 1 – 12 og 24 – 25. 11 naboboliger får en højere støjpåvirkning. Her er forskellen på nedsættelse og forøgelse ikke så udtalt. Gennemsnit-

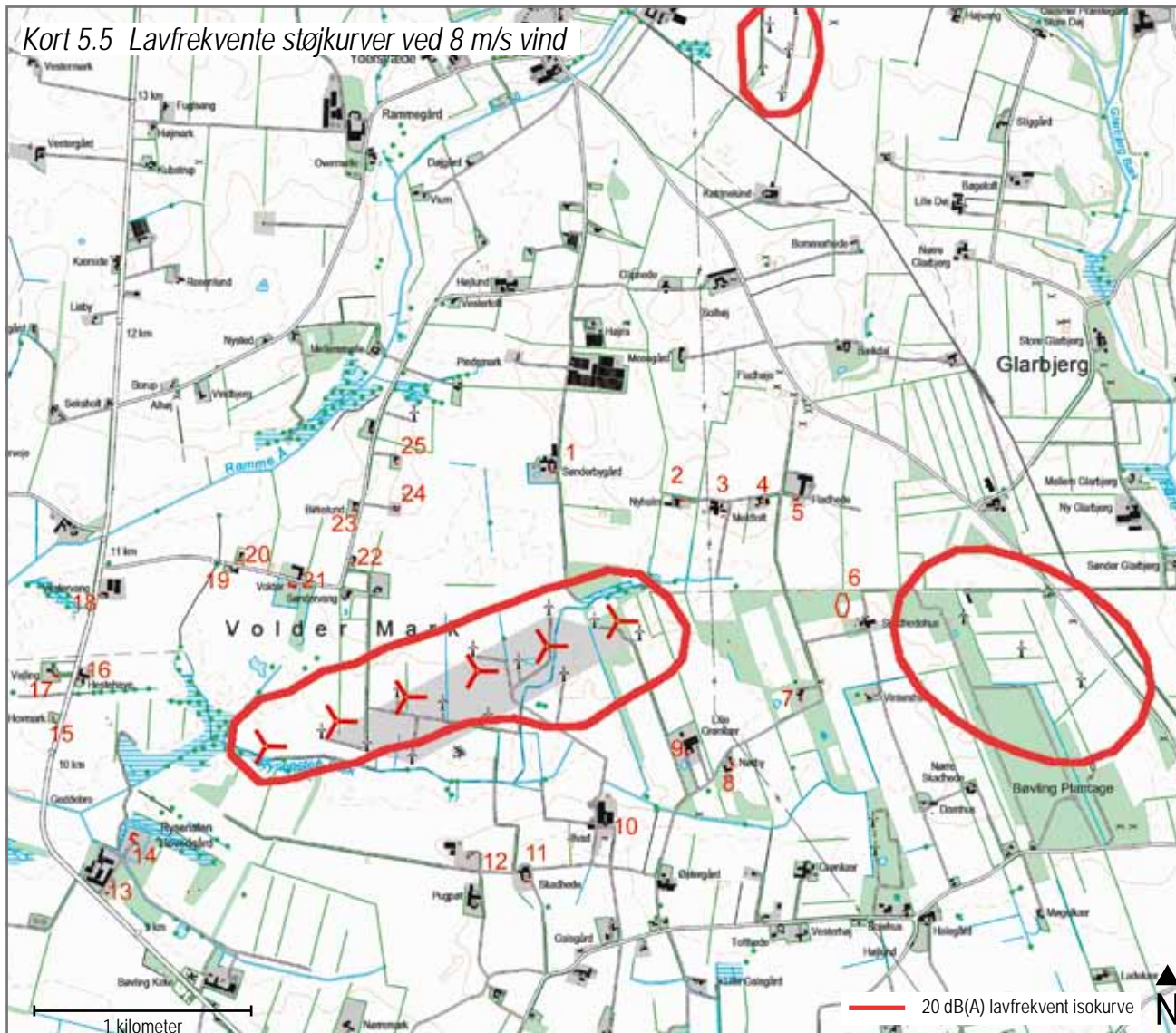
lig for de 14 boliger er nedsættelsen godt 0,8 dB(A), mens den gennemsnitlige forøgelse for de 11 boliger er godt 0,7 dB(A).

Tabel 5.4 Støjpåvirkning ved naboboliger til projektet						
Nabobolig, nummer og adresse	Beregnet støj, dB(A)				Krav dB(A)	Noter
	6 m/s vind		8 m/s vind			
	Eksisterende forhold <sup>2</sup>	Med nye vindmøller <sup>3</sup>	Eksisterende forhold <sup>2</sup>	Med nye vindmøller <sup>3</sup>		
1, Pindsmarkvej 8	39,7	38,2	40,8	40,2	maksimalt 44 maksimalt 42	<sup>1</sup> Bolig ikke bygget, beregnet i nærmeste punkt i byggefelt. <sup>2</sup> Reference /1/ side 17 – 22, svarer til 0-alternativet. <sup>3</sup> Reference /1/ side 257 – 261.
2, Fladhedevej 10	39,6	38,5	40,7	40,4		
3, Fladhedevej 8	39,5	38,4	40,7	40,2		
4, Fladhedevej 6	38,7	37,8	39,8	39,4		
5, Fladhedevej 5	38,6	37,9	39,7	39,4		
6, Nørre Damhusvej 13 <sup>1</sup>	41,0	40,5	42,1	41,9		
7, Fladhedevej 12	40,1	39,2	41,3	40,7		
8, Sønderkovvej 10	39,7	37,9	40,8	39,6		
9, Sønderkovvej 7	41,1	38,6	42,2	40,5		
10, Fårevej 118	40,1	37,4	41,2	39,3		
11, Gammelgårdvej 29	39,8	37,1	40,9	38,9		
12, Gammelgårdvej 25	41,9	38,6	43,0	40,5		
13, Bøvlingvej 38	37,1	37,3	38,2	38,7		
14, Bøvlingvej 40 A	37,4	38,2	38,5	39,8		
15, Bøvlingvej 45	37,0	37,4	38,4	39,0		
16, Bøvlingvej 46	36,7	37,3	38,1	38,9		
17, Bøvlingvej 47	36,7	37,1	38,1	38,7		
18, Bøvlingvej 50	36,0	36,4	37,4	38,2		
19, Voldervej 55	37,7	38,1	38,9	39,9		
20, Voldervej 54	37,7	38,0	39,0	39,9		
21, Voldervej 53	39,9	40,2	41,1	42,1		
22, Voldervej 43	40,6	40,1	41,8	42,1		
23, Voldervej 40	38,8	38,0	39,9	40,0		
24, Voldervej 39	39,5	38,5	40,7	40,5		
25, Voldervej 37	37,9	36,9	39,1	38,8		

Tabel 5.5 Lavfrekvent indendørs støj ved naboboliger til projektet, dB(A)		
Nabobolig, nummer og adresse	Beregnet støj med , dB(A)	
	6 m/s vind	8 m/s vind
	Med nye vindmøller <sup>3</sup>	Med nye vindmøller <sup>3</sup>
1, Pindsmarkvej 8	12,8	14,4
2, Fladhedevej 10	13,2	14,9
3, Fladhedevej 8	13,2	14,9
4, Fladhedevej 6	12,5	14,3
5, Fladhedevej 5	12,4	14,3
6, Nørre Damhusvej 13 <sup>1</sup>	14,4	16,5
7, Fladhedevej 12	13,6	15,6
8, Sønderkovvej 10	13,0	14,8
9, Sønderkovvej 7	14,1	15,7
10, Fårevej 118	12,6	14,2
11, Gammelgårdvej 29	12,0	13,6
12, Gammelgårdvej 25	13,0	14,4
13, Bøvlingvej 38	11,7	13,7
14, Bøvlingvej 40 A	12,2	14,0
15, Bøvlingvej 45	11,7	13,8
16, Bøvlingvej 46	11,6	13,6
17, Bøvlingvej 47	11,5	13,6
18, Bøvlingvej 50	11,0	13,0
19, Voldervej 55	12,2	13,8
20, Voldervej 54	12,2	13,7
21, Voldervej 53	13,7	15,2
22, Voldervej 43	13,8	15,2
23, Voldervej 40	12,3	13,9
24, Voldervej 39	12,7	14,3
25, Voldervej 37	11,6	13,2

<sup>3</sup> Reference /1/ side 262 – 266





Kort 5.5 viser de punkter i landskabet, hvor den lavfrekvente støj fra vindmøllerne ved vindhastigheden 8 m/s er beregnet til 20 dB(A), som er grænseværdien for indendørs lavfrekvent støj i boliger. Ved vindhastigheden 6 m/s ligger den samme grænseværdi en anelse tættere på vindmøllerne. Bulen mod sydøst på støjkurven for vindmøllerne på Volder Mark skyldes, at to af de eksisterende vindmøller ved et uheld er medregnet. Det får ingen betydning for konklusionen på støjforholdene; men de angivne værdier ved naboboligerne 7 - 10 er formodentlig for høje.

#### Lavfrekvent støj

Tabel 5.5 viser, at den lavfrekvente støj ligger mindst 3,5 dB under grænseværdien på 20 dB(A) ved 6 m/s og 8 m/s. Se også kort 5.5. Den højeste belastning ved de to vindhastigheder er nabobolig 6, Nørre Damhusvej 13, udsat for med 16,5 dB(A) ved vindhastigheden 8 m/s. I denne beregning indgår ligeledes de øvrige eksisterende vindmøller, som er anført i tabel 5.3.

Projektet med de nye vindmøller på Volder Mark overholder således lovgivningen om lavfrekvent støj ved projektets naboboliger.

#### Støjen ved naboer til andre vindmøller

##### Naboboliger i Fåre by til Fåre-møllerne

Tabel 5.6 angiver beregnede værdier ved to punkter i Fåre, tre punkter i Ramme og fire udvalgte naboboliger i det åbne land til Fåre-møllerne. De to punkter i Fåre indgik i VVM redegørelsen for Fåremøllerne. Reference /4/. De fire boliger, hvor støjværdierne kan være kritiske, er Solhøjvej 41, Bakkegård; Nørre Damhusvej 9, Vintershvile; Fårevej 82 A, Nørre Skadhede og Nørre Damhusvej 6, Damhus. Se kort 5.6.

##### Eksisterende forhold i Fåre by

For Fåre by viser beregningen, at "støjrummet" er brugt op i to målepunkter ved de eksisterende forhold. Ifølge praksis inden for al støjlovgivning i Danmark er de beregnede værdier over grænseværdierne her acceptable, da de er beregnet på baggrund af en ny støjmåling af Fåremøllerne, og overskridelsen ligger inden for støjmålingens usikkerhed på +/- 2 dB(A). Se tabel 5.6 og kort 5.6.

##### Forhold i Fåre by med nye vindmøller på Volder Mark

Med de nye vindmøller på Volder Mark vil grænseværdierne på 37 dB(A) ved vindhastigheden 6 m/s og 39 dB(A) ved vindhastigheden 8 m/s kun være overholdt ved vindhastigheden 8 m/s ved Fåre Syd med værdien 38,7 dB(A). Men da støjen fra de nye vindmøller på Volder Mark ved vindhastigheden 6 m/s både ved

Fåre nord og Fåre syd ligger mere end 15 dB under den eksisterende støj, skal støjen fra de nye vindmøller på Volder Mark ikke indgå i beregningen, da man ikke kan høre dem. Det samme er tilfældet ved vindhastigheden 8 m/s ved Fåre nord. Se tabel 5.6 kolonne 6 og kolonne 12. Eksisterende støj er her uden vindmøllerne på Volder Mark, da de ikke skal indgå i sammenligningen.

#### Naboboliger i det åbne land til Fåre-møllerne

I det åbne land er der udvalgt fire naboboliger til Fåre-møllerne, hvor støjforholdene kan være kritiske i forhold til grænseværdierne, og hvor støjpåvirkningen er beregnet.

#### Eksisterende forhold

For de fire naboboliger viser tabel 5.6, at "støjrummet" ved tre af boligerne er brugt op under de nuværende forhold.

#### Forhold med nye vindmøller på Volder Mark

Med de nye vindmøller på Volder Mark vil "støjrummet" kun være brugt op ved en bolig, Solhøjvej 41, og kun ved vindhastigheden 6 m/s. I dette tilfælde vil støjen fra de nye vindmøller på Volder Mark ligge mere end 15 dB(A) under den eksisterende støj, så støjen fra de nye vindmøller på Volder Mark skal ikke medregnes. Se tabel 5.6.


Værdierne for lavfrekvent indendørs støj ligger mindst 2,6 dB(A) under grænseværdien. Mest belastet er nabobolig Nørre Damhusvej 9 med 17,4 dB(A) ved vindhastigheden 8 m/s. Se tabel 5.6.

#### Sammenfatning i forhold til Fåre-møllerne

Projektet med de nye vindmøller på Volder Mark overholder støjlovgivningen ved naboboligerne til Fåre-møllerne og i Fåre by. Støjlovgivningen er overholdt på baggrund af en støjmåling af Fåre-møllerne.

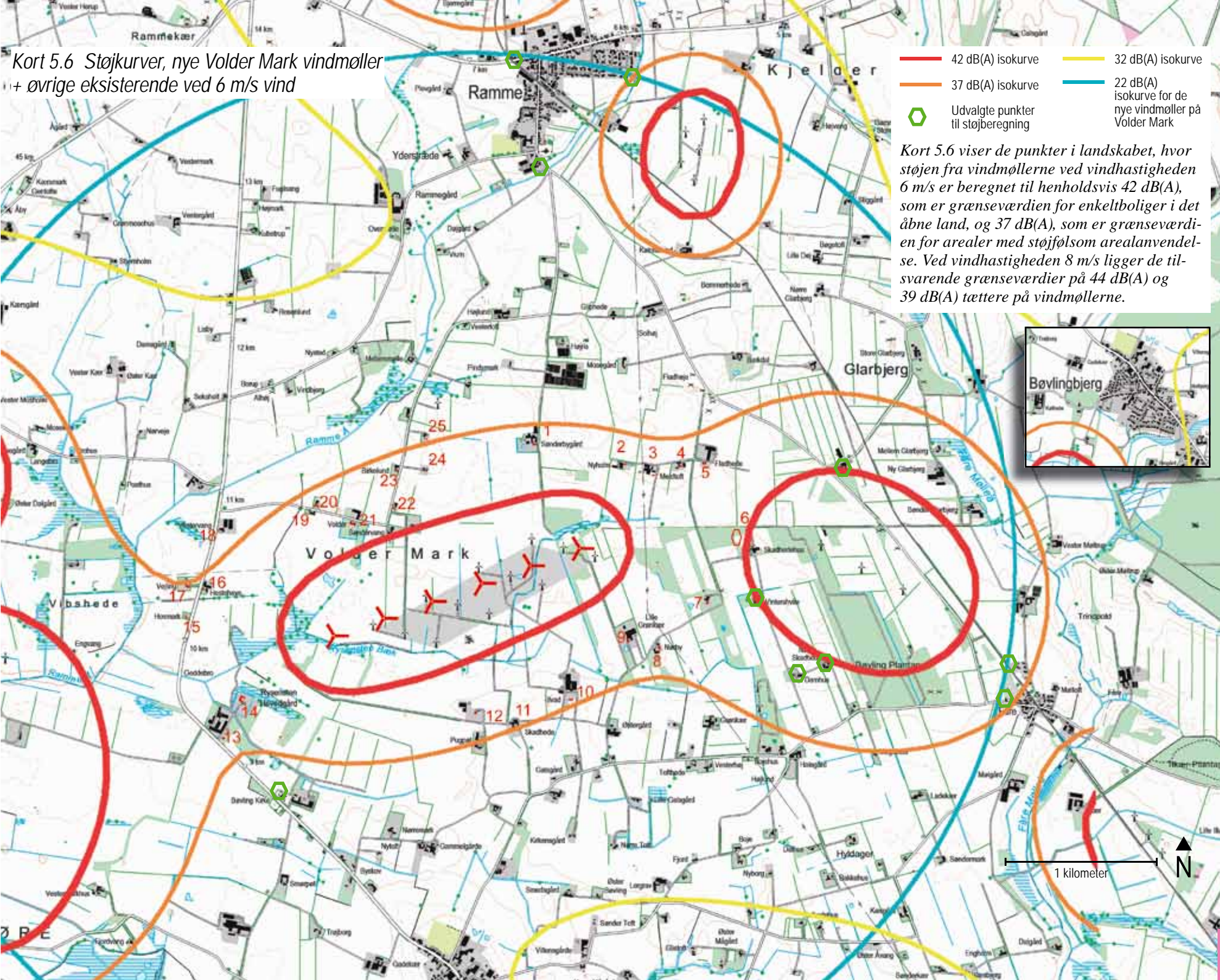
**Tabel 5.6 Støjpåvirkning ved naboboliger til eksisterende vindmøller**

Nabobolig, adresse og (betegnelse i beregning)	Beregnet støj, dB(A)												Beregnet lavfrekvent støj, dB(A)		
	6 m/s vind						8 m/s vind						13 Krav dB(A), maksimalt	Med nye vindmøller <sup>5</sup>	
	1 Eksisterende forhold <sup>1</sup> dB(A)	2 Eksisterende forhold uden Volder Mark <sup>2</sup> dB(A)	3 Med nye vindmøller <sup>3</sup> dB(A)	4 Alene nye på Volder Mark <sup>4</sup> dB(A)	5 Krav dB(A) maksimalt	6 Difference 2 - 4 dB(A)	7 Eksisterende forhold <sup>1</sup> dB(A)	8 Eksisterende forhold uden Volder Mark <sup>2</sup> dB(A)	9 Med nye vindmøller <sup>3</sup> dB(A)	10 Alene nye på Volder Mark <sup>4</sup> dB(A)	11 Krav dB(A) maksimalt	12 Difference 8 - 10 dB(A)		6 m/s vind	8 m/s vind
Byområde Fåre nord (AB)	38,2 <sup>6</sup>	38,0 <sup>5</sup>	38,1 <sup>6</sup>	22,0	37	16,0	39,5 <sup>6</sup>	39,3 <sup>6</sup>	39,4 <sup>6</sup>	23,8	39	15,5	20	11,7	14,0
Byområde Fåre syd (AC)	37,4 <sup>6</sup>	37,2 <sup>5</sup>	37,3 <sup>6</sup>	21,8		15,4	38,7	38,7	38,7	23,7		i.u.		11,1	13,3
Ramme By (AJ)	36,8	i.b.	36,8	22,1		i.u.	37,5	i.b.	37,4	23,9		i.u.		i.b.	i.b.
Ramme Nord	35,5	35,2	35,4	22,2		i.u.	36,9	36,6	36,9	24,0		i.u.		9,4	11,2
Ramme Syd	34,4	33,7	34,2	24,6		i.u.	35,4	34,7	35,3	26,5		i.u.		8,9	10,7
Solhøjvej 41, Bakkegård	42,2 <sup>6</sup>	42,0	42,1 <sup>6</sup>	26,6	42	15,5	43,3	43,1	43,3	28,7	44	i.u.	ingen støjkrav	14,9	17,2
Nørre Damhusvej 9, Vintershvile (AD)	42,3 <sup>6</sup>	41,7	42,0	30,4		i.u.	43,4	42,9	43,3	32,6		i.u.		15,1	17,4
Fårevej 82 A, Nørre Skadhede (AE)	42,1 <sup>6</sup>	41,9	42,0	27,1		i.u.	43,3	43,0	43,2	29,1		i.u.		13,7	16,0
Nørre Damhusvej 6, Damhus (AF)	40,4	40,0	40,2	28,1		i.u.	41,6	41,1	41,5	30,2		i.u.		i.b.	i.b.
Bøvling Kirkegård <sup>7</sup>	36,2	33,6	36,1	32,5	ingen støjkrav	i.u.	37,3	34,7	37,5	34,3	ingen støjkrav	i.u.	ingen støjkrav	10,9 <sup>8</sup>	12,8 <sup>8</sup>

<sup>1</sup> Reference /1b/. <sup>2</sup> Reference /1c/. <sup>3</sup> Reference /1d/. <sup>4</sup> Reference /1a/. <sup>5</sup> Reference /1e/. <sup>6</sup> Ifølge praksis inden for støjlovgivningen i Danmark er de beregnede værdier over grænseværdierne her acceptable, da de er beregnet på baggrund af støjmåling af Fåremøllerne og ligger inden for støjmålingens usikkerhed på +/- 2 dB(A). <sup>7</sup> Vindmøllestøjen på Bøvling Kirkegård ligger i beregningspunktet under grænseværdierne for støjfølsom arealanvendelse. <sup>8</sup> Værdierne er kun til orientering, da det ikke har mening at diskutere lavfrekvent støj fra vindmøller i et udendørs område på grund af lavfrekvent støj i omgivelserne. i.b. Ikke beregnet. i.u. Ikke undersøgt, da det beregnede støjtal opfylder støjkravet. Der er ingen beregningspunkter i Bøvlingbjerg, da støjkurverne viser, at grænseværdierne er overholdt. Se indsat felt på kort 5.6. Naboboligerne, støjberegningspunkterne, er markeret med  på kort 5.6.



