



VINDMØLLER VED VINGE

Miljørapport

Belysning af de miljømæssige konsekvenser ved opstilling af vindmøller ved Vinge,
Viborg Kommune

Miljøkonsekvensrapport for det konkrete projekt (tidligere VVM-redegørelse) og Miljøvurdering
af kommuneplantillæg og lokalplan

VINDMØLLER VED VINGE

Miljørapport

**Belysning af de miljømæssige konsekvenser ved opstilling af vindmøller ved Vinge,
Viborg Kommune**

Miljøkonsekvensrapport for det konkrete projekt (tidligere VVM-redegørelse) og Miljøvurdering af kommuneplantillæg og lokalplan

Forord

Viborg Kommune har den 23. april 2018 modtaget en ansøgning om opstilling af vindmøller ved Vinge, hvor European Energy i samarbejde med lokale grundejere ønsker at opstille vindmøller med en totalhøjde på op til 149,9 meter.

Miljøvurdering

Denne rapport handler om de miljømæssige konsekvenser af at gennemføre vindmølleprojektet ved Vinge.

Rapporten er en samlet miljørapport og miljøkonsekvensrapport. Rapporten behandler de potentielle væsentlige miljøpåvirkninger ved realisering af Kommuneplantillæg nr. 29, til Kommuneplan 2017 - 2029 for Viborg Kommune, Lokalplan 512 og selve vindmølleprojektet. Miljørapporten er udarbejdet i henhold til bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM).

Rapporten indeholder en beskrivelse og vurdering af den sandsynlige væsentlige indvirkning på miljøet, som kommuneplantillæggets, lokalplanens og projektets gennemførelse vurderes at medføre. Rapporten er dermed grundlaget for forslag til VVM-tilladelse som kommer i høring sammen med planforslagene.

Forside: visualisering af projektet

Indhold

Ikke teknisk resume

1 Indledning

- 1.1 Baggrund 13
- 1.2 Projektforslag 13

2 Planlægning

- 2.1 Kommuneplanlægning 14
- 2.2 Planproces 15
- 2.3 Fokusområder 15
- 2.4 Rapportens opbygning 17

3 Beskrivelse af anlægget

- 3.1 Anlægget 18
- 3.2 Aktiviteter i anlægsfasen 21
- 3.3 Aktiviteter i driftsfasen 22
- 3.4 Reetablering efter endt drift 22

4 Miljøkonsekvenser ved naboboliger

- 4.1 Visuel påvirkning 23
- 4.2 Støjpåvirkning 29
- 4.3 Skyggekast og reflekser 33
- 4.4 Samlet konklusion på forhold ved naboboliger 38

5 Landskabelige forhold

- 5.1 Indledning 39
- 5.2 Eksisterende forhold 41
- 5.3 Fremtidige forhold 59
- 5.4 Vurdering af landskabspåvirkningen 60

6 Klima, ressourcer og affald

- 6.1 Indhold og metode 66
- 6.2 Klimaforandringer og luftforurening 66
- 6.4 Vurdering og konklusion 68

7 Geologi og grundvand

- 7.1 Eksisterende forhold 69
- 7.2 Midlertidig grundvandssænkning 69
- 7.4 Vurdering 69

8 Naturbeskyttelse

- 8.1 Indhold og metode 70
- 8.2 Eksisterende forhold 70
- 8.3 Vurdering af konsekvenser 75
- 8.4 Vurdering af miljøkonsekvenser for naturen 81

9 Infrastrukturanlæg

- 9.1 Risiko for færdsel omkring vindmøllerne i driftsperioden 84
- 9.2 Forhold til lufttrafik 86
- 9.3 Lednings- og teleanlæg 86
- 9.4 Konklusion 86

10 Socioøkonomiske forhold

- 10.1 Nationalt og globalt 88
- 10.2 Lokalt 88
- 10.3 Sundhedsudgifter 88
- 10.4 Sammenfatning 89

11 Alternativer

- 11.1 Placering og opstillingsmønster 90
- 11.2 Alternative mølletyper 90
- 11.3 O-alternativet 90

12 Kumulative effekter

- 12.1 Anlægsfasen 91
- 12.2 Driftsfasen 91
- 12.3 Konklusion 91

13 Afværgeforanstaltninger

- 13.1 Anlægsfasen 92
- 13.2 Driftsfasen 92
- 14.3 Demonteringsfasen 92
- 13.4 Sammenfatning 92

14 Sundhed og overvågning

- 14.1 Påvirkning af sundheden 93
- 14.2 Overvågning 95
- 14.3 Sammenfatning 96

15 Sammenfattende vurdering

- 15.1 Alternativer 98
- 15.2 Påvirkninger i anlægsfasen 98
- 15.3 Påvirkninger i driftsfasen 98
- 15.4 Samlet vurdering 98
- 15.5 Manglende viden 99

Appendiks I Lovgivning

- Bekendtgørelse om vindmølleplanlægning 100
- Støj fra vindmøller 100
- Lov om miljøvurdering 100
- Naturbeskyttelse 101
- Andre relevante love 101

Appendiks II Visualiseringer

- Metode 103
- Visualiseringer 108

Appendiks III

Natura 2000 konsekvensvurdering

Appendiks IV Flagermusundersøgelse

Ikke-teknisk resume

Viborg Kommune har modtaget en ansøgning om opstilling af vindmøller ved Vinge. Viborg Kommune har udarbejdet forslag til Kommuneplantillæg nr. 29, til Kommuneplan 2017 - 2029 for Viborg Kommune og Lokalplan 512 for at muliggøre projektet.

I denne rapport bliver miljøpåvirkningerne ved at gennemføre vindmøllesprojektet vurderet. Rapporten er udarbejdet i henhold til lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM). Rapporten indeholder både en miljøvurdering af de to planer (kaldet en miljørapport) og en miljøvurdering af selve projektet (kaldet en miljøkonsekvensrapport, tidligere kaldet en VVM-redegørelse). I dette kapitel er Miljørapporten resumeret.

Projektet

Ved projektforslaget opstilles otte nye vindmøller med en totalhøjde på op til 149,9 meter. Mølledesignet på de nye vindmøller er traditionel dansk med tre vinger og rørtårn.

De otte vindmøller er af samme type og udseende med en rotor-diameter på maksimum 136 meter.