Kort 5.6 Støjkurver, nye Volder Mark vindmøller + øvrige eksisterende ved 6 m/s vind



Kort 5.6 viser de punkter i landskabet, hvor støjen fra vindmøllerne ved vindhastigheden 6 m/s er beregnet til henholdsvis 42 dB(A), som er grænseværdien for enkeltboliger i det åbne land, og 37 dB(A), som er grænseværdien for arealer med støjfølsom arealanvendelse. Ved vindhastigheden 8 m/s ligger de tilsvarende grænseværdier på 44 dB(A) og 39 dB(A) tættere på vindmøllerne.



### *Naboboliger til Ramme-møllerne*

Beregninger i tre punkter i Ramme viser, at støjbelastningen i de tre punkter ligger under grænseværdierne for støj og lavfrekvent indendørs støj - både under nuværende forhold og med nye vindmøller på Volder Mark. Men kort 5.6 viser, at 37 dB(A)-kurven fra vindmøllerne nordvest for Ramme ved vindhastigheden 6 m/s skærer den nordligste del af Ramme, der er planlagt som erhvervsområde, og hvor støjkravet til vindmøllerne vil være 42 dB ved 6 m/s vind. Da 22 dB(A)-kurven for de nye vindmøller på Volder Mark ligger længere mod syd og ikke skærer 37 dB(A)-kurven, vil de nye vindmøller på Volder Mark støje mindst 15 dB mindre end de eksisterende forhold i den nordligste del af Ramme. Projektets støjbidrag kan derfor udelades i støjberetningen i dette område på grund af 15 dB(A)-reglen. Se tabel 5.6.

Støjkurverne på kort 5.6 viser, at der ikke er nogen støjkritiske forhold ved naboboliger i det åbne land til Ramme-møllerne.

Projektets vindmøller overholder støjlovgivningen ved naboboligerne til Ramme-møllerne.

### *Bøvlingbjerg og naboboliger til øvrige vindmøller*

I Bøvlingbjerg og ved naboboligerne til de øvrige vindmøller overholder projektet støjlovgivningen, både for støj og lavfrekvent støj. Se støjkurverne på kort 5.6 og på indsat felt i kortet.

### Samlet støjvurdering

Projektet overholder støjlovgivningen.

### Krav om støjmåling

Da usikkerheden på støjberetning udført efter reglerne i bilag 1 til Bekendtgørelse om støj fra vindmøller ligger på +/- 2 dB, og da flere af værdierne ved naboboliger til Fåre-møllerne kun ligger ½ til 1 dB under den værdi, der gør, at de nye vindmøller på Volder Mark ikke skal medregnes, vil Lemvig Kommune kræve en

støjmåling på vindmøllerne ved Volder Mark, når de er rejst, for at dokumentere, at praksis inden for støjlovgivningen i Danmark kan finde anvendelse. Her skal støjmålingen med efterfølgende støjberetning vise, at støjpåvirkningen ved naboboligerne i det åbne land til Fåre-møllerne og i Fåre by overholder støjgrænserne, eller at støjen fra de nye vindmøller på Volder Mark ligger mindst 15 dB under den eksisterende støj fra vindmøller. Ellers skal de nye vindmøller ved Volder Mark støjdæmpes, eller driften af dem skal indstilles. Samtidig skal Fåre-møllerne som minimum overholde den kildestøj på 103,9 dB ved vindhastigheden 6 m/s og 105,3 dB ved vindhastigheden 8 m/s, der er anført i tabel 5.3.

Vindmøllestøjen kan dæmpes ved at ændre rotorens omdrejningshastighed eller vingernes vinkel, så de ikke går så højt op i vinden.

## 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 - det skal være blæsevejr. Genevirkningen vil typisk være størst inde i boligen, men kan også være stor ved ophold udendørs, hvor skyggen eksempelvis fejer hen over jorden. Skyggekastets omfang afhænger af:

- \* Hvor solen står på himlen.
- \* Om det blæser og hvorfra.
- \* Antallet af vindmøller i en gruppe og deres





- placering i forhold til naboboligerne.
- \* Møllens rotordiameter.
- \* De topografiske forhold.
- \* Ved hvilke vindhastigheder vindmøllen producerer.

## Lovgivning

Der er ikke indført danske normer for hvor store gener fra skyggekast, en vindmølle må påføre naboerne. Miljøministeriets vejledning om planlægning for og landzonetilladelse til opstilling af vindmøller anbefaler, og Lemvig Kommune kræver, at nabobeboelser ikke påføres skyggekast i mere end 10 timer om året, beregnet som reel skyggetid.

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

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

## Edb-program mod gener ved skyggekast

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

## Beregningsmetode ved Volder Mark

Beregningerne af udendørs skyggekast er foretaget for et opholdsareal på 15 meter gange 15 meter. Indendørs

skyggekast er beregnet gennem et lodret, eventuelt teoretisk, vindue på 1 meter gange 1 meter, vendt mod vindmøllen. Beregningerne er foretaget på gennemsnitlige vejrdata. Skyggekastet er beregnet i WindPro version 2.8.579, 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.

Der er beregnet for både projektets vindmøller og Fåre-møllerne, men ikke for de øvrige vindmøller på grund af afstanden.

## Værste tilfælde og sandsynlige værdier

Værdien for skyggekast i værste tilfælde er det antal timer, der maksimalt kan være skyggekast under årsgennemsnitlige vejrforhold. Det vil sige det antal timer, solen står bag ved møllens rotor uanset, om det er overskyet eller vindstille. Værdien i værste tilfælde bliver omset til sandsynlige værdier i programmets beregninger.

## Reel værdi

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

Det er ikke kun antallet af timer, der er vigtigt for oplevelsen af skyggekast, også tidspunktet spiller ind. Eksempelvis vil skyggekast tidligt om morgenen for nogle være uden betydning, mens skyggekast i efter-

middagsolen, hvor man sidder på terrassen, er kritisk for mange. Derfor beregnes også en kalender, der viser præcist på hvilke dage og i hvilke tidsrum, skyggekast kan indfinde sig ved den enkelte nabobeboelse. Af kalenderne kan man se, hvornår solen står op og går ned, hvornår skyggekast kan indtræde, hvor længe det varer, samt fra hvilken vindmølle, det kommer. For at give et hurtigt overblik er skyggekastet vist for den mest belastede nabobolig 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 5.7.

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 mellem boligen og møllen ligger bygninger eller tæt, høj bevoksning, som reducerer skyggekastet. Skyggekastet kan derfor i nogle tilfælde være væsentligt lavere i virkeligheden end i beregningerne, men ændres forholdene omkring boligen, kan skyggekastet blive, som beregningerne viser.

## Skyggekast ved projekt ved Volder Mark

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. Fire beregninger er benyttet. *Reference /If/- /li/*

På kort 5.7 over potentielle områder med skyggekast, isolinjerne, er de naboboliger markeret, der er med i beregningen.

Tabel 5.7 gengiver de reelle skyggekastværdier i timer og minutter for de 25 naboboliger. Tabeller for hver nabobolig med eksakte tal samt figurer kan rekvireres ved Lemvig Kommune, Plan og Byg, Rådhusgade 2, 7620 Lemvig.

I beregningen over reel udendørs skyggekast har tretten naboboliger over ti timer udendørs skyggekast om året fra projektets vindmøller.

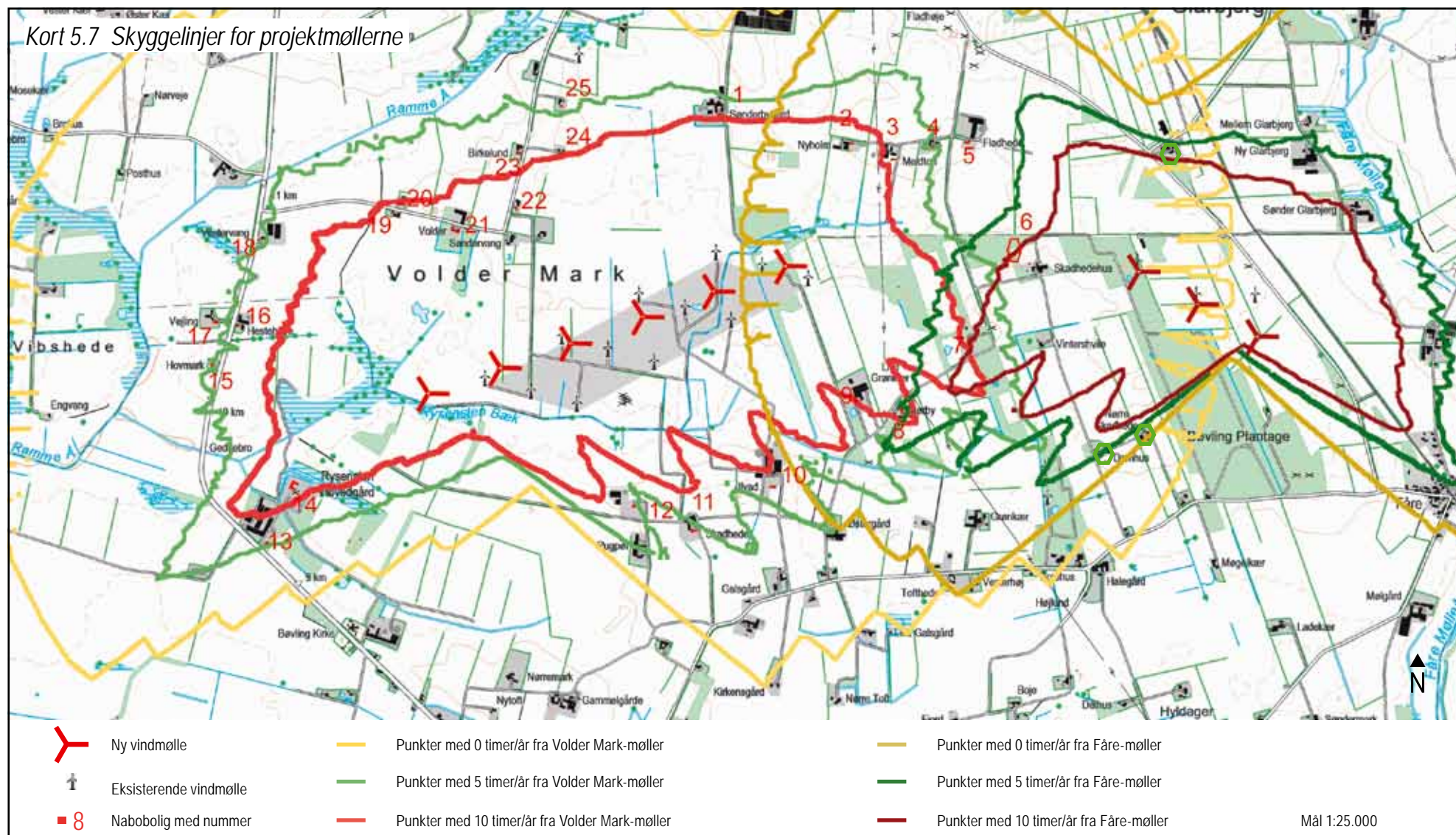
Det drejer sig om nabobolig 1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 14, 19, 20, 21, 22 og 24. Af disse vil nabobolig 7, 9 og 21 sandsynlig ikke få skyggekast på grund af bevoksning. Nabobolig 22, Voldervej 43, er den bolig, som får det højeste skyggekast fra projektets vindmøller med godt

23 timer om året. Medregner man skyggekast fra Fåre-møllerne, når også nabobolig 6 op over ti timer om året.

Indendørs skyggekast over ti timer om året rammer teoretisk ni naboboliger. Det drejer sig om nabobolig 2, 7, 8, 9, 14, 19, 20, 21 og 22. Medregner man skygge-

kast fra Fåre-møllerne, når også nabobolig 3 og 6 over ti timer årlig indendørs skyggekast.

Naboboligerne til Fåre-møllerne på Nørre Damhusvej 9, Vintershvile, og Fladhedevej 12, der er nabo 7 i Volder Mark-projektet, har begge skyggestop fra Fåre-






**Tabel 5.7 Skyggekast ved naboboliger**

Nabobolig, nummer og adresse	Timer : minutter			
	Udendørs		Indendørs	
	Projektmøller	Fåremøller	Projektmøller	Fåremøller
1, Pindsmarkvej 8	11:40	0:00	9:21	0:00
2, Fladhedevej 10	15:25	0:43	13:13	0:37
3, Fladhedevej 8	10:43	1:08	9:24	1:00
4, Fladhedevej 6	5:50	1:38	5:12	1:25
5, Fladhedevej 5	3:44	2:26	3:17	2:08
6, Nørre Damhusvej 13 <sup>1</sup>	4:20	9:50	3:49	8:49
7, Fladhedevej 12	12:10	10 <sup>3</sup>	10:08	10:25
8, Sønderskovvej 10	14:07	5:35	12:19	4:52
9, Sønderskovvej 7	14:00	2:30	12:08	2:07
10, Fårevej 118	10:29	0:00	9:05	0:00
11, Gammelgårdvej 29	5:14	0:00	4:17	0:00
12, Gammelgårdvej 25	6:28	0:00	5:34	0:00
13, Bøvlingvej 38	5:37	0:00	5:16	0:00
14, Bøvlingvej 40 A	14:49	0:00	13:59	0:00
15, Bøvlingvej 45	6:02	0:00	5:13	0:00
16, Bøvlingvej 46	6:57	0:00	5:52	0:00
17, Bøvlingvej 47	5:34	0:00	4:42	0:00
18, Bøvlingvej 50	6:06	0:00	5:11	0:00
19, Voldervej 55	13:30	0:00	11:27	0:00
20, Voldervej 54	12:25	0:00	10:28	0:00
21, Voldervej 53	21:35	0:00	18:01	0:00
22, Voldervej 43	23:01	0:00	18:59	0:00
23, Voldervej 40	9:48	0:00	8:12	0:00
24, Voldervej 39	11:26	0:00	9:32	0:00
25, Voldervej 37	5:32	0:00	4:33	0:00
Solhøjvej 41 <sup>2</sup>	0:22	10:19	0:18	8:27
Nørre Damhusvej 9 <sup>2</sup>	5 <sup>4</sup>	10 <sup>3</sup>	-	-
Nørre Damhusvej 6 <sup>2</sup>	3 <sup>4</sup>	5 <sup>4</sup>	-	-

<sup>1</sup> Bolig ikke bygget, beregnet ud fra nærmeste punkt i byggefelt.

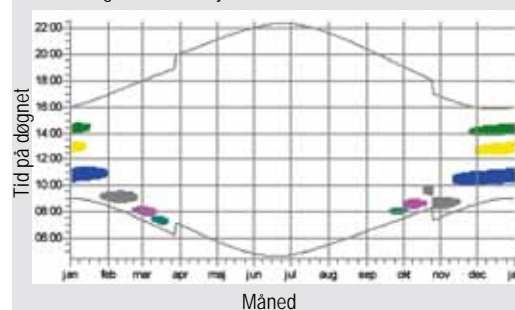
<sup>2</sup> Nabobolig til Fåre-møllerne men ikke til Volder Mark-møllerne, mærket  på kort 5.7.

<sup>3</sup> Skyggestop for Fåre-møllerne. <sup>4</sup> Aflæst på kort 5.6.

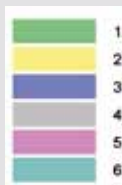
Reference /1f/ - /1ii/

**Figur 5.1**  
Kalender med udendørs skyggekast

Nabobolig 22, Voldervej 43



Vindmølle



Kalenderen viser, hvornår på året og døgnet skyggekast kan ramme den boligen. Kalenderen viser, at eksempelvis nabobolig 22, Voldervej 43, bliver ramt af udendørs skyggekast fra alle seks vindmøller i løbet af perioden fra begyndelsen af januar til hen over midten af marts mellem kl. 07 og 15 og igen fra midten af september til slutningen af december mellem kl. 07:45 og 15. I sommermånederne er der ikke skyggekast ved denne bolig. Kalenderen opererer med sommertid. Detaljeret kalender med eksakte tal for hver nabobolig i det åbne land kan rekvireres ved Lemvig Kommune, Plan og Byg, Rådhusgade 2, 7620 Lemvig.

møllerne. Skyggestoppet fungerer sådan, at der bliver stoppet for al skyggekast over 10 timer. Derfor bør der etableres skyggestop i projektets vindmøller for alle de timer, de kaster skygge ved de to boliger.

Desuden får nabobolig 6, Nørre Damhusvej 13, knap ti timer skyggekast fra Fåre-møllerne, og Solhøjvej 41, Bakkegården, over ti timer fra Fåre-møllerne, så også for de boliger skal der være fuld skyggestop på Volder Mark-møllerne.

De øvrige naboboliger mellem Fåremøllerne og Volder Mark-møllerne ligger mellem kurverne 0 timer og 5 timer fra begge vindmøllegrupper og vil ikke få over ti timer samlet skyggekast om året.

På den grafiske kalender i figur 5.1 ses det, at nabobolig 22, Voldervej 43, bliver ramt af udendørs skyggekast fra alle seks vindmøller i løbet af perioden fra begyndelsen af januar til hen over midten af marts mellem kl. 07 og 15 og igen fra midten af september til slutningen af december mellem kl. 07:45 og 15. I sommermånederne er der ikke skyggekast ved denne bolig. Kalenderen opererer med sommertid.

### Vurdering af skyggekast

Naboboligerne 22, Voldervej 43 og nabobolig 21, Voldervej 53, er de mest udsatte naboboliger med et årligt teoretisk udendørs skyggekast på godt 23 timer og godt 21½ timer fra projektets vindmøller. Medregner man Fåre-møllernes skyggekast er nabobolig 7, Fladhedevej 12, den næstmest udsatte bolig med samlet godt 22 timer.

Lemvig Kommune kræver, at skyggestop installeres, så ingen bolig får mere end ti timer reel udendørs skyggekast om året samlet fra Volder Mark-vindmøllerne og Fåre-vindmøllerne uden hensyn til bevoksning og bygninger. Indstillingen af skyggestop i forhold til den enkelte ejendom kan dog tage hensyn til bevoksning og bygninger, men skal justeres, hvis der sker ændringer i bevoksning og bygninger.

Det anbefales endvidere at foretage en nærmere undersøgelse af de områder, der har tæt på de forventede 10 årlige timer med skyggekast. I forbindelse med etablering af skyggestop skal den faktiske placering og di-

mension af terrasse, vinduer m.v indmåles for at opnå en effektiv skyggestyring af vindmøllerne. *Reference 1/*

## Reflekser

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

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

## Vurdering af reflekser

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

## 5.4 Samlet konklusion på forhold ved naboboliger

Lovgivning om afstand er overholdt ved alle naboboliger.

## Konklusion på visuel påvirkning

Der vil være direkte udsigt til hele den nye vindmøllepark fra ni naboboliger, nabobolig nr. 3, 4, 12, 14, 15,

17, 23, 24 og 25. Set fra alle disse boliger på nær bolig 4 vil vindmøllerne stå dominerende i udsigten. Det er fra nabobolig 3, Fladhedevej 8, nabobolig 12, Gammelgårdvej 25, nabobolig 14, Bøvlingvej 40 A, nabobolig 15, Bøvlingvej 45, nabobolig 17, Bøvlingvej 47, nabobolig 23, Voldervej 40, nabobolig 24, Voldervej 39 og nabobolig 25, Voldervej 37.

Set fra ti naboboliger, nabobolig nr 1, 2, 5, 8, 10, 16, 18, 19, 20 og 22 vil der være udsigt til dele af parken eller dele af vindmøllerne, mens der næppe vil være væsentlig sigt af vindmøllerne fra fem naboboliger, nabobolig nr. 7, 9, 11, 13 og 21.

Lyset på toppen af møllehatten af hensyn til flysikkerheden vil erfaringsmæssigt ikke være væsentligt generende på grund af lysets ringe styrke og afskærmningen nedad.

## Konklusion på støjpåvirkning

### For naboer ved projektet på Volder Mark

Projektet overholder støjlovgivningen og praksis omkring lovgivningen. 21 af de 25 naboboliger ved projektet vil få en støj, der ligger mere end 3 dB(A) under lovgivningens krav. Af de fire boliger, der får et støjbidrag mindre end 3 dB(A) fra grænseværdien ligger den højeste værdi ved vindhastigheden 6 m/s ved nabobolig nummer 6, Nørre Damhusvej 13, med 40,5 dB(A) og ved 8 m/s ved nabobolig 21 og 22, Voldervej 53 og 43, begge med 42,1 dB(A).