Farven på vindmøllerne vil være lys grå. Vingerne bliver overfladebehandlet 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 candel.

Hver vindmølle har en kapacitet på ca. 4 MW, og den samlede kapacitet er således 24 MW for hele vindmølleparken. Vindmøllerne vil stå på en lige række med en indbyrdes afstand på cirka 360 meter.

For tilkobling til det overordnede højspændingsnet kan der være behov for at opsætte en transformatorstation med en 60/10 kV transformator. Transformatorstationen kan optage et samlet

areal på op til ca. 3.000 m². Transformeren vil blive afgrænset af beplantning.

Der kan desuden være behov for op til fire mindre bygninger med et samlet areal på op til 80 m² og en højde på maks. 3,5 meter.

Den årlige produktion på de otte nye vindmøller er beregnet til omkring 94.000 MWh, der svarer til det årlige elforbrug til apparater og lys i cirka 27.300 husstande.

Anlægsfasen forventes at strække sig over 16-20 uger, før alle aktiviteter er tilendebragt, det vil sige vindmøllerne er rejst, tilkoblet elnettet og idriftsat. Arbejdet omfatter nedenstående aktiviteter.

Transport- og serviceveje samt arbejdsarealer

De første tiltag i projektområdet er etablering af de nødvendige veje- og arbejdsarealer.

Transport af de store mølled dele og vejmaterialer foregår via veje, som bliver etableret med indkørsel via Vingevej og Flarupvej.

Eksisterende markvej, som bliver genanvendt til serviceveje, bliver om nødvendigt udvidet og forstærket. Nye serviceveje bliver etableret i 6 meters bredde med stabilt vejmateriale. I alt bliver der udvidet/nylagt 2.500 meter.

I anlægsfasen bliver der ved hver vindmølleplads etableret et arbejdsareal på 2.000 m² til opstilling af vindmøllerne. Herudover omfatter anlægsarbejderne etablering af midlertidige arbejdsarealer til arbejds-skure, P-pladser og til kortvarig opbevaring af større mølled dele. 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 8.000 m³ stabilt vejmateriale transporteret på cirka 250-525 lastbiler.

Fundamenter

Fundamenterne til de otte vindmøller bliver etableret cirka en måned før, vindmøllerne bliver stillet op. Til et enkelt vindmøllefundament bliver der normalt anvendt cirka 800 m³ armeret beton. Betonen ankommer til byggepladsen som 70 - 110 læs beton og 2 - 3 vognlæs med øvrige fundamentsdele. Materialer til de fire vindmøllefundamenter leveres på 584 - 904 lastbillæs.

Vindmøller

Opstilling af de otte vindmøller omfatter levering af vindmølledele transporteret på cirka 160 lastvogne eller specialtransporter. Opstilling af en enkelt vindmølle strækker sig normalt over 4 - 5 dage med anvendelse af to kraner.

Aktiviteter i drifts- og reetableringsfasen

Aktiviteterne under drift vil typisk dreje sig om serviceeftersyn på vindmøllerne. Der er regnet med to serviceeftersyn ved hver vindmølle om året. Ud over disse eftersyn må der forventes et begrænset antal ekstraordinære servicebesøg, da daglig tilsyn og kontrol normalt vil foregå via fjernovervågningssystemer.

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 vinger, møllehat, tårn, fundament og veje vurderes ikke at udgøre hverken nogen sikkerhedsrisiko eller nogen væsentlig miljøbelastning.

Landskabelige forhold

Den største landskabelige påvirkning fra vindmøller ved Vinge vil være i landskabet langs den nordlige bred af Tjele Langsø

og i overgangslandskabet nord for denne til omkring Hobrovej. Derudover også i området nord for den nordlige del af Tjele Å. Disse områder er også udpeget som en del af et større område med værdifuldt landskab. Dette Landskab har en stor landskabelig værdi med smukke udsigter og en fornemmelse af ro. Vindmøllerne vil tilføre landskabet et markant til dominerende teknisk element og forandre den særlige oplevelse, der i dag er mulig på og omkring søen. Vindmøllerne står dog tydelig uden for dette landskab, og selv om det er en væsentlig forandring af oplevelsen, er det vurderet, at de ikke spoler landskabet og landskabets værdi og det dermed ikke er en væsentlig forringelse af de landskabelige værdier. Ved færdsel i det nære landskab omkring møllerne vil der også være en visuel påvirkning af landskabet, specielt på grund af anlæggets udstrækning, der medfører, at der fra et stort område kan opleves vindmøller, der står mere eller mindre tæt på.

Fra det øvrige landskab inden for nærzonen vil vindmøller ofte være synlige, og kan være markante eller dominerende, men der er ikke steder, hvorfra det er vurderet, at de vil have en væsentlig visuel påvirkning på landskabet.

Bevoksning

Den markante bevoksning omkring Tjele Langsø vil blive oplevet i samspil med vindmøllerne, men det er overordnet vurderet, at der ikke vil være en væsentlig visuel påvirkning.

Vindmøllernes placering inden for skovbyggelinjen omkring Gammelby Plantage, der også er fredskov, vil medføre at vindmøllerne opleves i samspil med plantagen. På grund af plantagens lave landskabelige værdi, og at samspillet opleves inden for et begrænset område, er det vurderet, at der ikke vil være en væsentlig visuel påvirkning.

Bebyggelse

Fra bysamfundene inden for nærzonen er der ikke direkte udsigt over landskabet i retning mod vindmøllerne, og samtidig er de ofte omgivet af en del bevoksning. Dele af vindmølleanlægget kan være synligt, men der vil ikke være en væsentlig visuel påvirkning af bysamfundene. Fra byer eller landsbyer i mellemzonen kan vindmøl-

lerne være synlige fra udkanten af bygrænserne, specielt fra Sønder Onsild, men det vil ikke have betydning for oplevelse af udsigten fra byerne.

Tekniske anlæg

Vindmøllerne er ofte helt eller delvist synlige fra de omkringliggende større veje, men det er vurderet, at de ikke vil påvirke trafiksikkerheden.

Der vil ikke være et væsentlig samspil med eksisterende vindmøller.

DLG Tjele vil blive oplevet imellem, bagved og foran vindmøllerne. Bygninger og siloer ved DLG vil ikke længere opleves som mest markante tekniske element i landskabet.