Alle naboboliger får en lavfrekvent støj, der ligger mindst 3,5 dB(A) under grænseværdierne.

### Sammenligning med eksisterende forhold

Tabel 5.4 viser støjpåvirkningen ved de 25 naboboliger ved eksisterende og fremtidige forhold.

Ved 6 m/s får 16 af de 25 naboboliger en lavere støjpåvirkning end i dag, idet støjen falder med i gennemsnit knap 1,4 dB(A). De øvrige 9 naboboliger får en forøgelse af støjen på gennemsnitligt godt 0,4 dB(A).

Ved 8 m/s får 14 af de 25 naboboliger en lavere støjpåvirkning. Ved denne vindhastighed ligger faldet i

gennemsnit på godt 0,8 dB(A) og forøgelsen på godt 0,7 dB(A).

## Forhold ved naboboliger til eksisterende vindmøller

Støjlovgivningen fastlægger, at hvis støjen fra nye vindmøller ligger 15 dB(A) under støjen fra eksisterende vindmøller ved naboboliger og støjfølsomme områder, skal støjen fra de nye vindmøller ikke medregnes.

Ved projektet på Volder Mark er det særligt støjen ved naboer til Fåre-møllerne og støjen i byen Fåre, der er kritisk.

Nye målinger af eksisterende vindmøller ved Fåre og Ramme påviser, at lovgivningen er overholdt.

## Samlet konklusion

Ved naboboliger til de planlagte vindmøller på Volder Mark er lovgivningen overholdt med en margin på mindst 1,5 dB(A).

Flere af værdierne for de nye vindmøller på Volder Mark viser i Fåre by og ved naboboliger til Fåre-møllerne, at de kun ligger ½ til 1 dB under den værdi, der gør, at de nye vindmøller på Volder Mark ikke skal medregnes. Derfor vil Lemvig Kommune kræve en støjmåling på vindmøllerne ved Volder Mark, når de er rejst, for at dokumentere, at praksis inden for støjlovgivningen i Danmark kan finde anvendelse. Her skal støjmålingen med efterfølgende støjberegning vise, at støjpåvirkningen ved naboboligerne i det åbne land til Fåre-møllerne og i Fåre by overholder støjgrænserne, eller at støjen fra de nye vindmøller på Volder Mark ligger mindst 15 dB under den eksisterende støj fra vindmøller. Ellers skal de nye vindmøller ved Volder Mark støjdæmpes, eller driften af dem skal indstilles. Samtidig skal Fåre-møllerne som minimum overholde en kildestøj på 103,9 dB ved vindhastigheden 6 m/s og 105,3 dB ved vindhastigheden 8 m/s.



## Konklusion på skyggecast

Tretten naboboliger får teoretisk over ti timer udendørs reel skyggecast om året. Medregner man skyggecast fra Fåre-møllerne får yderligere en nabobolig over ti timer udendørs reel skyggecast om året. Yderligere to naboboliger til Fåre-møllerne får over ti timer skyggecast.

Da der efter krav fra Lemvig Kommune bliver installeret et program i vindmøllerne, der i de mest kritiske perioder standser de møller, der giver et skyggecast over ti timer om året, bliver ingen bolig belastet med over 10 timer reel skyggecast om året. I beregningen indgår både projektets vindmøller og Fåre-møllerne.

## Konklusion på reflekser

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

# 6 Øvrige miljøkonsekvenser ■

## 6.1 Luftforurening

### Indledning

Klimaforskere verden over er stort set enige om, at et stadigt stigende indhold af kuldioxid (CO<sub>2</sub>) i atmosfæren får alvorlige konsekvenser for fremtidens klima og dermed levevilkårene på kloden. Det vil for eksempel være i form af stigende temperaturer, ændrede nedbørsforhold og voldsomme klimatiske hændelser. De fleste er også enige om, at for at begrænse skadevirkningerne mest muligt er det vigtigt at reducere emissionen af klimagasser mest muligt - ikke mindst af hensyn til kommende generationer. En mindre emission kan opnås dels ved at bruge mindre energi og dels ved at erstatte fossile brændsler med vedvarende energi.

Regeringen har i sin energiplan "Vores Energi" et mål om 100 % vedvarende energi i 2050 og en reduktion af CO<sub>2</sub>-emissionen med 40 % inden år 2020. For at opnå det får vindkraft i de kommende år, på grund af sin meget positive klimaeffekt, en central rolle med et mål om 50 % vindkraft i elforsyningen i 2020.

I el-systemet skal produktion og forbrug til hver en tid balancere. Når vindmøller producerer strøm, må der derfor skrues ned for el-produktionen et andet sted i systemet. Det sker typisk på kulfyrede kraftværker eller ved at importere mindre vandkraft-el. Kun i mindre grad kan man reducere produktionen på kraftvarmeværker, fordi de styres efter den mængde varme, der skal leveres til forbrugerne. Vindmøllers store klimaeffekt skyldes således, at el-produktionen fortrænger el fra kraftværker, hvor brændslet er kul eller andre fossile energikilder, der giver en stor emission af CO<sub>2</sub>. Vindmøller bidrager derfor effektivt til, at Danmark kan opfylde internationale forpligtigelser på klimaområdet.

Selvom nedfaldet af svovl i Danmark er reduceret betydeligt siden 1990'erne på grund af mere effektiv

svovlrensning på kraftværkerne og øget anvendelse af brændsler og brændstoffer med lavt svovlindhold fører fossil energiproduktion alligevel til en ikke uvæsentlig emission af svovldioxid (SO<sub>2</sub>). Også kvælstofoxider (NO<sub>x</sub>) udsendes på grund af afbrændingen af fossile brændsler, og når disse stoffer falder ned igen med nedbøren, fører det til forurening af jord- og vandmiljøer med svovlsyre og salpetersyre.

Nogle af de mest følsomme økosystemer er ferskvandsystemer i Skandinavien. I løbet af vinteren ophobes sur nedbør nemlig i sneen, og ved forårets tøbrud frigives det sure vand og kan føre til et kraftigt og pludseligt fald i surhedsgraden (pH) i floder og søer. I værste fald kan det have katastrofale følger for dyrelivet.

Også i denne sammenhæng har vindkraft derfor en stor effekt, fordi emissionen af svovl og kvælstof reduceres væsentligt på grund af fortrængningen af især kulkraft.

En anden effekt af emissionen af kvælstof drejer sig om denne 'kunstige' tilførsel af næringsstoffer til miljøet, kaldet eutrofiering. Kvælstof fra energiproduktionen falder som nævnt før eller siden ned igen og bidrager til gødsning - eutrofiering - af jord- og vandmiljøer. Forskellige naturlige økosystemer har forskellig følsomhed over for forøget kvælstoftilførsel. Men generelt er en forøget kvælstoftilførsel ud over det naturlige uønsket, blandt andet fordi store kvælstofelskende urter bliver favoriserede på andre mere følsomme arters bekostning. Fornings artsdiversiteten af planter forringes samtidig artsdiversiteten af tilknyttede dyr. Hertil kommer, at kvælstoffet kan blive udvasket af jordmiljøet, og det kan føre til forurening af jorden og tab af plantenæringsstoffer. Forøget kvælstofoptagelse i planterne kan desuden medføre ubalancer i økosystemet, og øget følsomhed over for stressfaktorer som blandt andet tørke, frost og insektangreb.

Også kvælstofbelastningen reduceres ved opsætning af vindmøller.

Endelig medfører el-produktion med især kul en stor affaldsproduktion i form af slagge og aske. En del kan genanvendes ved produktion af cement og beton. Men slaggen og asken indeholder salte og mindre mængder tungmetaller, der ved deponering eller ved brug i anlægsarbejder eventuelt kan udvaskes, og tungmetallerne kan måske derfor på længere sigt udgøre et miljøproblem, når produkterne sidenhen genanvendes som fyld. Hovedproblemet ved asken og slaggen er dog indholdet af sulfat og klorid. Deponering af overskudsmængder foretrakkes derfor tæt på kysterne, fordi havvand i forvejen indeholder mange salte, og eventuel udsivning derfor ikke udgør så stor en forureningsrisiko i dette miljø.

### Emissioner

I Danmark var der i november 2012 installeret en samlet vindmøllekapacitet på cirka 4.100 MW, og i de foregående 12 måneder dækkede vindkraft knap 31 % af det totale elforbrug, *reference /1/*. Efter stagnation mellem 2004 til 2008 er udbygningen med vindmøller igen begyndt at tage fart.

Hvor stor reduktionen af emissionen af klimagasser nøjagtigt er på grund af vindmøller afhænger af, hvordan elforbruget på et givent tidspunkt samlet set produceres, og hvilke brændsler eller energikilder, der fortrænges. Reduktionen er derfor vanskelig at beregne nøjagtigt, og der findes da også flere beregningsmetoder. Her er antaget, at det er såkaldt marginalel, der fortrænges. Det vil sige, at det antages, at vindkraft fortrænger kulkraft. I så fald skal miljøparametrene angivet i tabel 6.1 anvendes i beregning af miljøforbedringen. *Reference /1/*

Med disse værdier kan det for det aktuelle vindmølleprojekt, hvor 12 ældre 600 kW vindmøller nedtages, samtidig med at seks nye 3 MW vindmøller opsættes på samme lokalitet, beregnes, hvor meget projektet samlet



set reducerer emissionen af luftforurenende stoffer og klimagasser. Resultatet fremgår af tabel 6.2.

Især reduktionen af emissionen af kuldioxid er meget stor og bidrager ganske væsentligt til at mindske belastningen af atmosfæren med drivhusgasser - den såkaldte klimabelastning.

## Vurdering

### Kuldioxid og klimaforandringer

Som nævnt vil et stadigt stigende CO<sub>2</sub>-indhold i atmosfæren føre til alvorlige klimaforandringer, og forandringerne vil få forskellig karakter forskellige steder på kloden. Det er klart, at dette også vil medføre ændrede levevilkår for både mennesker, dyr og planter i Danmark. At det er alvor ses blandt andet af, at et rejsehold nedsat af den danske regering skal rådgive kommunerne om, hvordan man bedst forbereder og planlægger for stigende vandstand i fremtiden.

Af tabel 6.2 ses, at vindmølleprojektet resulterer i en reduceret emission på cirka 55.000 ton CO<sub>2</sub> pr. år. Det svarer til cirka 4,6 % af den mængde, Danmark skulle spare inden udgangen af 2012 ifølge Kyoto-aftalen. Projektet bidrager derfor ganske væsentligt til at holde klimaforandringerne i ave, også selv om det eksakte bidrag i den store globale sammenhæng isoleret set er beskedent. I sig selv vil et projekt af denne størrelse ikke

få nogen mærkbar indvirkning på klimaforandringerne. Men i et bredere perspektiv er bidraget værdifuldt og uundværligt, fordi den fulde reduktion kun kan opnås gennem mange større og mindre bidrag. Der skal således for eksempel cirka 200 lignende projekter til for fuldt ud at opfylde Danmarks Kyoto-forpligtigelse.

I gennemsnit udledte hver dansker i 2011 cirka 8,3 ton CO<sub>2</sub>, *reference /19/*. Projektet kompenserer således for emissionen fra omkring 6.600 borgere, hvilket svarer til cirka 30 % af Lemvig kommunes indbyggere.

### Svovldioxid og kvælstofoxider

I Danmark tilføres miljøet cirka 22.000 ton rent svovl hvert år på grund af menneskelige aktiviteter, *reference /13/*. Hertil kommer naturligt afsat svovl fra havvand særligt i kystnære områder. Vindmølleprojektet reducerer emissionen af svovldioxid med cirka 5 ton pr. år. Det svarer til cirka 2,5 ton rent svovl. Relateres tallet alene til arealet, udgør reduktionen cirka 1 % af den del, der kan tilskrives Lemvig kommune.

Kvælstofnedfaldet i Danmark ligger mellem 1,7 og 2,7 ton N/km<sup>2</sup>, og er højest i Jylland. I alt er nedfaldet på land beregnet til 92.000 ton i 1999. Regnes også vandområderne med, afsættes i alt cirka 230.000 ton kvælstof årligt, og det svarer meget godt til den samlede emission, *reference /13/*. Vindmølleprojektet reducerer emissionen med cirka 16 ton NO<sub>x</sub> pr. år. Det svarer

til cirka 5 ton rent kvælstof. Projektet reducerer derfor den samlede emission og nedfaldet på landsplan med godt 1 g N/ha, hvis hele effekten tilskrives landjorden. Det er ikke meget og ikke målbart i den store sammenhæng. I forhold til Lemvig kommune alene udgør reduktionen knap 5 %.

### Slagger og flyveaske

Vindmøllestrøm erstatter som nævnt strøm, som ellers skulle have været produceret med især kul. Af den grund vil produktionen af slagge og aske, som kulraft afstedkommer, også blive reduceret. En stor del af aske- og slaggemængden fra elproduktionen kan genanvendes til anlægsarbejder eller fremstilling af cement, beton, fyld og andet, men altså ikke helt uden problemer, som nævnt ovenfor. En mindre del, cirka 6 % i 1995, deponeres. *Reference /14/*

Årligt produceres der cirka 1,6 mio. ton slagge og flyveaske i Danmark (2011), *reference /2/*. Ifølge tabel 6.1 reduceres produktionen med 53 g pr. kWh vindmøllestrøm, *reference /1/*. Projektet vil derfor årligt mindske produktionen af slagge og flyveaske med cirka 4.000 ton. Mængden af denne affaldstype i Danmark reduceres således med godt 2 % på grund af det konkrete vindmølleprojekt.

Stof	Reduktion g pr. produceret kWh
Kuldioxid, CO <sub>2</sub>	776
Svovldioxid, SO <sub>2</sub>	0,07
Kvælstofoxider, NO <sub>x</sub>	0,23
Partikler	0,02
Slagger, aske m.m.	53

Anvendte parametre ved beregning af mindsket emission og mindsket affaldsproduktion ved el-produktion fra vindmøller. Marginal-el fortrængning. *Reference /1/*.

		Reduceret emission pr. år - ton		Reduceret emission på 20 år - ton	
Gasart	Enhed	Hovedforslag	0-alternativ	Hovedforslag	0-alternativ
Kuldioxid, CO <sub>2</sub>	1.000 ton	55	7	1.100	48
Svovldioxid, SO <sub>2</sub>	ton	5	1	100	4
Kvælstofoxider, NO <sub>x</sub>	ton	16	2	330	15
Slagge og aske	1.000 ton	4	0,5	75	3

Gennemsnitlig mindsket emission som følge af opsætning af 6 nye 3 MW og nedtagning af 12 ældre, 600 kW møller - afrundede værdier. Der er regnet med forventet produktion minus 5 % og en restlevetid for eksisterende møller på 4 år. Reduktionen over 20 år er behæftet med stor usikkerhed og er givetvis overvurderet, fordi beregningen ikke kan tage højde for, at el-produktionssystemet gradvist ændres over dette spænd af år, og kul formodentlig i stigende grad glider ud.

## 6.2 Ressourcer og affald

### Energibalance og ressourceforbrug – konsekvenser og vurdering

En moderne vindmølle producerer på kun 7-8 måneder lige så meget energi, som der er brugt til at lave, opføre og senere nedtage møllen, og med en forventet levetid på 20 år betyder det, at en vindmølle kan producere 30 – 35 gange så meget energi, som der er brugt til at fabrikere og opstille den, *reference /11/*. Næppe andre energiteknologier til elproduktion har så kort en energimæssig tilbagebetalingstid. Til sammenligning kan nævnes, at den er 2-4 år for solceller og 6-14 år for atomkraft. *Reference /14/*

Til produktion af en vindmølle anvendes først og fremmest glasfiber til vingerne, stål til nav og tårn, og beton, armeringsjern, sand og grus til fundamentet. Til fundamentet anvendes cirka 1.200 m<sup>3</sup> armeret beton. Desuden anvendes grus til etablering af bæredygtige serviceveje. Ved nedtagning af vindmøllerne efter endt drift kan størsteparten af de anvendte materialer sorteres og genanvendes. Fundamentet og kabler fjernes til mindst en meter under terræn, så planteavl kan genoptages.

### Vandforbrug

Produktion af el med vindmøller koster i et livscyklusperspektiv cirka en liter vand pr. MWh. Mange steder i verden produceres en stor del af elektricitetsforbruget på kraftværker, hvor overskudsvarme bortkøles. Ved en sådan produktionsform omdannes kun 35-40 % af brændslets energi til el. Resten ender som varme, der må bortkøles. Vandforbruget hertil er cirka 2.000 liter pr. MWh, *reference /12/*. Vindkraft, der erstatter kul, kan derfor i mange lande spare store vandmængder. Teoretisk kunne vindmølleprojektet for eksempel spare cirka 140.000 m<sup>3</sup> vand om året, eller hvad der svarer til cirka 2.200 danskeres årlige forbrug. I Danmark køler man ikke med ferskvand på kraftværkerne, men

med havvand, og det har ikke været muligt at finde tal for forbruget af ferskvand ved denne produktionsform. Det må dog skønnes kun at udgøre nogle få procent af ovennævnte tal, og heraf skyldes hovedparten givetvis minedrift uden for landets grænser. Vandbesparelser på grund af vindkraft vil derfor være meget mindre i Danmark end i mange andre lande.

### Affald

Efter opstilling og idriftsættelse af vindmøllerne vil alt materiel og affald, som ikke er nødvendigt for vindmøllens drift, blive fjernet og bortskaffet fra byggepladsen efter gældende regler, og området omkring vindmøllerne vil blive reetableret. Herefter vil vindmøllerne ikke give anledning til nogen væsentlig affaldsproduktion, når der ses bort fra olieskift og lignende. I de tilfælde medtages og genanvendes kemikalierne på godkendte modtagevirksomheder.

## 6.3 Geologi og grundvand

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

Vindmøllerne opstilles i et fladt landskab to kilometer nord for Nissum Fjord. Området ligger geologisk set på en smeltevandsslette syd for hovedsopholdslinjen fra sidste istid. Jorden er fortrinsvis finsandet. Langs Rysensten Bæk findes humusjord.

Boredata fra de nærmeste jordbunds- eller vandboringer i området viser, at undergrunden typisk består øverst af et tyndt muldlag. Herunder et lag morænesand efterfulgt af smeltevandssand til cirka ti meters dybde. Fra 10-20 meter findes glimmerler og herunder vekslende lag af glimmersand, -ler, og -silt og allerne-

derst et seks meter tykt lag af kvartssand. Grundvandet findes i en dybde af cirka en meter. *Reference /3/*

Projektområdet ligger i et geologisk værdifuldt og national interesseområde, Kronhede og Lem Vig, mellem Lem Vig og Nissum Fjord. Området er et typeeksempel, der viser landskabsudviklingen ved Hovedopholdslinjen med smeltevandsslette, dødispræget glaciallandskab og randmoræne. Det nævnes som vigtigt, at især landskabet omkring smeltevandsslettens kegletoppunkt nær Roesgårde og dens grænsezone ind mod Hovedopholdslinjen og nordgående dalstrøg fremtræder klart og åbent og holdes forholdsvis intakt. *Reference /4/*

Vindmøllerne opstilles i et område med drikkevandsinteresser (OD). Den korteste afstand til en drikkevandsboring er cirka en kilometer. Nærmeste markvandingsboring findes ved Sønderbygård cirka 800 meter nord for de to nordligste vindmøller. Grundvandet i nærområdet udnyttes i øvrigt til markvanding via private boringer. Området er ikke udpeget som nitrattfølsomt. De fleste af vindmøllerne opstilles på lavbundsarealer med stor risiko for okkerudledning (klasse I).

Det er på baggrund af geologiske undersøgelser på stedet vurderet, at der i alt skal bortpumpes cirka 100-200.000 m<sup>3</sup> grundvand ved etablering af de seks fundamenter. Det svarer til cirka 20-40 m<sup>3</sup> pr time i 30-35 pumpedøgn pr. fundament.

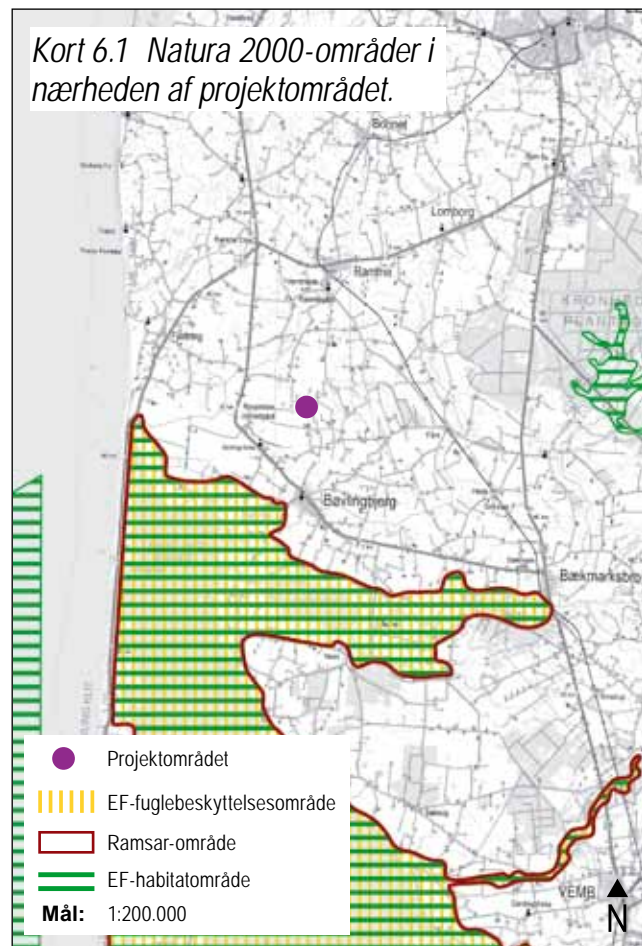
Vandet oppumpes med sugespidser i seks meters dybde eller som nedgravet dræn, og antages et porevolumen på cirka 50%, skønnes vandstandsændringen at kunne spores 70-100 meter fra vindmøllen. Grundvandssænkningen vil ikke påvirke vandboringer eller markvandingsanlæg, da der ikke findes nogen inden for den radius. Vindmølle nummer 1 placeres i en afstand af knap 60 meter fra Rysensten Bæk og vindmølle nummer 6 i en afstand af omtrent 90 meter fra samme bæk. Vandløbet tilføres naturligt konstant store mængder vand, og der vil derfor ikke være en reel risiko for udtørring. I øvrigt er påvirkningen i periferien som nævnt 0, og det vurderes på den baggrund, at påvirkningen af bækken vil være minimal. Der forventes ikke erosion ved nedsivning af vandet på åben mark. *Reference /20/*



# Vurdering

## Risiko for forurening

Risikoen for spild eller udslip af olie eller diesel fra arbejdsmaskiner og kraner i anlægsfasen er ganske lille og kan sammenlignes med den fra landbrugets maskiner under markarbejdet. Ved et eventuelt spild kan der hurtigt etableres afværgeforanstaltninger i form af for eksempel afgravning af det øverste jordlag. Områdets sårbarhed over for oliespild under etablering af vind-



møllerne eller under vedligehold vurderes derfor at være meget beskedent.

I driftsfasen er risikoen for grundvands- og jordforurening som følge af lækager fra vindmøllernes smøre- og hydrauliksystemer ubetydelig. Vindmøllen er konstrueret sådan, at eventuelt spild af gearolie eller hydraulikvæske opsamles i bakker i nacellen. Vindmøllens transformer kan være placeret enten i bunden eller i toppen af tårnet og indeholder omkring 1.200 liter olie. Skulle transformeren lække, hvad der kun er en meget lille risiko for, er der også opsamlingskar under den.

I øvrigt er der elektronisk overvågning og automatiske alarmer på alt, der vedrører driften. Et eventuelt spild vil straks blive opdaget, og afværgeforanstaltninger kan hurtigt iværksættes.

I tilfælde af uheld henvises i øvrigt til Lemvig Kommunes beredskabsplan for akutte miljøuheld.

Kun hvis en vindmølle vælter, er der en reel risiko for udslip til omgivelserne, og det sker som bekendt kun yderst sjældent. Samlet vurderes der derfor kun at være minimal risiko for forurening af jord- eller grundvand som følge af aktiviteter under såvel anlægs- som drifts- og nedtagningsfase for vindmøllerne.

Grundvandet ligger forholdsvis højt, og der bliver givetvis behov for midlertidig grundvandssænkning, når fundamentene skal etableres. Det sker ved at montere sugespidsen omkring fundamentet og i en periode på 2 – 3 uger at bortpumpe grundvand, der løber til. Der er foretaget prøveboringer, hvor fundamentene skal laves, og det er på baggrund af geologien vurderet, at der for fem af vindmøllerne skal bortpumpes 15 – 30.000 m<sup>3</sup> vand. For den sjette vindmølle må der påregnes en mængde på 30.000 m<sup>3</sup>.

Der vil blive taget størst muligt hensyn til vandløb og andre vådområder under grundvandssænkningen. En midlertidig sænkning af grundvandet til cirka én meter under fundamentunderkanten, som er projekteret til cirka 2,5 – 3 meter under terrænen, vil blive gennemført for ét, max. to, fundamenter ad gangen og på en sådan måde, at bortpumpningen af vand, der forventes at vare 30 – 35 døgn pr. fundament, vil få mindst mulig effekt på vandstanden i områdets damme og småø-

er. Det kan sikres ved naturlig nedsivning af vandet på områdets arealer, hvilket samtidig vil sikre, at grøfter og åer i området ikke belastes med okkerholdigt vand.

Mængden af vand, der skal bortpumpes, udgør cirka 20 – 40 m<sup>3</sup> pr. time. Risikoen for okkerforurening er som nævnt stor på stedet, og oppumpet grundvand bør derfor nedsives på marker i området frem for afledt direkte til vandløb. Eventuelt må et midlertidigt nedsivningsbassin etableres. Det kan ske ved fra et areal at afskrabe overjord, som anvendes til etablering af volde. Efter endt arbejde flyttes overjorden tilbage igen på marken.

Miljøet i et vandhul er barskt. Planter og dyr skal naturligt kunne tåle såvel ekstraordinær lav som høj vandstand i perioder, og at dammen bundfryser, måske i månedsvis. Er de ikke tilpasset til at kunne klare det, vil sårbare arter kun være at finde i dammen indtil en sådan hændelse indtræffer.

Det vurderes, at lokale vandhuller ligger i tilpas stor afstand fra vindmøllerne til ikke at blive påvirket af de midlertidige grundvandssænkninger.

Det vurderes, at påvirkningen af vandstanden i Rysensten Bæk som følge af en midlertidig grundvandssænkning vil være minimal og uden betydning for flora og fauna.

Det vurderes, at en midlertidig grundvandssænkning ikke vil påvirke det omgivende landbrugs markvandingsmuligheder.

De nærmere detaljer omkring bortledningen af grundvand skal aftales og godkendes af kommunen i byggefasen.

## Afværgeforanstaltninger

For at påvirke lokale vandhuller mindst muligt anbefales det, at oppumpet grundvand nedsives lokalt på en nærliggende mark mellem vindmøllen og vandhullet.

Der kan eventuelt blive etableret midlertidige render og/eller volde til brug for nedsivningen.

## 6.4 Naturbeskyttelse

### Projektområdet - eksisterende forhold

Projektområdet er et forholdsvis fladt og sammenhængende landbrugsområde mellem Ramme og Bøvlingbjerg. Der er kun få læhegn og partier med mindre plantager i nærområdet. Læhegnene består fortrinsvis af yngre løvtræshegn. Øst for vindmølleområdet ligger Klosterhede Plantage, der er en stor skov fortrinsvis bestående af nåletræer, men dog med partier af eg

**Tabel 6.3 Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 58 'Nissum Fjord'**

Bæklampret (Lampetra planeri)
Flodlampret (Lampetra fluviatilis)
Stavsild (Alosa fallax)
Laks (Salmo salar)
Odder (Lutra lutra)
Vandranke (Luronium natans)
Kystlaguner og strandsøer
Enårig vegetation på stenede strandvolde
Vegetation af kveller eller andre enårige strandplanter.... mudder og sand
Strandenge
Stabile kystklitter med urteagtig vegetation (grå klit og grønsværklit)
Kystklitter med dværgbuskvegetation (klithede)
Fugtige klitlavninger
Indlandsklitter med lyng og visse
Indlandsklitter med åbne græsarealer med sandskæg og hvene
Ret næringsfattige søer og vandhuller med små amfibiske planter.. bredden
Kalkrige søer og vandhuller med kransnålgær
Næringsrige søer og vandhuller med flydeplanter eller store vandaks
Vandløb med vandplanter
Våde dværgbusksamfund med klokkel yng
Tørre dværgbusksamfund (heder)
Artsrige overdrev eller græsheder på mere eller mindre sur bund
Tidvis våde enge på mager eller kalkrig bund, ofte med blåtop
Rigkær
Skovbevoksede tørvemoser
Elle- og askeskove ved vandløb, søer og væld

og bøg. På markerne i vindmølleområdet avles blandt andet korn og græs. Længst mod øst ligeledes majs.

Syd for vindmølleområdet løber Rysensten Bæk, der afvander området til Bøvling Fjord via Ramme Å.

### Internationale beskyttelsesinteresser

Natura 2000 er betegnelsen for et netværk af naturområder i EU, og udpegningen af områderne har til formål at bevare og beskytte naturtyper og dyre- og plantearter, som er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene. Naturdirektiverne indebærer, at landene både skal udpege og beskytte særlige områder, som arterne

findes i, men også udpegede plante- og dyrearter uden for sådanne områder, hvor arterne end måtte findes.

Fuglebeskyttelses- og Ramsarområder er udpeget for at beskytte især fuglelivet, og udpegningsgrundlaget for disse områdetyper er ofte identiske. Habitatområderne er, som navnet siger, fortrinsvis udpeget for at beskytte en række specielle habitat-, biotop- og naturtyper. Derudover beskyttes ofte også en række specielle dyrearter, som findes i et givet område, og som stiller særlige krav til levestedet. Af kort 6.1 fremgår Natura 2000-udpegninger i nærheden af projektområdet. Det nærmeste område er Fuglebeskyttelses- og Habitatområdet 'Nissum Fjord.' cirka 2-3 kilometer syd for vindmølleområdet. Dernæst følger habitatområdet i

**Tabel 6.4 Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 38 'Nissum Fjord'**

Rørdrum Y F3	Y: Ynglende art, (en række af disse opholder sig året rundt i yngleområdet).
Pibesvane T F2, F4	T: Trækfugle, der opholder sig i området i internationalt betydende antal.
Sangsvane T F2, F4	Tn: Trækfugle, der opholder sig i området i nationalt betydende antal.
Bramgås T F2, F5	F1: arten er opført på Fuglebeskyttelsesdirektivets p.t. gældende Bilag I og yngler regelmæssigt i området i væsentligt antal, dvs. med 1% eller mere af den nationale bestand.
Rørhøg Y F3	F2: arten er opført på Fuglebeskyttelsesdirektivets p.t. gældende Bilag I og har i en del af artens livscyklus en væsentlig forekomst i området, dvs. for talrige arter (T) skal arten være regelmæssigt tilbagevendende og forekomme i internationalt betydende antal, og for mere fåtallige arter (Tn), hvor områder i Danmark er væsentlige for at bevare arten i dens geografiske sø- og landområde, skal arten forekomme med 1% eller mere af den nationale bestand.
Plettet rørvagtel Y F1	F3: arten har en relativt lille, men dog væsentlig forekomst i området, fordi forekomsten bidrager væsentligt til den samlede opretholdelse af bestande af spredt forekommende arter som f.eks. Natravn og Rødrygget Tornskade.
Klyde Y T F1, F4	F4: arten er regelmæssigt tilbagevendende og forekommer i internationalt betydende antal, dvs. at den i området forekommer med 1% eller mere af den samlede bestand inden for trækvejen af fuglearten.
Hvidbrystet præstekrave Y F1	F5: arten er regelmæssigt tilbagevendende og har en væsentlig forekomst i områder med internationalt betydende antal vandfugle, dvs. at der i området regelmæssigt forekommer mindst 20.000 vandfugle af forskellige arter, dog undtaget måger.
Pomeransflugl Tn F2	F6: arten har en relativt lille, men dog væsentlig forekomst i området, fordi forekomsten bidrager væsentligt til at opretholde artens udbredelsesområde i Danmark.
Engryle Y F1	F7: arten har en relativt lille, men dog væsentlig forekomst i området, fordi forekomsten bidrager væsentligt til artens overlevelse i kritiske perioder af dens livscyklus, f.eks. i isvintre, i fældningstiden, på trækket mod ynglestederne og lignende.
Brushane Y F1	
Lille kobbersnepe T F2, F4	
Splitterne Y F1	
Fjordterne Y F1	
Havterne Y F1	
Dværgterne Y F1	
Knopsvane T F4	
Kortnæbbet gås T F4	
Lysbuget knortegås T F4	
Pibeand T F4	
Krikand T F4	
Spidsand T F4	
Toppet skallesluger T F4	
Stor skallesluger T F4	



'Klosterhede plantage' cirka 5-6 kilometer øst for området, *reference /5/*. Udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelses- og Habitatområdet 'Nissum Fjord fremgår af tabel. 6.3 og 6.4.

## Beskyttede naturområder

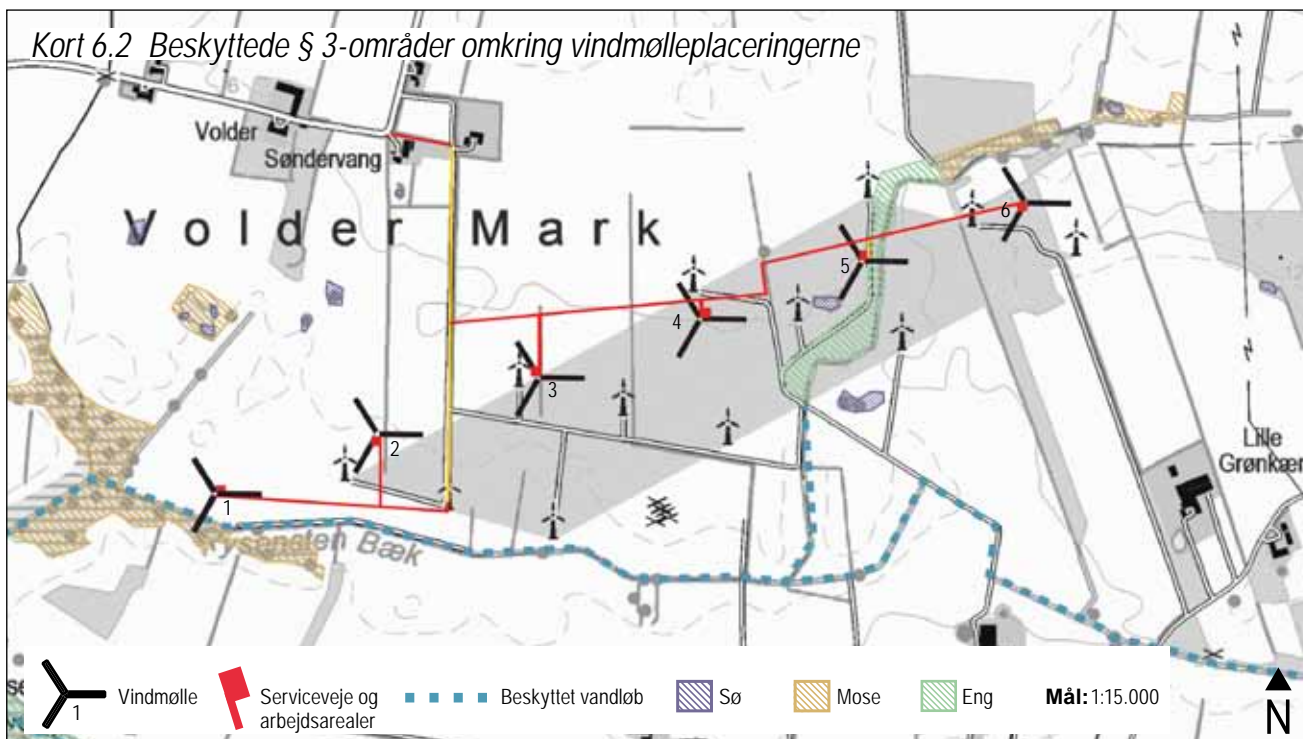
Af kort 6.2 fremgår, at der kun er få beskyttede naturområder, § 3-områder, i nærheden af vindmøllerne. Syd for området løber et beskyttet vandløb, Rysensten Bæk, der dog ikke er omgivet af en åbeskyttelseslinje. Vest for vindmøllerne findes et beskyttet lavbundsområde omkring bækken. Området er stort set et stort pilekrat med indslag af blandt andet lidt hyld og hindbær i randområdet. I nærheden af selve vindmøllerækken findes et par mindre vandhuller, hvoraf det sydlig-

ste er helt tilgroet. Mellem vindmølle nummer 5 og 6 er der i august 2012 udpeget et engareal som nyt §3-område. Øst for vindmøllerækken findes en tynd strimmel med blandet bevoksning, blandt andet diverse nåletræer (gran), røn, vild æble og eg. Dette hegn nyder dog ingen særlig beskyttelse, og en af de eksisterende vindmøller er allerede placeret her, ligesom en af de nye også skal placeres i krattet. Cirka en kilometer længere mod øst findes Bøvling Plantage, der er fredskov og omgivet af skovbeskyttelseslinje. Ingen af vindmøllerne berører beskyttet natur og heller ikke fredskov, men placeres derimod med god afstand til de beskyttede arealer, der findes i området.

Adgangsvejen mellem de to østligste vindmøller føres gennem den beskyttede eng under forudsætning af, at Lemvig Kommune dispenserer fra Naturbeskyttelseslovens § 3.

## Fugle i området

Hvad angår fugle, findes der nogle få, mindre lokaliteter i nærområdet, se tabel 6.5. Den vigtigste er tydeligvis markerne omkring Rysensten, *reference /6/*. De øvrige er ikke kendt for mange fugle, og områderne besøges tilsyneladende ikke ret ofte af ornitologer. Omkring Rysensten drejer det sig om store flokke af overvintrende og fouragerende gæs, især kortnæbbet gås og bramgås, der kan findes vinteren over, men også med islæt af sjældne arter. Dette fænomen er velkendt fra hele området, og arealerne omkring Høvsøre og vindmølletestcenteret er på samme måde tilholdssted for



Tabel 6.5 Vigtigste fuglelokaliteter i nærheden af mølleområdet

Lokalitet	Antal reg. arter	Obs.-dage /obs.	Korteste afstand til møller, ca. km.
Rysensten	47	160/318	0,5
Bøvling	23	26/46	1
Vibshede	5	4/6	1
Ramme Å og Ådal	21	13/26	1,5

Vigtigste fuglelokaliteter inden for en radius af cirka 2 kilometer fra de planlagte vindmøller. *Reference /6/*

Tabel 6.6 Fugle og dyr registreret under besigtigelser, art og antal

Musvåge 3, Sanglærke (mange - træ), Engpiber enk., Gulspurv enk. Grågås 30 (træk), Hjejle 50 (træk), Db. bekkasin 10 (rast), Gråkrage 5, Sølvmåge enk., Svartbag 1, Skovskade 1, Stær enk. Tårnfalk 1, Spurvehøg 1, Landsvale enk.	Vest: Ravn, Sangsvane 300 (v. kirken), Ringdue 20, Sanglærke 3, Musvit 1, Gråkrage 2, Solsort 1, Musvåge 1  Øst: Ringdue 100, Musvit 1, Sortmejse 1, Spurvehøg 1, Sjagger 50  Rådyr (spor)
Krondyr 5, Rådyr (spor)	Rådyr (spor)
Registrerede fugle under besigtigelse d. 22.9.2011	Registrerede fugle under besigtigelse d. 7.3.2013

store flokke af gæs. Tilsyneladende er markerne omkring projektområdet ikke helt så interessante for fuglene, eller også holdes de på afstand af de eksisterende vindmøller. Hvor fuglene et givet år mere præcist opholder sig afhænger helt af hvilke afgrøder, der dyrkes på de enkelte marker. Vinterraps, vintersæd og vedvarende græs er specielt tiltrækkende for fuglene.

Ud over disse forhold og biotoper er det naturligvis især Nissum Fjord, Bøvling Fjord og engene omkring fjorden, der fuglemæssigt er områdets helt store attraktion. For eksempel Bøvling Klit og landtangen mod havet og Indfjorden ved Krogshede er gode lokaliteter. På disse lokaliteter forekommer store mængder trækfugle såvel forår som efterår. Specielt gæs og andefugle, men også vadefugle forekommer i stort tal, og med så store koncentrationer af potentiel føde tiltrækkes naturligvis også en række rovfugle som havørn, vandrefalk og jagtfalk, der alle er relativt hyppige i området.

Den 4. marts 2013 (besigtigelsesdag) kunne store flokke af bram- og kortnæbbet gæs iagttages mellem fjord og hav hele vejen fra Høvsøre og ned til Nissum Fjord, og dette fænomen kan ses stort set langs hele Vestkysten fra Vejlerne i nord til Tøndermarsken i syd.