Landskabet omkring Vinge er ikke i forvejen specielt præget af tekniske anlæg. Det er dog mere påvirket af tekniske anlæg mod vest, hvor 400 kV højspændingsmasterne opleves. Herfra øges det tekniske præg i landskabet hvis vindmøllerne bliver opstillet, men ikke i væsentlig grad.

Vindmøllerne vil blive oplevet i landskabet inden for samme synsvinkel med det planlagte biogasanlæg ved Sønderupvej 1 og højspændingsmasterne fra området vest for biogasanlægget. Dette vil øge oplevelsen af dette landskab som et teknisk præget landskab.

Værdifulde kulturmiljøer

Vindmøllerne bliver placeret på grænsen til herregårdslandskabet omkring Tjele Gods, der er udpeget som værdifuldt kulturmiljø. Vindmøllerne vil forandre oplevelsen fra dele af det udpegede område, idet landskabet ikke i forvejen er påvirket af store tekniske elementer. Det er dog vurderet, at landskabets overordnede karaktertræk vil kunne opleves, da vindmøllerne er placeret uden for landskabsudpegningen.

Kirker

Nørre Vinge Kirke ligger som den eneste kirke placeret, så den opleves fra større dele af det omkringliggende landskab. Det er dog kun tårnet fra kirken, der er synligt over bevoksningen, og den opleves ikke som et markant og fremtrædende element. Derfor er det vurderet, at oplevelsen af kirken som kulturelement i landskabet ikke vil blive visuelt påvirket af vindmøllerne i væsentlig grad.

Tjele Kirke opleves stort set kun fra en kort strækning af Hobro Landevej vest for kirken, og herfra vil indsynet til vindmøllerne være begrænset på grund af bevoksning. Det er derfor vurderet at vindmøllerne ikke vil påvirke kirken i væsentlig grad.

Ingen af de andre kirker opleves i landskabet i væsentligt samspil med vindmøllerne.

Der er ingen væsentlig visuel påvirkning fra vindmøllerne af udsigter fra kirke og kirkegårde, og dermed heller ikke fra kirkeomgivelserne og de værdifulde kulturmiljøer, der er omkring kirkerne.

Fortidsminder

To vindmøller vil blive oplevet med stor nærhed til to synlige til markante gravhøje. Gravhøjenes udformning vil stadig kunne opleves, selv om vindmøllerne placeres tæt på dem. Der vil derfor ikke være en væsentlig visuel påvirkning på oplevelsen af gravhøjene som fortællende kulturelement i landskabet. Ligeledes vil der ikke være en påvirkning af synlig gravhøj syd for Gammelby Plantage.

Rekreative interesser

Den største visuelle påvirkning på rekreative interesser i området omkring vindmøllerne vil være i området omkring Tjele Langsø. Herfra vil vindmøllerne blive oplevet markante til dominerende, og de vil fra de offentlige og private rekreative områder forandre oplevelsen af landskabets karakter som et uforstyrret fredfyldt landskab. Alle områder med rekreative interesser vil dog fortsat kunne benyttes, og de primære formål, der knytter sig til friluftsliv og aktiviteter, der direkte udføres i forbindelse med søen, vil fortsat kunne eksistere.

Den visuelle påvirkning af de rekreative interesser i forbindelse med Ø Bakker er ubetydelig.

Opstillingsmønster

Det er vurderet, at opstillingsmønstret er klart, enkelt og let opfatte- ligt og tilpasset det nærmeste omgivende landskab. Dermed frem- står vindmøllerne så harmonisk som muligt i landskabet. Den visu- elle påvirkning af landskabet er generelt størst, hvor anlægget op- leves på tværs af rækken, i forhold til langs med rækken.

Afstanden mellem de enkelte vindmøller fremstår harmonisk og vindmøllerne opleves med god afstand, både på tværs og langs med rækken.

Lysafmærkning

Vindmøllernes lysafmærkning vil efter mørkets frembrud være synlige fra det omkringliggende landskab. Lyset vil dog ikke frem- stå markant og vil ikke have en væsentlig påvirkning på oplevel- sen af det mørke landskab.

Naboforhold

Der ligger 21 boliger inden for en afstand af 1.000 meter fra vind- møllerne. 7 af disse boliger bliver nedlagt i forbindelse med rea- lisering af projektet. Det drejer sig om adresserne Hobro Lande- vej nr. 81, 83, 87, 89 og 92, Holmevej 35, Flarupvej 15..

I bekendtgørelse nr. 1590 om vindmølleplanlægning er det fast- lagt, at afstanden mellem vindmøller og nærmeste nabobolig skal være minimum fire gange vindmøllens totalhøjde målt fra ydersiden af vindmøllens tårn til nærmeste mur eller hjørne på beboelsen. Det betyder, at afstanden til naboboliger skal være mindst 600 meter. Afstandskravet er opfyldt for alle naboboliger.

Nærmeste naboboliger er Flarupvej 17, som ligger 603 meter fra nærmeste vindmølle og Vesterled 36, som ligger 626 meter fra nærmeste vindmølle..

På grund af vindmøllernes totalhøjde vil de ofte være markant

synlige. Bevoksningen kan også dække mere eller mindre helt for vindmøllerne. Afskærmning fra foranliggende bevoksning er illustreret fra forskellige vinkler på visualiseringerne.

Visuelt vil vindmøllerne være markante fra blandt andet nabobo- lig 1, Hobro Landevej 91. Fra flere af resterende 13 naboboliger, vil der sandsynligvis være udsigt til nogle af vindmøllerne eller til de øverste dele af vindmøllerne gennem eller over bevoksning og over driftsbygninger.

Lyset på toppen af møllehatten af hensyn til flysikkerheden vil er- faringsmæssigt ikke være væsentligt generende på grund af ly- sets ringe styrke og afskærmningen nedad.

Støjpåvirkning

Kravene i Bekendtgørelse om støj fra vindmøller er ifølge støj- beregningerne overholdt for alle naboboliger til det nye projekt og i arealer med støjfølsom arealanvendelse. Af de 14 naboboli- ger er der to naboboliger der vil få en støjbelastning, der ligger mindre end 2 dB(A) under grænseværdien på 42 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s. Ved 8 m/s drejer det sig om en nabo- boliger. Viborg Kommune kan kræve, at der udføres en støjmå- ling, efter vindmøllerne er idriftsat, for at sikre, at støjkravene bli- ver overholdt.