Foto 6.1 Rysensten Bæk i den vestlige del af vindmølleområdet. Tilgroet pilekrat karakteristisk for våde dele af naturområderne.

Tabel 6.7 Bilag IV arter (Habitatdirektivet) der måske kan træffes i og omkring vindmølleområdet

Art	Ynglebiotop	Levevis	Kan eventuelt træffes i vindmølleområdet	Eventuel negativ effekt af vindmøller	Hyppighed/Bevaringsstatus 2000
(Damflagermus)	Huse og evt. træer	Jager hovedsageligt over større søer og vandløb (Nissum Fjord, Storåen). Overvintre i kalkgruber	Eventuelt på træk	Ikke sandsynlig	Sjælden/ Gunstig
Vandflagermus	Hule træer	Jager hovedsageligt over søer og vandløb. Overvintre især i kalkgruber. Anvender ledelinjer i landskabet	Eventuelt på træk	Ikke sandsynlig	Almindelig/ Gunstig
(Brunflagermus)	Hule træer	Knyttet til åbne og varierede træbevoksninger - løvskove og parker. Kan jage højt i landskabet	Eventuelt på træk eller fouragering	Ikke sandsynlig	Relativt almindelig/ Gunstig
(Sydflagermus)	Eksklusivt huse	Jager ofte i kulturlandskab (mosaiklandskab) med haver, parker og småskove. Overvintre i huse.	Eventuelt på træk eller fouragerende	Ikke sandsynlig	Almindelig/ Gunstig
(Troldflagermus)	Huse og træer	Stærkt knyttet til ældre løvskov og parker. Jager langs indre og ydre skovbryn	Eventuelt på træk eller under fouragering	Ikke sandsynlig	Alm. i Østjylland/ Gunstig
(Birkemus)	Ferske enge, strandenge, heder, overdrev m.m., men rede tørt, fx i dige	Sover vinterdvale under jorden. Knyttet til fugtige områder med mere tørre arealer i nærheden. Tæt bundvegetation	Næppe. Ingen egnede biotoper i området	Ikke sandsynlig	Sjælden/Thy, midt-/ Sydjylland/ Ukendt
Odder	Brinker ved søer og åer	Færdes og lever i tæt tilknytning til vand, søer og åer	Træffes i Rysensten Bæk.	Ingen	Almindelig/ Usikker
Markfirben	Overdrev, heder højmoser etc. Gerne hegn og diger	Fouragerer på sydvendte, solbeskinnede og tørre skåninger	Næppe. Ingen egnede biotoper i området	Ingen	Almindelig/ Usikker
(Stor vandsalamander)	Store og mindre vandhuller	Fouragerer i lysåbne vandhuller helst uden fisk	Næppe - Ingen egnede biotoper i området	Ingen	Alm. undtagen i Vest- og Nordjylland/ Usikker
Spidssnudet frø	Moser og vandhuller	Jager og lever omkring mange typer vandhuller	Måske - i mindre vandhuller eller bækken	Ingen	Spredt/ Usikker
Strandtudse	Vandhuller i klitheder	Yngler i temporære, solåbne vandhuller. Fouragerer i åbne områder, fx strandenge	Næppe - Ingen egnede biotoper i nærheden	Ingen	Alm. langs kyster/ Ugunstig

Bilag IV arter, som måske kan træffes i nærheden af vindmølleområdet. ( ) = ikke truffet i selve 'møllekvadratet', men kun i et nabokvadrat. Reference /9/ og /10/



Der er i øvrigt ikke gennemført systematiske optællinger af yngle- eller trækfugle på lokaliteten. Men dyr og fugle iagttaget under to besigtigelser er noteret i tabel 6.6. Selve vindmølleområdet er landbrugsjord, der behandles konventionelt. På markerne dyrkes korn, græs og måske majs og kartofler. Der er kun få læhegn og mindre naturområder er fåtallige i området, men dyr og fugle er alligevel fortrinsvis knyttet til disse arealer/biotoper. Bortset fra trækfugle er fuglefaunaen typisk for det åbne, dyrkede agerland i det vestjyske område. Det vil sige, at artsdiversiteten ikke er stor, og fuglene er relativt fåtallige.

I dag findes på lokaliteten tolv vindmøller, som man må forvente, at dyr og fugle i stor udstrækning allerede har lært at leve sammen med.

## Andre dyr

Vindmøllerne placeres som nævnt i et landbrugsområde med forholdsvis få læhegn og andre naturområder. Markerne behandles maskinelt og gødskes og sprøjtes på normal vis. Dyr i nærområdet er fortrinsvis at finde i skel og hegn og i og omkring småskove og plantager og mindre naturområder. Der findes en pæn bestand af såvel rådyr som kron dyr i området.



Foto 6.2 Kron dyr på stubmark ved Volder mark.

Ifølge EU's Habitatdirektiv skal et projekt vurderes i forhold til eventuelle negative virkninger på en række særligt truede dyr i særligt udlagte habitatområder, hvor arterne indgår i selve udpegningsgrundlaget. Men en vurdering skal også foretages for beskyttede dyr uden for Natura 2000-områderne.

Listen af dyr - bilag IV til Habitatdirektivet - omfatter en lang række arter, hvoraf en del måske findes i nærområdet til det pågældende projektområde. I tabel 6.7 er nævnt en række 'bilag IV-arter', der i perioden 1973–2005 er registreret i et 100 km<sup>2</sup> stort område indeholdende projektområdet, et såkaldt UTM-kvadrat på 10 gange 10 kilometer, *reference /10/*. Disse arter kan derfor måske også findes på lokaliteter i nærheden af vindmøllerne eller af og til i selve vindmølleområdet, når og hvis forholdene for den enkelte art ellers er passende. I tabellen er de pågældende arters primære ynglebiotoper nævnt. Efter besigtigelse af området er det vurderet, om sådanne levesteder findes i vindmølleområdet, og dyrene med en vis sandsynlighed måske også vil kunne træffes i området omkring vindmøllerne. Herefter er det på baggrund af kendskabet til dyrenes levevis og bevægelsesmønstre vurderet, om de så måske kan forventes at blive negativt påvirkede af vindmøllerne. Endelig er arternes generelle bevaringsstatus nævnt i tabellen. *Reference /9/ og /10/*



Foto 6.3 Herregården Rysensten med rester af parkens løvtræer - hvoraf flere må fældes.

Der er ikke gennemført en flagermusundersøgelse i området i forbindelse med udarbejdelsen af nærværende VVM-redegørelse, fordi det er vurderet, at området ikke er et attraktivt flagermusområde. Dertil er det alt for åbent og mangler større løvtræer og potentielle ledelinjer i landskabet. Helt udelukke, at der af og til vil kunne træffes flagermus i området, kan det dog ikke, blandt andet fordi mange arter kan have temmelig store fourageringsområder. Flagermus kan derfor måske træffes sporadisk for eksempel i forbindelse med træk eller bevægelser mellem fourageringsområdet, men næppe i længere tid og næppe under egentlig fouragering. Fødegrundlaget findes ikke i det åbne land. Man kunne måske derimod forvente at finde flagermus på Rysensten Gods, og i så fald ville et godt gæt være sydflagermus, der er en af vores mest almindelige arter og tæt knyttet til boliger og mennesker. Men godset er besøgt med henblik på at undersøge dette nærmere, og det kan konstateres, at det er flere år siden, man har registreret flagermus. En medvirkende årsag hertil kan være, at mange af godsets oprindelige større løvtræer var elmetræer, som imidlertid fik elmesyge og nu er fjernet. Desværre har dette samtidig ført til, at grundvandsstanden omkring godset er steget, hvilket igen har ført til at andre større løvtræer efterhånden er druknede og nu næsten alle fjernet. De sidste forventes fjernet snarest. Det betyder, at såvel potentielle ynglelokaliteter i hule træer er væk, ligesom lokaliteten er blevet betydeligt forringet som potentielt fourageringsområde.

Heller ikke den østlige del af området er interessant i forhold til flagermus, fordi småplantagerne i dette område fortrinsvis består af forholdsvis unge nåletræer - sitka, rødgran, bjergfyr og lærk - iblandet lidt eg, hyld, røn m.m. Ingen større løvtræer, der eventuelt i hulheder kunne rumme ynglende flagermus, er at finde i dette område. Som bekendt er de fleste flagermusarter især, og i udpræget grad knyttet til gammel løvskov, parker og lignende, hvor de yngler og fouragerer. Det er derfor usandsynligt, at man vil finde ynglende flagermus i disse småplantager, men det kan naturligvis ikke helt udelukkes, at der af og til også her vil kunne træffes

flagermus, blandt andet på grund af dyrenes ofte ganske store revirer, eller 'home range', som måske kan være op til 25 – 50 km<sup>2</sup> og nogen gange endnu større. Af den grund kan der naturligvis sagtens fra tid til anden komme enkelte flagermus forbi på fouragerings-træk eller måske på egentligt træk.

I den centrale del af området, er det ligeledes usandsynligt, at man jævnlige vil kunne træffe flagermus. Her er slet ingen større træer og heller ingen strukturer, der eventuelt kunne tænkes anvendt af dyrene som ledelinje mellem for eksempel yngle- og fourageringsområde. Vand- og damflagermus vil næppe kunne træffes i vindmølleområdet undtaget tilfældigt alene på grund af deres levevis og stærke tilknytning til vand.

Odder er almindelig i hele Jylland og findes med sikkerhed i større åer i Midt- og Nordjylland, blandt andet Storå og Nissum Fjord.

Der er kun ganske få og små vandhuller og vådområder i området, hvor der eventuelt vil kunne findes sjældne padder og insekter. Ud over de i tabel 6.6 nævnte arter er der ikke kendskab til, at der i området findes andre dyrearter, som er rød- eller gul-listede og således særligt truede og beskyttelseskrævende.



Foto 6.4 I forgrunden nogle af de eksisterende vindmøller, der fjernes. Større, blivende vindmøller i baggrunden.

## Flora

De seks vindmøller placeres som nævnt på agerjord i omdrift, hvor der p.t. fortrinsvis dyrkes enårige afgrøder som korn med traditionelle dyrkningsmetoder. Det vil sige, arealerne pløjes, harves og behandles jævnlige med sprøjtemidler. Enkelte arealer var i 2011 udlagt med kløvergræs. Der findes derfor ingen vilde eller fredede plantearter på markerne, hvor vindmøllerne placeres, og derfor heller ingen arter, der kræver særlig beskyttelse. Kun i og omkring læhegnene, vådområderne og i randen af øvrige bevoksninger finder man en lidt rigere flora.

## Vurdering af konsekvenser

### Internationale naturområder - Natura 2000

Vindmøllerne placeres forholdsvis langt fra internationalt beskyttede naturområder, for eksempel habitat- og fuglebeskyttelsesområder. Den korteste afstand til et Natura 2000-område er cirka to kilometer - Bøvling Fjord. Det kan derfor konstateres, at vindmøllerne in-



Foto 6.5 Trækkende hjejler - Volder mark.

gen påvirkning vil have på de dyr og naturtyper, der indgår i udpegningsgrundlaget for Nissum Fjord som habitatområde, se tabel 6.3. Ser man nærmere på udpegningsgrundlaget for fjorden som fuglebeskyttelsesområde, fremgår det, at næsten alle de pågældende arter er stærkt knyttet til selve fjorden, rørskoven eller lavvandede områder omkring denne. Kun ganske få kan måske forventes af og til at kunne træffes i et kultiveret område som projektområdet. Det gælder især diverse gæs og svaner, der, afhængigt af afgrøder på markerne, i større eller mindre omfang måske vil kunne træffes fouragerende i og omkring vindmølleområdet i træk- og vinterperioder. Vindmøllerne vil næppe påvirke nogen af de pågældende arter negativt i væsentligt omfang, og mange arter må formodes i stor udstrækning allerede at have vænnet sig til tilstedeværelsen af vindmøller i området og vil næppe reagere væsentligt anderledes på, at vindmøllerne bliver færre, større og med længere afstanden dem imellem.

I forhold til fugle generelt behandles problematikken mere indgående i afsnittet 'Fugle og vindmøller' nedenfor.



Foto 6.6 En af to musvåger der 'leger' omkring en eksisterende vindmølle.



## Beskyttede naturområder, § 3-områder

Alle vindmøller placeres på arealer i omdrift og med rimelig afstand til beskyttede naturarealer/§ 3-områder, som for eksempel mindre vandhuller og eng- og mosearealer, og uden for eksempelvis 'større uforstyrret landskab', 'potentiel naturområde' eller 'økologisk forbindelse'. Der er desuden god afstand til Rysensten Bæk, der i øvrigt ikke er omgivet af en beskyttelseslinje. Flere af områdets vandhuller er ifølge kommunens besigtigelse d. 21. juni 2012 kraftigt tilgroede, og burde om muligt oprensnes i forbindelse med etableringen af vindmøllerne, hvor der alligevel er store maskiner på stedet.

Heller ingen naturbiotoper påvirkes negativt under driften af vindmøllerne, der derfor kan etableres helt uden at berøre eller beskadige beskyttede biotoper i området. Heller ingen skove berøres direkte. Dog placeres den østligste vindmølle i en ikke-beskyttet plantage bestående fortrinsvis af diverse nåletræer.

Adgangsvejen mellem de to østligste vindmøller føres gennem et engareal, som er udpeget til § 3-område i august 2012. Vejgennemføringen kræver, at Lemvig Kommune dispenserer fra Naturbeskyttelseslovens § 3.

En cirka fem meter bred grusvej vil dele engen i to dele. Engens samlede areal vil således blive omtrent 200 m<sup>2</sup> mindre, idet engen ved overførslen er omtrent 40 meter bred. Flora og fauna vil sandsynligvis fortsat kunne spredes på tværs af grusvejen, som efter anlægsperioden kun vil være befærdet enkelte gange årligt.

Øvrige biotoper påvirkes heller ikke negativt under driften. Det vurderes derfor, at man vil kunne etablere og drive vindmøllerne uden negative konsekvenser for områdets naturlokaliteter.

## Fugle og vindmøller

Hvad angår fugle og vindmøller er der især to effekter, der påkalder sig interesse. Det drejer sig om risikoen for kollisioner og dødsfald, og om en eventuel fortrængnings- og forstyrrelseseffekt og et potentielt tab af fourageringsområde. En tredje effekt har i årenes

løb været nævnt. Nemlig en barriereeffekt og mulige negative konsekvenser for fuglene på grund af et øget energiforbrug, når de tvinges til at flyve udenom. Den sidste effekt vurderes dog at være meget teoretisk og ganske uden betydning for fuglene såvel på arts- som på populationsniveau.

### Kollisioner

Det sker, at fugle bliver dræbt af vindmøller, og det kan måske undre i betragtning af disse dyrs skarpe sanser og store manøvreduktighed. Der er dog ikke tale om noget, der ligner 'fyrfald', det vil sige det fænomen, at fugle i dis og tåge tiltrækkes af et fyrtårns lys og i stort tal flyver direkte ind i tårnet. Et fænomen der tidligere var relativt almindeligt, men nu næsten ikke forekommer længere, fordi landet generelt ligger 'badet' i diffust lys. Derimod er der snarere tale om, at fuglene undertiden fejlbedømmer møllevingernes hastighed og rammes under forbiflyvning. Hastigheden af en vingspids er omkring 280 km/t næsten uanset vindmøllens størrelse og vingernes længde, og hastigheden er derfor væsentligt over de fleste fugles flugt- og reaktionshastighed.

I den hidtil største danske litteraturundersøgelse om emnet fra 1995 gennemført af DMU var en af hovedkonklusionerne: "...*(at) risikoen for dødsfald blandt fugle forårsaget af kollision med vindmøller, uanset møllens art og størrelse, er lille, og den giver ikke umiddelbart grundlag for bekymring om effekter på populationsniveau*". Reference /8/

Cirka 10 år senere er et endnu større litteraturstudium gennemført i Tyskland. Her er problemets omfang undersøgt og vurderet statistisk ved at gennemgå og sammenligne et meget stort antal kvalificerede undersøgelser fra en række forskellige lande. Reference /7/

Af studiet fremgår det, at der i alt gennem cirka 15 år i disse undersøgelser er fundet cirka 1.000 døde fugle, omfattende mere end 100 arter. Man kan derfor konkludere at alle arter, der kommer i nærheden af vindmøllerne og er uopmærksomme på faren, tilsyneladende kan blive ofre. Men man kan også konkludere, som opgørelsen viser, at kollisioner er forholdsvis sjældne. Fugledødsfald på grund af vindmøller tælles

oftest i ganske få pr. vindmølle pr. år, og det kan konstateres, at omfanget kun undtagelsesvist vil kunne have negative konsekvenser for fugle på populationsniveau. Det konkluderes desuden i undersøgelsen, at det ikke er muligt at finde statistisk signifikant evidens for negative effekter af kollisionsrisikoen på populationer af ynglende fugle.

Generelt fandt man i denne undersøgelse at kollisionsraten varierer mellem 0 og 50 for fugle (gælder også for flagermus). Det vil sige, at der forekommer mellem 0 og 50 dødsfald pr. vindmølle pr. år. Man fandt også, at risikoen er størst for især måger i vådområder.



Foto 6.7 Sangsvaner på mark foran en af Høvsøre forsøgs-møller syd for Rysensten.

der og for rovfugle på bjergkamme, (og for flagermus i nærheden af skove).

Den seneste større undersøgelse, en svensk fra 2011, sammenfatter også et meget stort antal kilder, og her har man beregnet en mortalitetsrate på grund af vindmøller på 2,3 for fugle, beregnet som medianværdi. Det vil sige, der forekommer i 'gennemsnit' 2,3 dødsfald pr. vindmølle pr. år. Variationen ligger i denne undersøgelse mellem 0 og 60 fugle pr. vindmølle pr. år. *Reference /15/*

At mortalitetsraten er forholdsvis lille og variationen stor kan tolkes på den måde, at de fleste vindmøller eller vindmølleparker ikke slår nogen fugle ihjel. Her forekommer næsten aldrig kollisioner. Det er enkelte, uheldigt placerede vindmøller eller parker, der tegner sig for langt hovedparten af dødsfaldene.

Antallet af dræbte rovfugle er forholdsvis højt. Det er naturligvis paradoksalt, når man tager rovfugles generelt meget skarpe sanser i betragtning. For Spanien dækker tallene blandt andet over 133 gåsegribbe og for Tyskland over 13 havørne og 40 røde glenter. Lignende høje tal har man fundet i Norge for havørn ved en uheldigt placeret vindmøllepark på en ø, som rummer verdens tætteste bestand af ynglende havørne! Også i andre tilfælde skyldes høje dødstal, at vindmøllerne er placeret i meget rovfuglerige områder, og eksemplerne viser, at det er væsentligt, at der tages nødvendige hensyn under planlægningen for at undgå gentagelser. *Reference /18/*

Hvorfor rovfugle i visse tilfælde tilsyneladende er særligt udsatte kan måske forklares ved, at de under jagten er fuldstændig fokuserede mod byttet på jorden og helt uopmærksomme på ovenfra kommende farer.

Generelt er der ikke noget, der tyder på, at uerfarne ungfugle rammes hyppigere end gamle fugle. Men kollisionerne sker for de fleste arters vedkommende hyppigst om foråret (marts-maj) i forbindelse med revirhævdelse og igen i sensommeren i forbindelse med, at ungerne forlader reviret. Der er heller ikke noget, der tyder på tilvænnning, det vil sige færre dødsfald med tiden.

Derimod har det vist sig, at lokale ynglefugle i langt højere grad rammes end trækfugle. Trækfugle bøjer af i god tid før vindmøllerne, når de er på træk. Ved Tarifa

i Spanien noteredes det således, at 71 % af alle svæve-trækkere - blandt andet større rovfugle og storke - ændrede retning, når de nærmede sig et vindkraftværk, og så godt som alle dødfundne fugle var *ikke*-trækfugle, *reference /23/*. Risikoen for kollisioner hænger således nøje sammen med, hvor tit fuglenes passerer gennem vindmølleområdet, *reference /15/*. Det samme forhold gør sig gældende for andre fuglegrupper.

For rovfugle alene er kollisionsfrekvensen 0 – 8 fugle pr. vindmølle pr. år. De høje værdier er for enkelte vindmøller og fra enkelte år. Hvor man har indsamlet oplysninger i flere år er frekvensen betydeligt lavere: mindre end 0,3 døde rovfugle pr. vindmølle pr. år. Medianværdien er 0,03 fugle, og ser man kun på undersøgelser fra områder med høje rovfugletætheder er medianværdien 0,07 fugle pr. vindmølle pr. år., *reference /15/*. Mortalitetsraten for rovfugle er således generelt lille, og kun for isolerede populationer af arter med en meget langsom reproduktionsrate kan der være en begrundet frygt for negative effekter for fuglene på populationsniveau.