Hvis støjmålingen og den efterfølgende støjberegning ved de en- kelte naboboliger til de nye vindmøller viser, at støjpåvirkningen ikke overholder støjkravene ved alle naboboliger, skal vindmøller- ne støjdæmpes, eller driften på de nye vindmøller skal indstilles.

Kravene til den lavfrekvente støj er opfyldt ved alle naboboliger samt alle områder udlagt som særlig støjfølsom arealanvendelse..

Skyggekast og reflekser

Fire naboboliger vil teoretisk få over ti timer udendørs skygge- kast om året. De fire naboboliger vil sandsynligvis få mindre skyg- ge- kast ved udendørs- og indendørsopholdsarealer i virkeligheden på grund af bevoksning og bygninger. Flarupvej 17, er den mest udsatte nabobolig med et sandsynligt teoretisk udendørs skyg- gekast på over 20 timer om året.

Reflekser fra de nye vindmøller forventes ikke at give væsentli- ge gener.

Naturbeskyttelse

Natura 2000 er betegnelsen for et netværk af beskyttede natur- områder i EU, og udpegningen og beskyttelsen af områderne har til formål at bevare og beskytte naturtyper og dyre- og plantear- ter, som er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene.

Vindmøllerne placeres ikke i et internationalt beskyttet naturom- råde. Det nærmeste Habitatområde og Fuglebeskyttelsesområ- de er Tjele Langsø, der ligger nord for mølleområdet. Området og dets udpegningsgrundlag berøres ikke af projektet, når bort- ses fra evt. påvirkning af damflagermus og sædgår.

Nationalt beskyttede naturområder

Der er i projektområdet kun ganske få naturområder, der er be- skyttet efter §3 i Naturbeskyttelsesloven, og ingen sådanne om- råder berøres af projektet.

Alle 8 møller etableres på dyrket agerjord med meget begræn- sede flora- eller andre naturinteresser.

Vindmøllerne kan således etableres uden at berøre eller beska- dige beskyttede biotoper i området.

§3 arealer påvirkes heller ikke negativt under driften. Det vurde- res derfor, at man vil kunne etablere og drive vindmøllerne uden negative konsekvenser for området naturlokaliteter.

Fugle

Der er ikke foretaget systematiske optællinger af hverken yng- le- eller trækfugle på lokaliteten. Selve projektområdet er ikke en specielt interessant ynglefuglelokalitet. Området er derimod en yndet rastlokalitet for taigasædgår.

Generelt er vindmøllers væsentligste påvirkning af fuglelivet for-

styrrelser eller bortskræmning og dermed eventuelt tab af et foudrageringsområde. I det aktuelle tilfælde er dette perspektiv relevant i forhold til sædgæssene.

Mange arter vænner sig tilsyneladende hurtigt til vindmøller og flyver hurtigt frit rundt tæt på. Andre, f.eks. trækfugle registrerer på lang afstand møllerne og omlægger kursen for at flyve udenom.

Det er dog sandsynligt, at vindmøllerne kan blive årsag til enkelte fugledødsfald årligt. Statistisk set dræbes i gennemsnit 2,3 fugle pr. vindmølle pr. år ifølge internationale undersøgelser. Skeles til denne størrelsesorden og områdets generelle værdi for fugle, kan det forventede antal dræbte fugle skønnes til omkring syv individer pr. år. Omfanget af forventede dødsfald har dog ikke en størrelsesorden, der vil kunne få negative konsekvenser for nogen arter på populationsniveau. Andre dødsårsager, såsom kollision med biler, bygninger og el-ledninger er af langt større betydning for fuglepopulationerne.

For specielt taigasædgåsen er der gennemført en detaljeret konsekvensvurdering, der viser at omkring 6 individer ud fra teoretiske, matematiske beregninger maksimalt kan blive dræbt af møllerne om året. På baggrund af den eksisterende bestand beregnes det yderligere i vurderingen, at et tab i denne størrelsesorden ikke vil have negativ effekt på bestanden på populationsniveau.

Andre dyr

Dyr i nærområdet vil fortrinsvis skulle findes i bevoksninger og skovområder i nærheden af projektområdet, idet der ikke er væsentlige naturområder i selve projektområdet.

Det kan ikke afvises, at vindmøllerne kan blive årsag til enkelte flagermusdødsfald. Generelt er mortalitetsraten for flagermus på grund af vindmøller 0,8-2,9 dyr pr. vindmølle pr. år (medianværdi beregnet i forskellige metaundersøgelser).

Som for fugle er der gennemført en mere detaljeret undersøgelse, der viser at vindmøllerne ikke kan forventes at ville påvirke nogen arter negativt i væsentligt omfang.

Af forsigtighedshensyn foreslås dog visse afværgeforanstaltninger

for de mest kritiske af møllerne (reduceret cut-in speed opfulgt af undersøgelse i drift).

For padder og krybdyr vil vindmøllerne ikke udgøre nogen trussel, idet der i området ikke findes egnede biotoper/vandhuller.

På grund af den ringe forekomst af beskyttede småbiotoper er det desuden højst usandsynligt, at man vil kunne træffe andre beskyttede dyr fra habitatdirektivets liste, og vindmøllerne vurderes derfor ikke at få nogen negativ effekt på nogen bilag IV-arter.

Flora

Alle vindmøller placeres på dyrket agerjord, hvor der p.t. kun er ringe botaniske interesser.

Andre forhold

Klima, luftforurening og affald

Projektets største effekt på miljøet vurderes at være positiv i form af en stor reduktion af CO₂-udledningen fra konventionelle kraftværker. Årligt vil møllerne spare atmosfæren for en udledning af CO₂ mellem 19.000 og 73.000 tons afhængigt af beregningsmetode. Det svarer til 2,9 - 11,1 % af Viborg Kommunes emission.

Herudover bliver miljøet sparet for en affaldsproduktion på 2.000-4.900 tons slagge og flyveaske pr. år, 3,8-6,6 tons svovldioxid, mellem 15 og 17 tons kvælstofoxid samt 0,9-1,9 tons partikler, alt sammen på hver sin måde positive miljømæssige effekter.

Den energimæssige tilbagebetalingstid for en moderne vindmølle af den pågældende type er omkring 4½ måneder, og energibalancen er dermed bedre end for alle andre energiteknologier.

Geologi og grundvand

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

Det forventes ikke, at der under støbning af fundamenterne

skal bortpumpes tilløbende 'grundvand' ved etablering af fundamenter, og der vil ikke blive behov for midlertidig grundvands-sænkning.

Havari

Risiko for havari med vindmøller er minimale for afprøvede og godkendte vindmølletyper. I Danmark er det et krav, at vindmøllerne typegodkendes i henhold til Energistyrelsens certificerings- og godkendelsesordning, inden de opstilles. Typegodkendelsen skal blandt andet sikre overensstemmelse med gældende krav til sikkerhedssystemer, mekanisk og strukturel sikkerhed, personsikkerhed og elektrisk sikkerhed.

Isnedfald

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

Ved færdsel på Flarupvej er der ved særligt sjældne vejrforhold med overisningssituationer risiko for isafkast fra vindmøllernes vinger.

For at reducere denne risiko til et acceptabelt lavt niveau kan det være nødvendigt at stoppe en enkelt vindmølle der har vingeoverslag over Flarupvej i forbindelse med overisningssituationer. For at afværge isafkast på vejen, stoppes vingerne i en position, hvor de ikke har vingeoverslag ud over vejarealet.

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

Brand

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

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

Radiokæder

I forbindelse med udarbejdelse af miljørapport for vindmøllerne er der rettet forespørgsel til en lang række radiokædeoperatører om projektets mulige interferens med deres respektive signaler.

Der har været indvendinger mod projektet fra en enkelt radiokædeoperatør. Bygherre er i dialog med den pågældende operatør om en løsning på denne eventuelle problemstilling.

Sundhed og overvågning

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 helbredseffekter som kommunikationsbesvær, hovedpine, søvnbesvær, stress, forøget blodtryk, forøget risiko for hjertesygdomme og hormonelle påvirkninger. Støj kan påvirke ydeevnen og påvirke børns indlæring og motivation.

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 miljørapporten viser, at støjen fra vindmølleopstillingen ligger under grænseværdierne ved samtlige naboboliger.

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

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.

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 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 forværrer 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 Viborg 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 afværgelse af skyggekast. Kommunen sikrer sig, at kravet om afværgelse af skyggekast bliver overholdt ved at kræve dokumentation fra vindmøllefabrikanten om installation af skyggestop, og kravet om støjmåling bliver overholdt ved at kræve dokumentation for støjmålingen inden for en given tidsperiode.

Klage fra nabo kan medføre, at kommunens miljøtilsyn pålægger ejeren af vindmøllen at få foretaget en støjmåling eller beregning af skyggekast, hvis miljøtilsynet vurderer, at der er hold i klagen. I skyggekastberegningen indgår eksisterende bygninger og bevoksning. 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.

1 Indledning

1.1 Baggrund

Viborg Kommune har modtaget en ansøgning om tilladelse til at opføre vindmøller - med en totalhøjde på op til 149,9 meter. Forud for planlægningsprocessen har Viborg Kommune foretaget en indledende offentlig høring fra den 31. august 2018 til den 11. oktober 2018. I løbet af den indledende offentlige høring indkom i alt 16 besvarelser med forslag og idéer.

1.2 Projektforslag

Hovedforslaget

Miljørapporten beskriver og vurderer et hovedforslag med otte vindmøller opstillet på en række. De otte vindmøller er af samme type og udseende med en rotordiameter på maksimum 136 meter. Vindmøllerne vil have en totalhøjde på op til 149,9 meter.

Vindmøllerne har sandsynligvis en kapacitet på 3-4 MW pr. vindmølle.

O-alternativet

Ved O-alternativet vil vindmøllerne ikke blive opstillet. O-alternativet er nærmere omtalt i kapitel 11, Alternativer.

2 Planlægning

I dette kapitel beskrives de planmæssige forhold, som har betydning for projektet, planlægningsprocessen og fokusområderne, som er de væsentligste miljøpåvirkninger ved projektet.

2.1 Kommuneplanlægning

Planlægningen i det åbne land, herunder planlægningen for vindmøller med en totalhøjde under 150 meter, skal være fastlagt i kommuneplanen.

Vindmølleområder udlægges via et tillæg til kommuneplanen. Kommuneplantillægget fastlægger fremtidige bestemmelser og herunder retningslinjer for det konkrete vindmølleprojekt og oftest offentliggøres samtidigt med denne Miljørapport.

Vindmøller

Kommuneplan 2017-2029 Ref./1/, omfatter retningslinjer for vindmølleplanlægningen i kommunen.

I kapitel 3 er vindmølleplanlægningens hovedforslag beskrevet. Hovedforslaget afviger fra retningslinje 4.4 om vindmøllers opstillingsmønstre og indpasning i landskabet. Ifølge retningslinjen skal afstanden mellem vindmøller i samme område være ens og mellem 3 til 4 gange rotordiameteren. I det ansøgte projekt er afstanden mellem vindmøllerne ca. 2,66 gange rotordiameteren, hvilket er i uoverensstemmelse med retningslinjen.

Afvigelsen fra retningslinje 4.4 er belyst ved visualiseringer i appendiks II og vurderet i Miljørapporten.

I forbindelse med planlægning for vindmølleprojektet fastlægges den konkrete afgrænsning af vindmølleområdet. Der er redegjort herfor i forslag til kommuneplantillæg nr. 29 omhandlen-

de et nyt rammeområde 06.VM.01_T29, og her angives de fremtidige retningslinjer.

Støj og lys

I Kommuneplan 2017-2029 er der i forbindelse med *Tekniske anlæg* udpeget en retningslinje for *Støj og lys*.

Der er udpeget *Støjfri områder* som er defineret i Retningslinje 5.4. De støjfri områder defineres som områder, der er fri for generende baggrundsstøj fra overordnede veje, større bysamfund og råstofindvindende virksomheder samt fri for periodisk støj fra flyvepladser, øvelsesterræner, skydebaner og motorbaner. I de støjfri områder forekommer naturligvis også periodevis støj - f.eks. fra landbrugsredskaber og forbipasserende fly og biler.

Retningslinje 5.4 foreskriver blandt andet at, de støjfri områder skal så vidt muligt friholdes for nye væsentlige støjklender - f.eks. skydebaner, større vejanlæg, flyvepladser og motorbaner.