I det store og hele må man således vurdere, at DMS's konklusion fra 1995 er blevet bekræftet først i 2004 og siden i 2011 og således stadig kan siges at være gældende.

Sammenlignet med andre menneskerelaterede dødsårsager udgør vindmøller i øvrigt kun en meget beskedne risiko såvel for rovfugle som for andre fugle.

#### *Forstyrrelses- og fortrængningseffekt*

Den væsentligste effekt af vindmøller på fugle har at gøre med forstyrrelser, der eventuelt kan medføre forskydning af trækretninger eller fortrængning af visse arter, for eksempel fra fourageringsområder, *reference /7/*. Effekten er meget forskellig fra art til art. Nogle arter tvinges til at flyve uden om vindmøller, og mister i værste fald et fourageringsområde, fordi de må holde en passende afstand til vindmøllerne. Andre arter bekymrer sig tilsyneladende ikke særligt om vindmøllerne og færdes ofte frit, tæt på vindmøllerne.

Forstyrrelses- eller fortrængningseffekten er statistisk signifikant for ikke-ynglende gæs, duer, hjejle og

vibe, der alle tilsyneladende undgår at komme tættere på end et par hundrede meter. Desuden er der en sammenhæng mellem vindmøllestørrelsen og forstyrrelsen, således at fortrængningsafstanden stiger med vindmøllens højde og størrelse. Man har med sikkerhed fundet en barriereeffekt for 81 arter, *reference /7/*, og vindmøller repræsenterer således for mange fugle en barriere, som de tvinges til at flyve udenom.

Med tiden vil fuglene dog ofte vænne sig til vindmøllerne og for eksempel begynde at søge føde tættere og tættere på. Det har man for eksempel kunnet iagttage for kortnæbbede gæs og bramgæs omkring vindmøllerne i en ældre, nu nedtaget, vestjysk vindmøllepark. Det har oven i købet kunnet iagttages, at fuglene efterhånden uden problemer også begynder at flyve mellem vindmøllerne, *reference /26/*. Noget lignende har man iagttaget ved Tunø Knob Havmøllepark med hensyn til ederfugle, der her har vænnet sig til at fouragere tæt på vindmøllerne, hvor der omkring fundamenterne er skabt kunstige stenrev med tilhæftningsmuligheder for muslinger.

Nogle arter kan som nævnt eventuelt miste potentielle fourageringsområder og blive tvunget til at finde alternative, når vindmølleparker etableres. Det har man for eksempel fundet i undersøgelser omkring vindmøller i Kronjylland, hvor det blev skønnet, at arterne sang- og pibesvane og hjejle ville blive påvirket af etablering og udvidelse af en vindmøllepark ved Overgård Gods. Det blev desuden konkluderet, at de nævnte arter sandsynligvis ville miste større eller mindre fourageringsområder, men også at fuglene let ville kunne finde alternative områder i nærheden, *reference /16/ og /17/*. Andre arter især knyttet til et nærliggende Natura 2000-område ville ikke blive påvirkede, skønnede man.

Sådanne påvirkninger har derfor næppe et omfang og en betydning, der kan forventes at medføre væsentlige negative konsekvenser for nogen arter på populationsniveau.

Hvad angår svaner og gæs, er der således næppe tvivl om, at disse, og måske også enkelte andre fuglearter, kan og vil blive tvunget til at finde nye fourageringsområder på grund af etablering af nye vindmøller i det



omfang, det pågældende areal udgør et potentielt fourageringsområde. Valget af fourageringsområde sker alene ud fra hvilke afgrøder, der p.t. dyrkes. Vinteraps og vintersæd er specielt værdifulde for svaner og gæs, brakmarker og græs for hejler, og præcist på hvilke marker, der dyrkes hvad, varierer som bekendt fra år til år med sædskiftet. Det vides ikke, hvor betydningsfuldt det pågældende område er i så henseende. Men da der findes 12 vindmøller på lokaliteten, må det antages, at fuglene allerede i høj grad har vænnet sig til tilstedeværelsen af vindmøller. Desuden må det antages, at fuglene i givet fald let vil kunne finde erstatningsarealer i nærområdet. En eventuel fortrængning fra potentielle fourageringsområder vil således ikke udgøre noget væsentligt problem for fuglene.

Samlet vurderes det således, at vindmøllerne næppe vil få væsentlige effekter på fuglefaunaen. Det kan næppe undgås, at vindmøllerne kan forårsage nogle få dødsfald hvert år, men risikoen for kollision og dødsfald er lille og uden betydning for fuglene på populationsniveau.

Heller ikke eventuelle fortrængningseffekter vurderes at være af væsentlig betydning for nogen fuglearter på populationsniveau.

## Andre dyr

Større pattedyr, som lever og færdes i nærområdet, må formodes at blive skræmt væk og søge mod skove, plantager og hegn i byggeperioden. Når vindmøllerne er i drift, vil dyrene givetvis igen, efter en kortere tilvænningsperiode, bevæge sig frit mellem lokaliteterne og bliver næppe heller påvirket væsentligt af vindmøllerne under driften.

Flagermus er som fugle potentielt i risiko for at kolliderer med vindmøller. Også dette kan forekomme paradoksalt, når man betænker dyrenes effektive sonarsystem og enestående flyve- og manøvreedygtighed. Men på varme sommernætter og ved svage vinde tiltrækkes insekter på grund af varmeafgivelse og læffekt af vindmølletårnet, og det tiltrækker selvsagt og

så sultne flagermus. Dyrene rammes dog trods alt kun sjældent, og den gennemsnitlige mortalitetsrate er 2,9 dyr pr. vindmølle pr. år (som medianværdi), *reference /15/*. Tallet dækker over store variationer fra 0–70, og de største tal stammer fra enkelte hændelser, for eksempel vindmølleparker i USA, hvor vindmøllerne er placeret i skovrige områder med store koncentrationer af trækkende flagermus. Den store variation og beskedne medianværdi antyder, ligesom for fugle, at der i langt de fleste tilfælde ikke er større problemer, men også, at uheldigt placerede vindmølleparker kan medføre et stort antal dræbte dyr.

Der er så vidt vides intet kendskab til, om det fortrinsvis er unge dyr, der dræbes, hvilket ikke er helt usandsynligt, fordi langt de fleste dødsfald sker i sensommeren/efteråret, når ungerne er fløjet ud. Forholdet er interessant og ikke uvæsentligt, fordi det for dyrearter som blandt andet flagermus med lang levetid, sen kønsmodenhed og få unger pr. år er langt vigtigere for bestandens overlevelse, at gamle, kønsmodne dyr overlever, end at unge gør det.

Der er således en beskedne risiko for kollision af flagermus med vindmøllerne. Men da de fleste arter, i forhold til fødesøgningen, i udpræget grad er knyttet til løvskove eller vådområder, og ynglebiotoperne helst

skal indeholde gamle løvtræer eller huse, hvor dyrene kan gemme sig og yngle i revner og sprækker, *reference /9/ og /10/*, må risikoerne i det konkrete område, som er meget åbent og uden større træer vurderes som meget beskedne. Området er absolut ikke specielt 'flagermus-venligt', og i nærområdet findes der kun mindre løvskovsområder, der kunne tænkes at rumme flagermus. Endelig er større hegn fraværende i området. Ydermere erstatter de seks nye vindmøller tolv ældre vindmøller. Alt andet lige må dette vurderes at være positivt i forhold til den i forvejen beskedne risiko for flagermusene, idet de fleste arter hovedsagelig færdes i højder under vingerne på store vindmøller, specielt i åbent land, hvor eventuel flugt vil følge levende hegn i området.

For flagermus i Danmark er klimaet med hårde vintre som for eksempel 2009/10 og 2010/11 givetvis den største enkelte mortalitetsfaktor. Herefter følger for visse arter trafikken, der i visse egne kan tegne sig for større drabstal. Men den væsentligste begrænsende faktor for de fleste arter i Danmark er givetvis manglen på og fjernelsen af gamle og hule træer og lignende fjernelse af andre yngle- og/eller vinteropholdspladser, for eksempel nedrivning af gamle bygninger.



Foto 6.8 Tilgroet vandhul i projektområdet med eksisterende vindmøller i baggrunden.



Foto 6.9 Eksisterende vindmøllepark på Volder Mark set fra herregården Rysensten.

## Padder og insekter

I vindmølleområdet vil der i og omkring områdets få vandhuller måske kunne træffes padder eller insekter, der er opført på habitatdirektivets liste. I tre af områdets fem vandhuller er der under besigtigelse den 21. juni 2012 fundet padder. Det drejer sig om skruptudse, grøn frø sp. og butsnudet frø. Men vindmøllerne og tilkørselsveje etableres uden at berøre eller beskadige sådanne biotoper, og vindmøllerne vil derfor ikke påvirke beskyttede padder eller insekter negativt, hverken under etableringen eller under driften. Herudover fremgår det af tabel 6.7, at vindmøllerne ikke skønnes at få nogen negative effekter på andre bilag IV-arter. I øvrigt er de fleste vandhuller i området i en dårlig forfatning og trænger til oprensning.

## Flora

Vindmøllerne placeres på dyrkede marker i omdrift og berører derfor ikke biotoper med mange planter. Der er ikke risiko for negative konsekvenser for plantelivet hverken i anlægs- eller driftsfasen, så længe de små naturområder, damme, hegn og lignende, ikke berøres eller beskadiges under anlægsarbejdet.

## Samlet konklusion og eventuelle afværgeforanstaltninger

Vindmølleprojektets største effekt på miljøet vurderes at være positiv i form af en stor CO<sub>2</sub>-reduktion, se tabel 6.8. Effekten er dog i denne sammenhæng ikke lo-

kal, men nærmere af global karakter. Også emissionen af svovldioxid og kvælstofoxid reduceres.

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 eller fund af fredede eller truede arter i området, for eksempel rød- eller gullistede plante- og dyrearter, hvor vindmøllerne præcist bliver placeret.

I nærområdet findes kun få skove og småbiotoper, som eventuelt kan rumme forskellige beskyttede dyre- eller plantearter. Men det vurderes, at etablering og drift af vindmøllerne vil ikke berøre sådanne biotoper og at det dermed heller ikke vil påvirke plante- og dyrelivet knyttet hertil.

Tabel 6.8 Opsummering af miljømæssige effekter af vindmølleprojektet

Årlig kuldioxidreduktion, CO <sub>2</sub> -reduktion, ton	55.000	30 % af Lemvig kommunes emission <sup>1</sup>
Årlig svovldioxidreduktion, SO <sub>2</sub> -reduktion, ton	5	1 % af Lemvig kommunes bidrag til svovl-depositionen
Årlig kvælstofoxidreduktion, NO <sub>x</sub> -reduktion, ton	15	5 ‰ af Lemvig kommunes bidrag til kvælstof-depositionen
Årlig slagge- og askereduktion, ton	4.000	2 ‰ af produktion i Danmark
Påvirkning af grundvand	Ingen	Risiko for forurening ubetydelig
Påvirkning af Natura 2000-områder	Ingen	Ingen identificerbare negative effekter
Påvirkning af naturområder	Ingen	Ingen identificerbare negative effekter, når nødvendige hensyn tages under etablering
Påvirkning pga. grundvandssænkning	Minimal	Op til 30.000 m <sup>3</sup> grundvand skal bortpumpes pr. fundament. Vandet nedsives lokalt - ingen/beskeden og midlertidig påvirkning af lokale naturområder og bæk
Påvirkning af pattedyr	Minimal	Minimal forstyrrelse i anlægsfasen. Ellers ingen identificerbare negative effekter
Påvirkning af fugle	Minimal	Skøn 0 – 3 ekstra dødsfald pr. år <sup>2</sup> . Ingen effekt på populationsniveau. Minimal fortrængning og tab af fourageringsområde
Påvirkning af flagermus	Minimal	Skøn 0 – 3 ekstra dødsfald pr. år <sup>2</sup> . Næppe af betydning på populationsniveau
Påvirkning af padder	Ingen	Møller etableres på agerjord i omdrift. Ingen levesteder berøres
Påvirkning af planter	Ingen	Møller etableres på agerjord i omdrift. Ingen levesteder berøres
Påvirkning af insekter	Ingen	Møller etableres på agerjord i omdrift. Ingen levesteder berøres

<sup>1</sup> Hvis hver indbyggers emission sættes til 8,5 ton pr. år.

<sup>2</sup> Skøn på basis af Reference /7/ og /15/ og vurdering af områdets værdi for fugle og flagermus. Se også Reference /18/.



## 6.5 Andre miljømæssige forhold

### Rekreative interesser

Som nævnt anvendes området i dag til konventionel planteavl, og derudover rekreativt til jagt. Planteavl kan fortsætte på arealerne, når der ses bort fra de arealer, der inddrages til vindmøller, arbejdsarealer og veje. Aktiviteter i forbindelse med jagt vil næppe blive væsentligt forstyrret af vindmøllerne. Herudover er der så vidt vides ingen andre rekreative interesser knyttet til området.

### Vibrationer

Vindmøller bliver normalt opstillet på pladefundamenter, og der bliver næppe tale om, at vindmøllerne skal funderes på den pågældende lokalitet ved Volder Mark. 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 måske kan opstå i den forbindelse.

## 6.6 Sammenfattende vurdering af miljøkonsekvenser

I tabel 6.8 er de væsentligste miljømæssige konsekvenser af vindmølleprojektet opsummeret.

Projektets klimaeffekt er meget stor, især på kommunalt niveau. Effekten i forhold til forsuring og eutrofiering er også betydelig, især med hensyn til svovl, og målbar på kommunalt niveau. Negative effekter på miljøet og beskyttede planter og dyr er minimal og vurderes at være uden betydning for relevante arter på populationsniveau.

# 7 Andre forhold ■

## 7.1 0-alternativet

### Projektet

Ved 0-alternativet fortsætter de eksisterende forhold med tolv vindmøller ved Volder Mark, der hver er 61,5 meter høje.

### Landskabet

De eksisterende tolv vindmøller ved Volder Mark vil fortsat påvirke oplevelsen af landskabet.

I nærzonen vil oplevelsen fortsat være mere rodet og mindre overskuelig end ved realiseringen af projektforslaget.

Det samme vil være tilfældet i mellem- og fjernzonen, dog vil der være steder, hvorfra påvirkningen vil være væsentlig større, idet de eksisterende vindmøller ikke er synlige.

### Påvirkning af miljøet i øvrigt

#### Støj og skyggekast

Støjbelastningen og skyggekastet vil som i dag være under grænseværdierne i Vindmøllebekendtgørelsen og kommuneplanens krav om maksimalt 10 timer årligt skyggekast.

Se nærmere i kapitel 5, hvor støj og skyggekast fra de eksisterende vindmøller er beregnet.

#### Luftforurening

Reduktionen af udledningen af CO<sub>2</sub> og SO<sub>2</sub> samt NO<sub>x</sub> vil fortsat være på cirka 12.000 ton og knap 1 ton samt godt 3 ton årligt.

Geologi, grundvandsinteresser og naturbeskyttelse

Miljøpåvirkningerne på flora og fauna vil fortsætte som hidtil.

#### Ressourcer og affald

0-alternativet vil spare miljøet for cirka 800 ton pr. år af slagge og flyveaske.

## 7.2 Udtaget areal af landbrugsdrift

Vindmøllerne bliver opstillet på private matrikler, på landbrugsjord i omdrift. Omkring hver vindmølle bliver der udtaget et areal på cirka 2.500 m<sup>2</sup> permanent til fundament og arbejdsareal. Vendeplads, der benyttes alene i forbindelse med opførelsen, bliver reetableret. Der bliver nyanlagt cirka 1,8 kilometer arbejdsveje, der er 5,5 meter brede. Endvidere bliver der udvidet cirka 910 meter eksisterende adgangsvej. Vejene og vejudvidelsen optager dermed et samlet areal på knap 11.250 m<sup>2</sup>, som bliver udtaget af landbrugsdrift.

Fra de ældre vindmøller bliver der nedlagt cirka 3.600 m<sup>2</sup> veje og vendepladser. I alt bliver der netto udtaget cirka 22.650 m<sup>2</sup> eller 2,3 hektar jord af landbrugsdrift i vindmøllernes levetid på op til 30 år.

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

## 7.3 Forhold til lufttrafik

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

Trafikstyrelsen, Luftfartshuset, har i følge BL 3-11, Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller, med gyldighed fra 15. april 2013, følgende krav til lysmærkning på vindmøller mellem 100 og 150 meter:

- Hvid farve (RAL 7035) på vinger, nacelle og øverste 2/3 dele af mølletårnet.
- To lavintensive faste, røde hindringslys (type A med en intensitet på 10 cd) tændt 24 timer i døgnet og placeret på overdelen af nacellen, på en sådan måde at der er uhindret synlighed fra enhver retning 360 grader i vandret plan uanset møllevingernes position.
- Ved anvendelse af LED-lys skal disse være inden for bølgelængdespektret 645 nm til 905 nm.
- Trafikstyrelsen kan i særlige tilfælde kræve supplerende afmærkning, såfremt placering og højde skønnes at kunne påvirke flyvesikkerheden inden for indflyvningsplanen.

VVM-redegørelsen henviser til de generelle regler om luftfartsafmærkning af vindmøller med totalhøjde mellem 100 og 150 meter. Bygherre skal, inden rejsningen af vindmøllerne, anmelde projektet til Luftfartshuset med henblik på en konkret vurdering af behovet for lysafmærkning, *reference /1/*.

Projektet er anmeldt pr. e-mail den 23. april 2013, *reference /2/*. Da vindmøllerne ved Volder Mark ikke står inden for en flyveplads' indflyvningsplan, kan de dog, i følge BL 3-11 punkt 5 stk. 5.2.1, påbegyndes opført, hvis Trafikstyrelsen ikke inden for seks uger fra modtagelsen af anmeldelsen har besvaret denne. *Reference /1/*

### Naviair

Naviair har gjort opmærksom på, at der godt to kilometer nordvest for projektområdet, ved Rammegård, ligger et radionavigationsanlæg af typen VOR, som benyttes af lufttrafik, der overflyver Danmark, og som indgår i landingsprocedure for Billund Lufthavn.

Naviair oplyser i den forbindelse, at hvis de planlagte vindmøller kommer til at forstyrre navigationsanlægget, kan Naviair kræve økonomisk kompensation for eventuelle nye investeringer, som måtte blive nødvendige. *Reference /3/*



Foto 7.1 Dyrkede marker ved Volder Mark.



## 7.4 Radiokæder

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

## 7.5 Socioøkonomiske forhold

Vindmølleprojektet ved Volder Mark vil ikke medføre nogen negative socioøkonomiske påvirkninger af hverken turisme, råstofindvinding, landbrugsmæssige interesser eller jagt.

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

## 7.6 Manglende viden

Der er ikke foretaget aktuelle optællinger af fugle eller flagermus i forbindelse med VVM-arbejdet.

Det vides ikke, om grundvandet ved den enkelte vindmøllelokaltet indeholder jern. Det kan alene en konkret undersøgelse ved den givne placering vise.

Betydningen for vindmøllerne og deres el-produktion af stigende vandstand på grund af klimaændringerne er ikke analyseret.

Derudover er der ikke kendskab til forhold, hvorom der er manglende viden. De økonomiske forhold vedrører ikke VVM-redegørelsen og miljørapporten.

# 8 Sundhed og overvågning ■

## 8.1 Påvirkning af sundheden

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

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

### Reduktion af emissioner

Udledningerne fra kulraftværkerne belaster både klima, natur, bygninger og folkesundhed. Elektricitet fra vindkraft sparer befolkningen for denne påvirkning i den grad, som el fra vindkraft erstatter el fra kulraftværker.

Vindmøllerne ved Volder Mark reducerer den årlige udledning af kvælstofoxider, NO<sub>x</sub>, med 16 ton og svovldioxid, SO<sub>2</sub>, med omkring 5 ton. Det bliver til henholdsvis 320 ton NO<sub>x</sub> og 100 ton SO<sub>2</sub> i vindmøllernes tekniske levetid på 20 år. Den årlige CO<sub>2</sub>-udledning reducerer vindmøllerne ved Volder Mark med 55.000 ton pr. år, eller op til 1.100.000 ton i vindmøllernes tekniske levetid på 20 år. Se kapitel 6.1.

Forskellige undersøgelser af de samfundsøkonomiske omkostninger ved forskellige energiproduktioner har sat en værdi på disse omkostninger, de såkaldte eksterne omkostninger, *reference /1/*. Det drejer sig om udgifter forbundet med for eksempel drivhuseffekt, eksempelvis tørke, oversvømmelser og stormskader, og med syreregn, smog, arbejds- og sundhedsskader.

Egentlige sundhedseffekter af luftforureningen viser sig som bronkitis, 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 EU-lande.