Landskabelige interesser

Værdifulde landskaber og geologiske interesseområder

I Kommuneplan 2017-2029 er der udpeget områder med værdifulde landskaber og geologiske interesseområder som bliver beskrevet under *Natur og landskab* under Retningslinje 11 - Værdifulde landskaber, kystlandskaber og geologiske områder.

For værdifulde landskaber og geologiske interesseområder gælder overordnet retningslinje 11.1 der foreskriver at;

Byggeri og anlæg uden for de værdifulde landskaber og de geologiske interesseområder ikke må tillades placeret eller udformet, så de i væsentlig grad forringer de landskabelige og geologiske værdier i disse områder.

Udpegningerne er vist på kort 5.3.

Retningslinjer for de værdifulde landskaber foreskriver at:

11.2. I de værdifulde landskaber skal de landskabelige værdier beskyttes. Beskyttelseshensynet skal tillægges særlig stor vægt i kommunens afgørelser og planlægning.

11.3. Anlægsarbejder og byggeri må ikke tillades placeret i de værdifulde landskaber, hvis det indebærer en forringelse af de landskabelige værdier, der ligger til grund for udpegningen.

11.4. Anlægsarbejder eller byggeri, der isoleret set medfører forringelse af de værdier, som ligger til grund for udpegningen, kan undertagelsesvis tillades, hvis projektet også indebærer tiltag, der opvejer forringelsen såsom forbedrede muligheder for rekreative og landskabelige oplevelser.

Vindmøllerne placeres ikke i de værdifulde landskaber, men med nærhed til dem, og Miljørapporten undersøger og vurderer om der vil være en visuel påvirkning af landskaberne.

Retningslinjer for de geologiske interesseområder foreskriver at:

11.8. Overalt i landskabet skal landskabsformer, blottede profiler mv., som særlig tydeligt afspejler landskabets opbygning, den geologiske historie eller de geologiske processer, søges bevaret og beskyttet gennem kommunens sagsbehandling og planlægning.

11.9. Inden for områder af særlig geologisk interesse, skal hensyn til geologien tillægges særlig stor vægt i kommunens sagsbehandling og planlægning.

Vindmøllerne placeres ikke i de geologiske interesseområder, men mellem to større områder i afstand af 4-5 kilometer. Miljørapporten undersøger og vurderer om der vil være en påvirkning af de geologiske områder, hvor det er muligt at opleve landskabets opbygning.

Kulturhistoriske interesser

Værdifulde Kulturmiljøer og kirkeomgivelser

Kommuneplan 2017-2029 udpeger særligt vigtige eller typiske kulturmiljøer og landsbyer med særlig kulturhistorie. Under *Kultur og*

Turisme beskrives retningslinjerne for 7. Værdifulde kulturmiljøer og bevaringsværdige bygninger.

Herunder retningslinjer der foreskriver hensyn til kulturmiljøer og kirkeomgivelser:

7.1. Inden for de særligt beskyttelsesværdige kulturmiljøer og landsbyer, skal de kulturhistoriske værdier så vidt muligt beskyttes. Byggeri, anlægsarbejder og andre indgreb, der i væsentlig grad vil forringe oplevelsen eller kvaliteten af de kulturhistoriske værdier, må ikke finde sted.

7.2. Inden for kirkeomgivelserne, må hensynet til kirkernes betydning som monumenter i landskabet og i landsbymiljøet ikke tilsesættes ved opførelse af bygninger, tekniske anlæg med videre.

7.3. Også uden for de udpegede områder skal der lægges vægt på at sikre kulturhistoriske værdier.

Vindmøllerne er placeret på grænsen til eller lige inden for det værdifulde kulturmiljø omkring Tjele Hovedgård, se kort 5.5. Miljørapporten undersøger og vurderer den visuelle påvirkning af kulturmiljøet. Desuden undersøges den visuelle påvirkning af oplevelsen af kirkernes betydning som monument i landskabet.

2.2 Planproces

Idéfase

Forud for planlægningsprocessen har Viborg Kommune med udsendelsen af et debatoplæg foretaget en indledende offentlig høring fra den 31. august 2018 til den 11. oktober 2018. Der er desuden afholdt oplysende borgermøde d. 27. september 2018.

I høringsperioden er der indkommet i alt 17 besvarelser. Efterfølgende har en svargiver ønsket at trække sin besvarelse tilbage, og der er derfor 16 aktuelle besvarelser med forslag og idéer fra borgere.

Forslagene og idéerne omhandler primært:

- Vindmøllernes konsekvenser for fugle i særdeleshed tajgåsædgåsen
- Støj- og skyggekastpåvirkninger fra vindmøllerne
- Vindmøllernes påvirkning af landskab
- Vindmøllernes påvirkning af flagermus og andre dyr i området
- Vindmøllernes påvirkning af menneskers helbred og sundhed
- Vindmøllernes påvirkning af omgivelserne
- Forslag om prioritering af havvindmøller og andre alternative energikilder
- Opstillers gevinst på bekostning af gener for lokalområdet
- Modstrid med tidligere politiske afslag til lignende ansøgninger i området
- Vindmøllernes påvirkning af ejendomspriser og områdets bosætningskvalitet
- Vindmøllernes opstillingsmønster
- Uvildighed i vurderingerne (rådgivers rolle i projektet).

Afgrænsning af miljørapporten

Formålet med afgrænsningen er at udpege de fokusområder, der særligt ønskes belyst i miljørapporten - f.eks. emner som transport, støj og landskabelig påvirkning. I afsnit 2.4 gennemgås rapportens fokusområder.

I afgræsningsfasen er der sideløbende med den offentlige idéfase foretaget en høring af berørte myndigheder og organisationer. Der er indkommet bemærkninger fra Viborg Stiftsøvrighed og Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse. Bemærkninger omhandler vindmøllernes visuelle påvirkning af kirkerne i området samt vindmøllernes placering inden for dækningsområdet af Forsvarets flyvekontrolradar i Karup..

Miljørapport, lokalplan og kommuneplantillæg

Planlægningsfasen for vindmølleprojektet, blev efter endt idéfase, igangsat med udarbejdelse af denne Miljørapport (Miljøkonsekvensrapport for det konkrete projekt og Miljøvurdering af

kommuneplantillæg og lokalplan) samt tilhørende lokalplan og kommuneplantillæg.