I Danmark er de eksterne udgifter ved elektricitet produceret på kulraft beregnet til 30 – 52 øre pr. kWh, mens den ved vindkraft er beregnet til 0,75 øre pr. kWh. *Reference /2/*

Danmarks Miljøundersøgelser, DMU, har i 2004 beregnet, hvor meget det koster, at kraftværkernes luftforurening påvirker omgivelserne, og DMU prissætter sygdomsvirkningen til 2,24 eurocent, eller 17 øre pr. kWh. Her indgår tungmetallernes skadevirkning ikke i beregningen. *Reference /3/*

DMU har i sin rapport om emnet fra 2007 set på den del af omkostningerne, der vedrører menneskers sundhed, og som skyldes forurening med SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og partikler. *Reference /4/*

Rapporten nuancerer det tidligere billede på baggrund af væsentligt mere præcise atmosfæriske beregninger og et mere præcist datagrundlag for befolkningens fordeling omkring anlæggene. Rapporten viser, at prissættelsen for sygdomsvirkningen fra de to kraftvarmeanlæg Amagerværket og Fynsværket samt affaldsforbrændingsanlægget Vestforbrændingen svinger fra 0,42 eurocent pr. kWh over 3,44 til 6,34 eurocent pr. kWh over årene 2003 – 2005. Højest for Vestforbrændingen og lavest for Amagerværket.

De 0,42 eurocent pr. kWh bliver i Volder Mark-projektets 20-årige tekniske levetid til en mindre sygdomsvirkning, som er omkring 45 millioner kroner værd. Med Fynsværkets tal er den mindre sygdomsvirkning mere værd end 370 millioner kroner.

Omkostningerne er stadig uden giftvirkningen af tungmetallforureningen.

Vindenergien kan således spare samfundet for store udgifter til sygdom. For det enkelte menneske kan

det betyde bedre sundhed og renere miljø og dermed en behageligere tilværelse.

### Støjpåvirkning

Vindmøller udsender karakteristisk støj, når de er i drift. For moderne vindmøller stammer størstedelen af støjen fra vingernes rotation, som giver en svingende, susede lyd, der varierer med tiden. Vindmøllernes maskineri, især gearet i modeller med gearkasse, kan give støj med toner, som afhængig af vindmøllens konstruktion kan have enten en høj frekvens - hyletone - eller en lav frekvens - brummetone. Vindmøller er i drift uafbrudt, når det blæser tilstrækkeligt. Moderne vindmøller kan variere omdrejningshastigheden, og så støjer de typisk mindre ved svag vind, end når det blæser stærkt.

Støjen fra vindmøller varierer med tiden på en karakteristisk måde, som bevirker, at støjen kan opfattes, selv om den er svag. Derfor kan man heller ikke forudsætte, at støjen fra vindmøller bliver overdøvet af vindens susen i træer og buske ved kraftig vind.

Støjens frekvenssammensætning er derimod ikke karakteristisk, den svarer til støjen fra mange andre støjkilder. Med hensyn til lavfrekvent støj gælder det, at for mange støjkilder som for eksempel bilmotorer indeholder støjen en større andel af lavfrekvent støj end vindmøller. *Reference /5/*

Den lyd, som moderne vindmøller udsender, er først og fremmest et svingende sus fra vingerne, både når de skærer gennem luften, og når de passerer tårnet, så luften trykkes sammen mellem tårnet og vingen. Om lyden er støj, afhænger af lytteren. Generelt siger man, at uønsket lyd er støj. Støj har sundhedsskadelige virkninger på mennesker og kan ved længere tids påvirkning føre til egentlige helbredsproblemer. Ifølge Verdenssundhedsorganisationen, WHO, kan trafikstøj medføre gener og helbredseffekter som kommunikationsbesvær, hovedpine, søvnbesvær, stress, forhøjet blodtryk, forøget risiko for hjertesygdomme og hormonelle påvirkninger. Støj kan påvirke ydeevnen og påvirke børns indlæring og motivation. *Reference /6/*



En støjpåvirkning på 65 dB(A) eller mere er skadeligt for helbredet og derfor betegnet som et kritisk niveau. *Reference /7/*

De beregnede støjpåvirkninger fra vindmøllerne kommer ved naboboligerne på ingen måde i nærheden af dette niveau. Se kapitel 5. En støj på 65 dB er teknisk 128 gange kraftigere end en støj på 44 dB, som er

grænseværdien ved vindhastigheden 8 m/s for enkeltliggende boliger i det åbne land i Danmark. I forhold til menneskets oplevelse af lyden er 65 dB mellem godt fire og knap otte gange kraftigere end 44 dB.

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 virk-

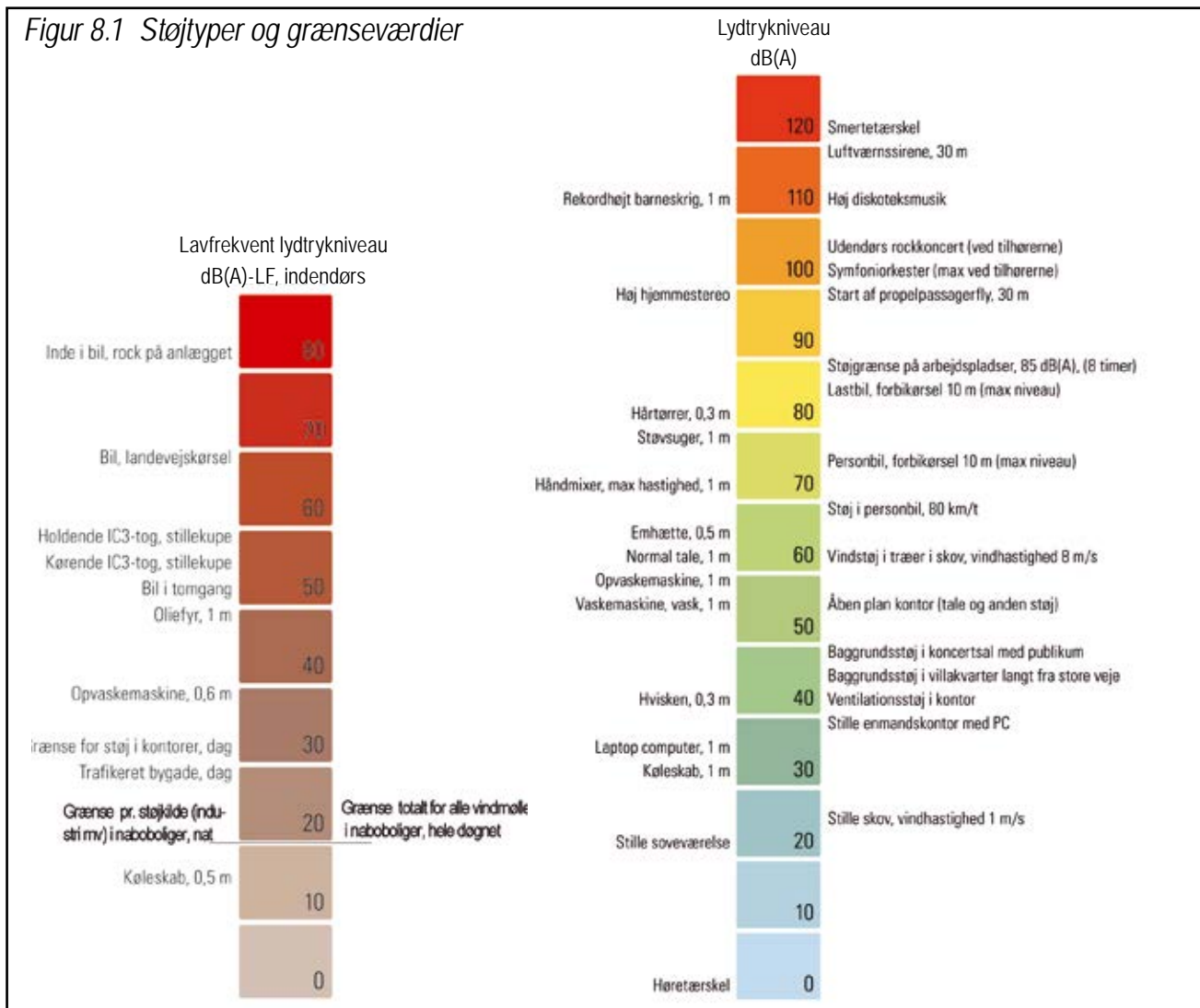
somheder målt udendørs varierer over ugen og over døgnet fra 45 dB(A) til 35 dB(A) i områder med åben og lav boligbebyggelse, som eksempelvis villakvarterer. Grænseværdien bliver sat for den enkelte virksomhed eller støjkilde på virksomheden og ikke for den samlede industristøj. Lavest om natten, da man er mere følsom for lyd, når man skal sove. *Reference /6/*

Natnedsættelsen gælder ikke for vindmøller, da deres produktion ikke følger 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 og samlet for samtlige vindmøller.

Der er i kapitel 1 nærmere redegjort for støjreglerne for vindmøller, og støjniveauet ved nærmeste beboelse er beregnet i kapitel 5. Ingen naboboliger udsættes for mere end 42,0 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s og 44,0 dB(A) ved 8 m/s ifølge beregningerne.

Støjniveauet på maksimalt 44 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s ved naboboliger betyder, at der kan være en støj, der svarer til lidt mindre end sagte tale udendørs. Støjen kan være generende for nogle mennesker. Lyden vil komme som et sus, der bliver gentaget mellem hvert andet og hvert sekund afhængig af vindstyrken. Monotonien vil være en del af problemet ved påvirkningen. Der er gennemført videnskabelige undersøgelser både her i landet og i udlandet af, hvor generende støjen fra vindmøller opleves. Undersøgelser fra Sverige og Nederlandene er resumeret blandt andet i en tidsskriftsartikel fra 2009, reference /12/. Artiklen påviser, at andelen af beboere, som oplever gener fra vindmøller, øges samtidig med, at støjniveauet stiger. Resultaterne fra de samme undersøgelser ligger også til grund for en rapport fra det nederlandske institut RIVM fra 2009, "Evaluatie nieuwe normstelling windturbinegeluid", hvor forskerne tager udgangspunkt i den gene, der opleves indendørs. Her udledes det, at 4 % af de beboere, som er udsat for et støjniveau på 39 dB ved 8 m/s, som er grænseværdien for boligområder og lignende i Danmark, oplever støjen indendørs



som ”stærkt generende”. Rapporten viser også, at 11,5 % af de beboere, som er udsat for et støjniveau på 44 dB ved 8 m/s, hvilket er grænseværdien for enkeltliggende boliger i det åbne land i Danmark, oplever støjen indendørs som ”stærkt generende”. De pågældende undersøgelser giver efter Miljøstyrelsens vurdering ikke belæg for at ændre de nuværende støjgrænser for vindmøller. *Reference /8/*

En opinionsundersøgelse blandt naboer til vindmøller blev i 2012 gennemført af Viden om Vind. Bag projekt Viden om Vind står blandt andre Danmarks Vindmølleforening og Vindmølleindustrien. Undersøgelsen er foretaget som telefoninterviews i uge 37-39 2012, og de adspurgte er borgere med bopæl inden for to kilometer fra en vindmølle med navhøjde minimum 80 meter, som har været tilsluttet elnettet i minimum et år. Det svarer til 125 vindmøller fordelt på 30 steder i landet, med en overvægt i det vest- og nordjyske. Siden undersøgelsen blev gennemført, er kravet til lavfrekvent støj blevet skærpet.

Undersøgelsen baseres på interviews af 1.278 personer. Af disse er der 51 respondenter ud af 144 bosiddende 500-750 meter fra vindmøllerne. I afstanden 750-1000 meter er de tilsvarende tal 102 ud af 476. I afstanden 1000-1500 meter er tallene 307 ud af 1760, og i afstanden 1500-2000 meter er tallene 818 ud af 4317. Blandt respondenterne er der altså en overvægt af naboer, der bor tæt på vindmøllerne.

Undersøgelsen viser blandt andet, at 5 % oplever ulemper i høj grad ved at bo i nærheden af en vindmølle, mens 81 % oplever, at der slet ikke er ulemper. Af de, som oplever ulemper, nævner størstedelen, 14 %, støj. Få nævner skyggekast, 1%, og påvirkningen af oplevelsen af natur og landskab, 1 %. For 12 % gælder det, at deres opfattelse af at være nabo til vindmøller er ændret negativt, efter vindmøllerne er rejst. For 23 %, at deres opfattelse af at være nabo til vindmøller er ændret positivt. 4% oplever, at deres søvn påvirkes af vindmøllerne. 95 % oplever ikke, at deres søvn påvirkes af vindmøllerne. *Reference /13/ og /14/*

Omregnes undersøgelsens resultater til 2020-forhold, hvor den totale udbygning af energiinfrastrukturen forventes at være realiseret, vil 4.300 personer i høj grad

føle sig generet af støj fra vindmøller. Til sammenligning skønner Miljøstyrelsen, at vores infrastruktur på transportområdet betyder, at 1.570.000 personer i dag bor i områder, hvor de vejledende støjgrænsert overskrides. *Reference /15/*

## Litteraturstudier af støjgener fra vindmøller

Sundhedsstyrelsen offentliggjorde i april 2011 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 ved den vejledende grænse for vejstøj ved boliger,  $L_{den} = 58$  dB, er i gennemsnit 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. Eksisterende undersøgelser er der ikke fundet signifikante sammenhænge med kroniske lidelser, diabetes, højt blodtryk og hjerte-kar-sygdomme.*

*Der er i litteraturen rapporter om fænomener, som kaldes vibro-akustiske sygdomme og vindmøllesyndromet, uden at der dog er vist en kausal dosis-respons sammenhæng eller udført undersøgelser, hvor der er sammenlignet med kontrolgrupper. Disse fænomener anses ikke for reelle for vindmøller.*

*På det foreliggende grundlag er der ikke vist direkte helbredseffekter på grund af vindmøllestøj, dog*

*er der konstateret sammenhæng imellem støjgener og stresssymptomer." Reference /10/*

Til lignende konklusioner kommer en slutrapport, Kunskapsmanställning om infra- og lågfrekvent lyd från vindkraftsanläggningar: Exponering och hälsoeffekter, fra november 2011 fra Naturvårdsverket i Sverige. *Reference /11/*

Støjen fra vindmøller 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 vil støjemissionen stabilisere sig eller falde for pitch-regulerede vindmøller, som der er tale om ved Volder Mark.

## Lavfrekvent støj

Grænseværdierne for den beregnede lavfrekvente støj fra vindmøller i beboelsesrum er baseret på de anbefalede grænseværdier for lavfrekvent støj i Miljøstyrelsens orientering nr. 9/1997, hvor den anbefalede grænseværdi for boliger, institutioner og lignende er 25 dB(A) i dagperioden og 20 dB(A) i aften- og natperioden. *Reference /5/*

Miljømyndighederne benytter de anbefalede grænseværdier som grundlag for at fastlægge støjgrænser for den enkelte virksomhed eller det enkelte anlæg, idet myndigheden i hver enkelt situation foretager en konkret vurdering af støjbelastningen og af de mulige afhjælpende foranstaltninger. Således kan kommunen ud fra en aktuel vurdering for andre anlæg end vindmøller fastsætte et støjpåbud med andre grænser end de anbefalede grænseværdier, eller der kan gives et driftspåbud, der ikke indeholder grænser for støjen. *Reference /5/*

Grænseværdierne for vindmøller er til forskel herfra bindende, og de gælder for den samlede støj fra alle vindmøller. Grænseværdierne er fastlagt til 20 dB(A) ved 6 m/s og 8 m/s, både i nabobeboelse i det åbne land og i boliger og institutioner og lignende i områder til støjfølsom arealanvendelse, og for hele døgnet, det vil sige i dag-, aften- og natperioden. *Reference /5 og 9/*

Beregningerne i kapitel 5 viser, at vindmølleopstillingen i projektforslaget ligger under grænseværdier-



ne for lavfrekvent støj fra vindmøller, også når øvrige vindmøllegrupper er med i beregningerne.

## Skyggekast ved naboboliger

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

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

Skyggekastet kan virke stressende og dermed forårsage eller forværre sygdomme, hvis skyggekastet falder på tidspunkter, hvor man er til stede.

Skygger fra de roterende vinger er generende, når de forekommer men kan ikke fremkalde epileptiske anfald. *Reference /10/*

For at begrænse skyggekastet kan man stoppe vindmøllen i det tidsrum, skyggekastet foregår. Det er vejledende anbefalet, at naboer ikke udsættes for mere end 10 timer skyggekast årligt.

I kapitel 5 er der redegjort for, hvor meget vindmøllerne ved Volder Mark vil kaste skygge fra de roterende vinger ved naboboligerne. Da flere naboboliger teoretisk vil få over 10 timer udendørs skyggekast om året, vil der blive installeret skyggestop, så ingen naboboliger får over 10 timer skyggekast om året.

## 8.2 Overvågning

I VVM-tilladelsen vil der blive stillet betingelse om afværge af skyggekast. Endvidere kan der være stillet krav til placeringen i forhold til byggelinjer, afstand til



Foto 8.1 Skyggekast fra vindmølle.

naboer eller andre forhold. VVM-tilladelsen kan også indeholde krav om inddragelse af tilsynsmyndigheden i anlægsfasen ved arbejde i nærheden af beskyttede områder.

For projektet ved Volder Mark vil der blive stillet krav til anlægsfasens grundvandssænkning, så naturbeskyttede moser og enge langs Rysensten Bæk ikke beskadiges ved enten arbejde for tæt på områderne eller oversvømmelse henholdsvis udtørring.

Det er kommunens miljøtilsyn, der skal sikre, at kravene i VVM-tilladelsen overholdes.

Eventuelle klager fra naboer over støjgener medfører, at kommunens miljøtilsyn kan pålægge ejeren af vindmøllen at få foretaget en støjmåling, hvis miljøtilsynet vurderer, at der er hold i klagen. Kommunen kan herefter om fornødent pålægge ejeren at dæmpe støjen eller stoppe vindmøllen, hvis kravene i Vindmøllebekendtgørelsen eller VVM-tilladelsen ikke er overholdt. Tilsvarende kan kommunen kræve skyggestop etableret, hvis miljøtilsynet vurderer, at der er hold i klagen.

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

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

# 9 Henvisninger ■

## 9.1 Oversigt over figurer, kort og tabeller

Kort 1.1	Vindmøllernes placering	4
Figur 1.1	Vindmøllestørrelser set i relation til andre lokale elementer	5
Kort 1.2	Eksisterende rammeområder og lokalplanområder	10
Kort 2.1	Nabobeboelser og placering af vindmøller, veje og arbejdsarealer i projektforslaget	14
Kort 2.2	Eksisterende vindmøller og afstandszoner 4,5 og 10 kilometer	16
Tabel 2.1	Støjpåvirkning ved naboboliger til projektet	18
Tabel 2.2	Skyggekast ved naboboliger	20
Figur 2.1	Kalender med udendørs skyggekast	20
Tabel 2.3	Opsummering af miljømæssige effekter af vindmølleprojektet	25
Tabel 3.1	Oversigt over projektforslag	27
Figur 3.1	Principtegning af vindmølle	27
Figur 3.2	Principtegning af pladefundament og hovedtilslutning	27
Kort 3.2	Vindressourcerne	28
Kort 4.1	Landskabets dannelse	33
Tabel 4.1	Eksisterende vindmøller	35
Kort 4.2	Eksisterende vindmøller og afstandszoner 4,5 og 10 kilometer	35
Kort 4.3	Arkæologiske fund, fredede fortidsminder, hegn og diger samt veje og arbejdsarealer	37
Kort 4.4	Kirker, kirkeområder, kulturmiljøer og afstandszonen 4,5 kilometer	38
Figur 4.1	Perspektivisk skitse af landskabet omkring vindmølleområdet	42
Kort 4.5	Terræn og synlighed	43
Kort 4.6	Fotostandpunkter, eksisterende vindmøller og afstandszoner 4,5 og 10 kilometer	45
Tabel 5.1	Forhold for naboboliger	108
Kort 5.1	Naboboliger	109
Tabel 5.2	Afstande til naboboliger under en km	110
Kort 5.2	Nærmeste byer	115
Tabel 5.3	Vindmøller, der indgår i beregning af støj	129
Kort 5.3	Støjkurver, eksisterende forhold ved 6 m/s vind	130
Kort 5.4	Støjkurver, nye Volder Mark vindmøller ved 6 m/s vind	131
Tabel 5.4	Støjpåvirkning ved naboboliger til projektet	132
Tabel 5.5	Lavfrekvent indendørs støj ved naboboliger til projektet, dB(A)	132
Kort 5.5	Lavfrekvente støjkurver ved 8 m/s vind	133

Tabel 5.6	Støjpåvirkning ved naboboliger til eksisterende vindmøller	134
Kort 5.6	Støjkurver, nye Volder Mark vindmøller + øvrige eksisterende ved 6 m/s vind	135
Kort 5.7	Skyggelinjer for projektmøllerne	138
Tabel 5.7	Skyggekast ved naboboliger	139
Figur 5.1	Kalender med udendørs skyggekast	139
Tabel 6.1	Beregningsparametre for CO <sub>2</sub> og andre luftforurenende stoffer m.m.	143
Tabel 6.2	Projektets reduktion af kuldioxid, andre luftforurenende stoffer og affaldsproduktion	143
Kort 6.1	Natura 2000-områder i nærheden af projektområdet	145
Tabel 6.3	Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 58 'Nissum Fjord'	146
Tabel 6.4	Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 38 'Nissum Fjord'	146
Kort 6.2	Beskyttede § 3-områder omkring vindmølleplaceringerne	147
Tabel 6.5	Vigtigste fuglelokaliteter i nærheden af mølleområdet	147
Tabel 6.6	Fugle og dyr registreret under besigtigelser, art og antal	147
Tabel 6.7	Bilag IV arter (Habitatdirektivet) der måske kan træffes i og omkring vindmølleområdet	148
Tabel 6.8	Opsummering af miljømæssige effekter af vindmølleprojektet	154
Figur 8.1	Støjtyper og grænseværdier	159

## 9.2 Anvendte forkortelser og begreber

<i>bl.a.</i> , blandt andet
<i>ca.</i> , cirka
CO <sub>2</sub> , kuldioxid, kultveilte
<i>dB</i> og <i>dB(A)</i> , decibel, anvendes i akustikken om den menneskelige hørelse. A refererer til en frekvensmæssig vægtning, der modsvarer den menneskelige hørelse
<i>DOFbasen</i> , Dansk Ornitologisk Forenings database over fugleobservationer
<i>DMU</i> , Danmarks Miljøundersøgelser
<i>emission</i> , udledning, modsat <i>immission</i> , se dette
<i>estimeret</i> , anslået
EF, Det europæiske fællesmarked, der var forløberen for EU
EU, Den Europæiske Union, et internationalt politisk og økonomisk samarbejde mellem 27 europæiske stater
<i>fauna</i> , dyreliv
<i>f.eks.</i> , for eksempel
<i>flora</i> , planteliv
<i>fouragere</i> , lede efter føde, æde
<i>fuglebeskyttelsesområde</i> , område, hvor bestemte fugle er beskyttet



g, gram, enhed for masse (i daglig tale mål for vægt)  
*gulliste*, Miljøstyrelsens liste over danske planter og dyr i tilbagegeang  
*habitatdirektiv*, EF-retsregel (EU-retsregel) om levested for planter og dyr  
*habitatområde*, store områder med beskyttelse af naturtyper, eksempelvis hede, bestemte planter og dyr  
*hektar*, 100 gange 100 meter, flademål  
*Hz*, hertz, bølgefrequens, svingning per sekund  
*iimmission*, modtagelse, brugt ved en forurening af omgivelserne. Modsat emission. I denne rapport brugt i forbindelse med ”modtaget støj hos naboer”  
*km*, kilometer, 1000 meter, længdemål  
*konfiguration*, opsætning. Her brugt i teknisk betydning om at samle de forskellige elementer i vindmøller.  
*kV*, kilovolt, (græsk: kilo-), 1000 volt  
*kW*, kilowatt, 1000 watt. Watt er en måleenhed for effekt  
*kWh*, kilowatt-time, 1000 watt i en time. Enheden bruges ved beregning af elforbrug.  
*kg*, kilogram, 1000 gram, mål for masse (i daglig tale mål for vægt)  
*LBK*, lovbekendtgørelse  
*Lemvig kommune*, det geografiske område, til forskel fra *Lemvig Kommune*, den organisatoriske og juridiske enhed  
*mm*, millimeter, 1/1000 meter, længdemål  
*m/s*, meter pr. sekund, hastighed  
*MW*, megawatt, 1000 kilowatt, 1.000.000 watt  
*MWh*, megawatttime, Det gennemsnitlige elforbrug pr. husholdning til apparater og lys var i 2009 på 3,448 MWh eller 3.448 kWh  
*m<sup>2</sup>* og *m<sup>3</sup>*, kvadratmeter og kubikmeter, flademål og rummål  
*Natura 2000-område*, samlebetegnelse for fuglebeskyttelsesområde, Ramsar-område og habitatområde  
*nominelt omdrejningstal*, ”normal” kørsel, modsat løbskkørsel  
*NO<sub>x</sub>*, fællesbetegnelse for kvælstofoxid, NO, og kvælstofdioxid, NO<sub>2</sub>  
*nr.*, nummer  
*pitchreguleret*, ændre vingernes vinkling i forhold til rotorplanet.  
*pr.*, per, for hver. Eksempelvis: Effekt pr. mølle, Effekt for hver mølle  
*pt*, for tiden  
*Ramsar-område*, vådområde, der er beskyttet især på grund af fugle  
*rødliste*, er en vurdering af plante- og dyrearters risiko for at uddø. Rødlisten er især brugbar som et instrument i beskyttelsen af de allermest truede arter  
*SO<sub>2</sub>*, svovldioxid  
*spektakulære*, opsigtsvækkende  
*t*, ton, 1 ton er 1000 kg. I flertal: ton.  
*topografi*, landskabets form, placeringen af naturlige og kunstige landemærker i området, som f.eks. skrænter, vandløb, byer. Et tilsvarende ord er terræn  
*t/år*, ton per år

*VVM*, vurdering af virkning på miljøet  
*UTM-kvadrat*, Unified Threat Management målt inden for en kvadrat på 10 x 10 km  
 §, paragraf  
 § 3-område, refererer til Naturbeskyttelseslovens § 3. Naturbeskyttet område.  
 0-alternativ, nul-alternativ, fortsættelse af eksisterende forhold  
 ff, og følgende sider

## 9.3 Referenceliste

### Kapitel 1, Indledning

/1/ Kommuneplan 2009 – 2021 for Lemvig Kommune, 7. oktober 2009.

### Kapitel 3, Beskrivelse af anlægget

- /1/ Energi- og Miljødata: Vindressourcekort for Danmark.
- /2/ Mail fra Annika Balgård, Specialist, Environment, Environment, Vestas Northern Europe 26.4.2011 til Tommy Olesen, Vestas Northern Europe. Videre sendt via Energicenter Nord til PlanEnergi 27.4.2011.
- /3/ Dansk Elforsyning Statistik 2009.
- /4/ Stamdataregister for vindkraftanlæg ultimo februar 2011, aktive møller
- /5/ Risø DTU, Risø-R-1788(DA), Juni 2011: Risikovurdering i forbindelse med vindmøller og motorveje.
- /6/ Strange Skriver, Ingeniør, Teknisk chefkonsulent i Danmarks Vindmølleforening, d. 19. november 2008: Notat om sikkerhedsafstande for vindmøller. Danmarks Vindmølleforening.
- /7/ Rapport udarbejdet af arbejdsgruppe nedsat af den daværende regering under Transportministeriet, Juni 2011: Vindmøllers afstand til overordnede veje og jernbaner.
- /8/ PE North West Europe ApS, februar 2011: Life Cycle Assessment Of Electricity Production from a Vestas V112 Turbine Wind Plant.

### Kapitel 4, Landskabelige forhold

- /1/ J. P. Trap, Danmark, Ringkøbing Amt bind IX,1. Femte udgave, bind 22, G. E. C. Gads Forlag, 1965.
- /2/ Per Smed, landskabskort.
- /3/ www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder. Kulturarvstyrelsens nationale online register over fortidsminder.

- /4/ Brev fra museumsinspektør, Mette Klingenberg, Holstebro Museum, 30. april 2013.
- /5/ [www.lemvigmuseum.dk](http://www.lemvigmuseum.dk), Viden om kulturmiljøer - enkelte lokaliteter.
- /6/ Kommuneplan 2009 - 2021 for Lemvig Kommune, 7. oktober 2009.
- /7/ [www.sogn.dk](http://www.sogn.dk). Kirkeministeriets sogneportal.
- /8/ [www.visitlemvig.dk](http://www.visitlemvig.dk).

## Kapitel 5, Miljøkonsekvenser ved naboer

- /1/ Volder Mark Støjberedning og skyggekastberedning, 6 V117-3.3 MW, Vestas, Lise Lotte Bendixen, 20130517.
- /1a/ Beregningen er kaldt Calculation: 6 V117 Volder mark (kun nye møller), side 12 ff i reference /1/.
- /1b/ Beregningen er kaldt Calculation: Kun eksisterende møller, side 17 ff i reference /1/.
- /1c/ Beregningen er kaldt Calculation: Kun eksisterende møller (uden volder mark), side 23 ff i reference /1/.
- /1d/ Beregningen er kaldt Calculation: Alle incl. 6 V117 Volder mark uden eksisterende Voldermark, side 257 ff i reference /1/.
- /1e/ Beregningen er kaldt Calculation: LF 6 V117 Voldermark + alle eksisterende - eksisterende voldermark, side 262 ff i reference /1/.
- /1f/ Beregningen er kaldt Calculation: Skyggeberedning udendørsarealer, side 37 ff i reference /1/.
- /1g/ Beregningen er kaldt Calculation: Skyggeberedning Vindue Volder mark, side 95 ff i reference /1/.
- /1h/ Beregningen er kaldt Calculation: Skyggeberedning udendørsarealer Fåre møllerne, side 153 ff i reference /1/.
- /1i/ Beregningen er kaldt Calculation: Skyggeberedning Vindue Fåre møllerne, side 197 ff i reference /1/.
- /2/ Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 1, 2012, Støj fra vindmøller.
- /3/ Miljø- og Energiministeriet, Landsplanafdelingen: National prøvestation for store vindmøller. Vurdering af Virkningen på Miljøet. Redegørelse. Januar 2000.
- /4/ Lemvig Kommune. Vindmøller nordvest for Fåre. VVM-redegørelse og miljørapport. November 2008.

## Kapitel 6, Øvrige miljøkonsekvenser

- /1/ Naturlig Energi, januar 2013
- /2/ [www.Energinet.dk](http://www.Energinet.dk) - Miljørapport for dansk el og kraftvarme - Sammenfatning for statusåret 2011

- /3/ [www.miljoeportalen.dk](http://www.miljoeportalen.dk)
- /4/ [www.naturstyrelsen.dk](http://www.naturstyrelsen.dk)
- /5/ [www.blst.dk/Naturen/Natura2000plan/](http://www.blst.dk/Naturen/Natura2000plan/)
- /6/ [www.DOFbasen.dk](http://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, september 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
- /13/ T. Ellermann et al. (2001): Atmosfærisk deposition 2000. Faglig rapport fra DMU, nr. 374
- /14/ H. Pedersen (2008): Den korte fremtid. Vedvarende energi & miljø nr. 5
- /15/ J. Rydell et al (2011): Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss – Synesrapport. Naturvårdsverket
- /16/ DMU (1999): Vurdering af effekten af en vindmøllepark ved Overgård på forekomsten af fugle i Ef-fuglebeskyttelsesområde nr. 15. Faglig rapport nr. 280
- /17/ P. Clausen & E. Bøgebjerg (2006): Vurdering af effekten af en udvidelse af vindmølleparken ved Overgård på forekomsten af rastende og ynglende fugle i EF-fuglebeskyttelsesområde nr. 15. Rekvirentrapport til Ny Vindenergi ApS. DMU
- /18/ I. Ahlén (2010): Vindkraft kräver hänsyn till fauna och känslig natur. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens Tidsskrift nr. 3, p 22-27.
- /19/ [http://www.ens.dk/da-DK/Info/TalOgKort/Statistik\\_og\\_noegletal/Noegletal/Samlet\\_energiproduktion\\_forbrug/Sider/Forside.aspx](http://www.ens.dk/da-DK/Info/TalOgKort/Statistik_og_noegletal/Noegletal/Samlet_energiproduktion_forbrug/Sider/Forside.aspx)
- /20/ Ansøgning om midlertidig grundvandssenkning for Volder Mark Vindmøllepark. Fra Thomas Christensen, Christensen/Kromann Aps, på vegne af Volder Mark K/S til Lemvig Kommune, 22. april 2013
- /23/ M. de Lucas et al (2008): Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. Journal of Applied Ecology 45, 1695-1703
- /26/ J. Madsen & D. Boertmann (2008): A animal behavioral to changing landscapes: spring-staging gees batituate to wind farms. Landscape Ecology 23, 1007-1011.



## Kapitel 7, Andre forhold

- /1/ BL 3-11, Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller, Trafikstyrelsen, 21. marts 2013 med gyldighed fra 15. april 2013
- /2/ Mail af 23. april 2013 fra PlanEnergi til SLV
- /3/ Brev af 10. februar 2012, Jan Hartmann, Naviair.

## Kapitel 8, Sundhed og overvågning

- /1/ ExternE - Externalities of Energy, A Research Project of the European Commission. Results of ExternE Figures of the National Implementation phase. [www.externe.info](http://www.externe.info)
- /2/ Danmarks Vindmølleforening, Fakta om Vindenergi, Ø1, Vindmøllers samfundsøkonomiske værdi, juli 2007.
- /3/ Danmarks Miljøundersøgelser, Miljøministeriet: Sundhedseffekter af luftforurening - Beregningspriser. Faglig rapport fra DMU, nr. 507. København 2004.
- /4/ Mikael Skou Andersen m.fl: EVA – a non-linear Eulerian approach for assessment of health-cost externalities of air pollution. Dept. of Policy Analysis, National Environmental Research Institute, University of Aarhus, Grenåvej 14, 8410 Rønne. 2007.
- /5/ Miljøstyrelsen. Notat. Miljøteknologi. Revision af bekendtgørelsen om støj fra vindmøller. J.nr. MST-5114-00019. Ref. JJ/JEM. 23. maj 2011.
- /6/ Miljøstyrelsen. Se: [http://www.mst.dk/Virksomhed\\_og\\_myndighed/Stoej/](http://www.mst.dk/Virksomhed_og_myndighed/Stoej/)
- /7/ Carl Bro Newsletter, 5. Årgang, 2. udgave. Danmark, juni 2006.
- /8/ Høringsnotat vedrørende udkast til ændring af bekendtgørelse om støj fra vindmøller, Miljøteknologi J.nr. MST-5114-00048, Ref. ALG/JJ, Den 23. december 2011
- /9/ Bekendtgørelse om støj fra vindmøller - Bekendtgørelse nr 1284 af 15.12.2011.
- /10/ Delta: Sammenhæng mellem vindmøllestøj og helbredseffekter. Udført for Sundhedsstyrelsen. AV 1017/11, 9. marts 2011. Se: [www.madebydelta.com](http://www.madebydelta.com)
- /11/ Mats E. Nilsson m.fl.: Kunskapssammanställning om infra- och lågfrekvent ljud från vindkraftsanläggningar: Exponering och hälsoeffekter. Slutrapport till Naturvårdsverket. 28. november 2011.
- /12/ "Response to noise from modern wind farms in The Netherlands", J. Acoust. Soc. Am. 126 (2), August 2009. (J. Acoust. Soc. Am. er the Journal of Acoustical Society of America)
- /13/ Vindmøllenaboers opfattelse af vindmøller, opinionsundersøgelse udført af Jysk Analyse for VidenOmVind september/oktober 2012, [www.videnomvind.dk](http://www.videnomvind.dk)
- /14/ Mail fra Henrik Vinther, VidenOmVind, 06. maj 2013, til Runa Hyldegård Jensen, PlanEnergi

- /15/ Kun få generes af vindmøllestøj, kronik i Jydske Vestkysten, 24. marts 2013, af sekretariatsleder Henrik Vinther. Gengivet på [www.videnomvind.dk](http://www.videnomvind.dk).

## 9.4 Yderligere litteratur

- # Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen Nr. 2 2011. Beregningsmetode for lavfrekvent støj fra vindmøller. Birger Plovning. DELTA.
- # Bekendtgørelse nr. 408 af 01.05.2007 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter.
- # 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, maj 2012.
- # Energistyrelsen Statistik og nøgletal, se: [http://www.ens.dk/da-DK/Info/TalOgKort/Statistik\\_og\\_noegletal/Sider/Forside.aspx](http://www.ens.dk/da-DK/Info/TalOgKort/Statistik_og_noegletal/Sider/Forside.aspx)
- # EU. ExternE. Externalities of Energy. Methodology 2005 Update. UER 21951, se: <http://www.externe.info>
- # <http://kort.arealinfor.dk>
- # Kurt Meiner Hansen, Erik Abitz, Vejle Amt og Niels Jørgen Hviid, Carl Bro as - Acoustica: Støjkortlægning i Vejle Amt - Kan man lægge dækstøj, vingestøj og skudstøj sammen? Vejle Amt 2005.
- # Lavfrekvent støj fra store vindmøller – opdateret 2011. Henrik Møller, Christian Sejer Pedersen og Steffen Pedersen. Sektion for Akustik, Institut for Elektroniske Systemer, Aalborg Universitet. 2011
- # Lovbekendtgørelse nr. 1074 af 8. november 2011. Bekendtgørelse af lov om fremme af vedvarende energi.
- # Lovbekendtgørelse nr. 936 af 24. september 2009, Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer.
- # Miljøstyrelsen: Lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer i eksternt miljø. Orientering fra Miljøstyrelsen. Nr. 9, 1997.
- # Miljøstyrelsen. Notat. Miljøteknologi. Revision af bekendtgørelsen om støj fra vindmøller. J.nr. MST-5114-00019. Ref. JJ/JEM. 23. maj 2011.
- # Politikens Store Danmarksbog. Politikens Forlag A/S, 2003.

- # Response to noise from modern wind farms in The Netherlands. Af Eja Pedersen m.fl. I Journal of the Acoustical Society of America. Vol 126, nr.2, side 634 – 643.
- # Skov- og Naturstyrelsen: Rapport fra Regeringens planlægningsudvalg for vindmøller på land. Februar 2007. Se: [www.sns.dk](http://www.sns.dk).
- # Summary of main conclusions reached in 17 reviews of the research literature on wind farms and health. Samlet af professor Simon Chapman, School of Public Health and Teresa Simonetti, Sydney University Medical School. Listen bliver jævnligt opdateret.
- # Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5/1984. Ekstern støj fra virksomheder.
- # Vejledning nr. 9296 af 22/5/2009 om planlægning for og landzonetilladelse til opstilling af vindmøller.
- # Vejle Amt - Støjkortlægning 2004 – 2005, Baggrund og metoder, Carl Bro as - Acoustica, 2005.
- # Vejledning nr. 9664 af 18. juni 2006 om miljøvurdering af planer og programmer. (Findes kun elektronisk).
- # Vurdering af lavfrekvent støj og infralyd fra decentrale el-producerende anlæg. Af Christian Sejer Pedersen og Henrik Møller. Aalborg Universitet 2005
- # Vurdering af sammensat støj. Orientering nr. 27. Orientering fra Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for støjmålinger. 8. august 1997.



# Vindmøller ved Volder Mark

## VVM-redegørelse og miljørapport Juli 2013

Rapport udarbejdet af Lemvig Kommune i samarbejde med PlanEnergi

Redaktion: Susan Jessien og Runa Hyldegård Jepsen, PlanEnergi

Kvalitetssikring: Susan Jessien og Runa Hyldegård Jepsen, PlanEnergi

Landskabsvurdering: Runa Hyldegård Jepsen, PlanEnergi

Miljøvurdering ved naboboliger: Søren Bundgaard Poulsen, PlanEnergi

Miljøvurdering: Peter Jacob Jørgensen, Planenergi

Foto: Runa Hyldegård Jepsen, Peter Jacob Jørgensen og Søren Bundgaard Poulsen, PlanEnergi

Visualisering: Runa Hyldegård Jepsen, PlanEnergi

Skitse side 42: Runa Hyldegård Jepsen, PlanEnergi

Beregning af produktion, støj og skyggekast: Lise Lotte Bendixen, Vestas

Landinspektør: Niels Jacob Stampe, Geopartner

Kort: © Kort- og Matrikelstyrelsen. Bearbejdning: PlanEnergi

Layout: Runa Hyldegård Jepsen og Søren Bundgaard Poulsen, PlanEnergi

Tryk: Vester Kopi

Oplag: 150 stk.

Forside: Visualisering fra Bøvlingvej ved herregården Rysensten

Bagside: Visualisering fra Løkkevej ved Trans

Henvendelse angående VVM-redegørelse og miljørapport:

Lemvig Kommune,  
Plan og Byg,  
Rådhusgade 2,  
7620 Lemvig.

Tlf: 9663 1200.

E-mail: teknik@lemvig.dk