Miljørapporten analyserer og vurderer projektets og planernes påvirkninger af miljøet, kommuneplantillægget fastsætter de overordnede rammer for projektet, mens lokalplanen fastsætter præcise bestemmelser for anlæggets udformning.

Høring af plandokumenter

Med udsendelse af Miljørapporten, lokalplan og kommuneplantillæg igangsættes en høringsperiode af minimum 8 ugers varighed, hvor borgere, myndigheder og andre interessenter kan komme med bemærkninger til eller indsigelser mod projektet.

Midt i høringsperioden vil der blive afholdt et borgermøde, hvor Miljørapportens konklusioner vil blive fremlagt.

Efter høringsperioden skal Byrådet tage endelig stilling til, om det vil vedtage projektet.

VVM tilladelse

Efter endelig vedtagelse af kommuneplantillægget og lokalplanen vil Viborg Kommune udarbejde en VVM-tilladelse til vindmøllerne i hovedforslaget. Tilladelsen kan blandt andet rumme miljøkrav om eksempelvis skyggekast, højde og lysafmærkning.

2.3 Fokusområder

Fokusområderne er udpeget på baggrund af en konkret vurdering af projektet. Den relevante lovgivning, de statslige og kommunale krav til planlægningen samt input fra den forudgående offentlige høring af borgere og berørte myndigheder indgår i vurderingen.

Miljøpåvirkninger ved naboboliger

Naboboliger

Der ligger 21 boliger inden for en afstand af 1.000 meter fra vindmøllerne. 7 af disse boliger bliver nedlagt i forbindelse med realisering af projektet.

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

Støjfri områder

Rapporten skal vurdere vindmøllernes støjpåvirkning af det i kommuneplanen udpegede støjfri område ved Tjele Langsø.

Visuel påvirkning

Landskab

Vindmøllerområdet ligger i et landskab der gennemskæres af tunneldale og dermed har dannet store øer af mellemliggende moræneplateauer. Vindmølleområdet er placeret på et moræneplateau med nærhed til overgangslandskabet mellem dette og dalstrøget omkring Tjele Langsø og Tjele å.

På moræneplateauerne er dyrkede marker og spredte boliger og mindre byer det mest fremherskende udtryk. Dette brydes af de brede ådale der ofte har en mere engagtig karakter.

Karakteristisk for landskabet er dermed dalstrøgne der bryder morænelandskabet og overgangene mellem de to landskabstyper er specielt værdifulde med langstrakte udsigter og markante terrænformer.

Miljørapporten vurderer hvordan vindmølleprojektet påvirker oplevelsen af disse landskabstræk. De ovennævnte forhold er undersøgt ved besigtigelse, og fra steder, hvor det er vurderet, at vindmøllerne vil være synlige og måske påvirke oplevelsen af landskabskarakteren eller væsentlige elementer i landskabet, er der udarbejdet visualiseringer.

Landskabet omkring Tjele Langsø rummer specielt rekreative interesser og værdifulde landskabsoplevelser og derfor er den vi-

suelle påvirkning på dette landskab belyst ved flere visualiseringer og vurderingerne af den visuelle påvirkning er lavet på baggrund af disse samt flere besigtigelser og analyser af synligheden.

Værdifuldt landskab

Som beskrevet under punkt 2.1 under landskabelige interesser er vindmøllerne placeret langs en del af et større område der i kommuneplanen er udpeget som værdifuldt landskab. Den visuelle påvirkning af det værdifulde landskab er undersøgt ved besigtigelse, analyser samt flere visualiseringer fra det udpegede område.

Kultur

Kulturmiljøer

Som beskrevet i 2.1 under kulturhistoriske interesser, er der i Kommuneplanen udpeget områder med værdifulde kulturmiljøer. For kulturmiljøet omkring Tjele Hovedgård er det særligt herregårdslandskabet omkring godset der kan blive påvirket af vindmøllerne.

Miljørapporten indeholder visualiseringer fra punkter i og omkring kulturmiljøet og på baggrund af visualiseringer og besigtigelse en vurdering af den visuelle påvirkning af det værdifulde kulturmiljø.

Kirker

Indenfor 4,5 kilometer fra vindmøllerne ligger syv kirker. Det drejer sig om Nørre Vinge, Bigum, Tjele, Vammen, Ørum, Kvorning, Vorning Kirker. Lindum og Hammershøj Kirker ligger lige uden for de 4,5 kilometer og er derfor medtaget i redegørelsen. I Miljørapporten er det med flere visualiseringer undersøgt og efterfølgende vurderet, om der vil være en visuel påvirkning af oplevelsen af kirkerne som kulturelement i landskabet, eller om udsigten fra kirker og kirkegårde bliver visuelt påvirket af vindmøllerne.

Andre vindmøller

Det er ved lov påkrævet, at Miljørapporten indeholder en vurdering af det visuelle samspil med eksisterende og planlagte vindmølleområder, der ligger tættere på hinanden end 28 gange vindmøllernes totalhøjde, svarende til 4,2 km. Inden for denne afstand er der ingen eksisterende vindmøller. De nærmeste vindmøller er

to husstandsmøller der står 6-7 km fra projektområdet.

Sikkerhedsforhold

Flarupvej

Rapporten skal vurdere sikkerhedsforhold omkring vindmøllerne og konsekvenser ved placering af vindmølle med vingeoverlag ved Flarupvej.

Forsvarets flyvekontrolradar i Karup

Placeringen af vindmøllerne er indenfor dækningsområdet af Forsvarets flyvekontrolradar i Karup. Miljørapporten skal afklare om vindmølleområdet vil påvirke Forsvarets radar.

Naturbeskyttelse

Natura 2000

Da projektområdet ligger med nærhed til et Natura 2000-område, er konsekvenserne for relevante bilag IV-arter, vurderet i Miljørapporten.

Fugle

Vindmølleprojektet er placeret i umiddelbar nærhed til et Natura 2000-fuglebeskyttelsesområde, hvor sædgåsen er udpegningsgrundlag. Miljørapporten indeholder en fuglekonsekvensvurdering af de planlagte vindmøllers påvirkning på fugle.

Flagermus

Der ligger et habitatområde nr. 33 ved Tjele Langsø og Vinge Møllebæk, hvor bl.a. damflagermusen er udpegningsgrundlag. Miljørapporten skal belyse og vurdere vindmøllernes potentielle påvirkning af flagermus.

2.4 Rapportens opbygning

Denne Miljørapport er opdelt i følgende kapitler.

Kapitel 1 Indledning, redegør for baggrund, valg af projektforslag og eventuelle alternativer.

Kapitel 2 Planlægning, beskriver de planmæssige forhold, som har betydning for projektet, planlægningsprocessen og hovedproblemer for miljøet ved projektet, som vil blive undersøgt i fokusområderne.

Kapitel 3 Beskrivelse af anlægget, redegør nærmere for projektet, hovedforslag og alternativ, og for de aktiviteter, der foregår under anlægsarbejdet og under driften af vindmøllerne. Endelig beskrives aktiviteter ved nedtagning og reetablering af vindmølleområdet.

Kapitel 4 Naboforhold, analyserer konsekvenserne ved naboboligerne i form af visuel påvirkning, støj, skyggekast og reflekser.

Kapitel 5 Landskabelige forhold, indeholder en detaljeret landskabsanalyse og en vurdering af de planlagte vindmøllers påvirkning af landskabet, kulturmiljøer samt vindmølleparkens design i de to forslag.

Kapitel 6 Klima, ressourcer og affald, indeholder en beskrivelse og vurdering af de klimatiske påvirkninger og projektets energibalance samt ressourceforbrug.

Kapitel 7 Geologi og grundvand, indeholder en beskrivelse og vurdering af geologiske forhold og påvirkning af grundvandet.

Kapitel 8 Natur, redegør for påvirkning af flora og fauna, samt rekreative interesser.

Kapitel 9 Infrastruktur, redegør for sikkerhedsforhold, påvirkning af telesignaler samt trafik- og ledningsanlæg. Desuden redegøres for lysafmærkning af vindmøllerne.

Kapitel 10 Socioøkonomiske forhold, redegør for projektets kon-

sekvenser for socioøkonomien.

Kapitel 11 Alternativer, redegør for undersøgte alternativer og O-alternativet.

Kapitel 12 Kumulative effekter, redegør for hvorledes projektet påvirker eller øger påvirkningen af omgivelserne sammen med andre tekniske anlæg og eksisterende vindmøller.

Kapitel 13 Afværgeforanstaltninger, redegør for afværgeforanstaltninger i anlægs-, drifts- og nedtagningsfasen.

Kapitel 14 Sundhed og overvågning, redegør for, hvordan projektet påvirker helbredet, og hvordan det sikres, at miljøkrav til vindmøllerne bliver opfyldt i anlægs-, drifts- og nedtagningsfasen i henhold til loven om miljøvurdering af planer og programmer.

Kapitel 15 Sammenfattende vurdering, samler op på projektets virkning på miljøet, og på hvorledes de enkelte faktorer påvirker hinanden.

Appendiks I Lovgivning, indeholder en beskrivelse af lovgivning, som generelt er relevant i forbindelse med opstilling af vindmøller.

Appendiks II Visualiseringer, indeholder visualiseringer af vindmøllerne set fra naboboliger, og fra landskabet på nært og fjernt hold.

Appendiks III Natura 2000 konsekvensvurdering

Appendiks IV Flagermusundersøgelse

Referencer

/1/ Viborg Kommune: Kommuneplan 2017-2029.

3 Beskrivelse af anlægget

3.1 Anlægget

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

Vindmøllerne

Projektforslag

Projektet omfatter otte ens vindmøller med en totalhøjde på 149,9 meter målt fra terræn til vingspids i øverste position. Vindmøllerne har en navhøjde på 81,9 meter og en rotordiameter på 136 meter. Mølledesignet er traditionel dansk med tre vinger, et møllehus med gearkasse og et rørtårn. Se figur 3.1.

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.

Vindmøllerne opstilles på en ret linje med lige stor indbyrdes afstand på cirka 360 meter. Terrænkoterne ved mølletårnene er indmålt til cirka 48-52 meter over havets overflade. Niveauet mellem de enkelte vindmøller vil således opleves jævnt. Visualiseringerne i kapitel 4 viser, hvad højdeforskellen betyder for den visuelle oplevelse af landskabet. Da vindmøllerne følger landskabets

overordnede linjer er det vurderet, at det ikke er nødvendigt at regulere terrænet i vindmølleområdet.

Det kan eventuelt blive aktuelt at opstille en anden vindmølle end den der er beskrevet i projektforslaget. Der kan være tale om en anden vindmølle med en anden generator og eller en mindre rotordiameter og større navhøjde. Eventuelle møllevarianter er dog ikke væsentligt forskellige, og derfor beskrives og vurderes projektforslaget ud fra den mest sandsynlige mølletype der samtidigt også repræsenterer worst-case i forhold til mulig miljøpåvirkninger. Uanset det endelige valg vil vindmøllen ikke overstige 149,9 meter i totalhøjde.

O-alternativ

Der er ikke alternative opstillinger ud over O-alternativet, som er en fortsættelse af de eksisterende forhold.

Servicevej, arbejdsareal og fundament

Serviceveje

Adgang til vindmøllerne vil blive etableret med anlæg af serviceveje som angivet på kort 3.1. I drifts-perioden vil transport til vindmøllerne ske fra Vingevej og Flarupvej og herfra videre til vindmøllerne ad eksisterende/forstærket markvej. Arbejds- og service-

vejene bliver anlagt langs eksisterende elementer i landskabet såsom markskel og levende hegn til hver enkelt vindmølle.

De nye serviceveje bliver etableret med en bredde på op til 6 meter, og eksisterende markveje, som påregnes genanvendt, bliver om nødvendigt udvidet og forstærket. Belægning på servicevejene er stabilt grus eller andet godkendt vejmateriale.

Hvor der er behov for udvidede svingradier ved transport af de store mølledele, kan svingene blive etableret som midlertidige udvidelser. Dette sker ved at udlægge jernplader på jorden.

Ved en realisering af projektet vil anlægget omfatte cirka 2.500 meter ny/forstærket vej.

Arbejdsareal

Til hver vindmølle bliver der etableret et service- og arbejdsareal på ca. 1.600-2.000 m² 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 og af vindmøllernes størrelse. Med de påregnede vindmølletyper bliver det sandsynligvis et pladefundament på op til 20 meter i diameter med en underkant i 3 - 4 meters dybde. Størstedelen af fundamentet bliver tildækket igen med enten jord eller grus.

Overskudsjord

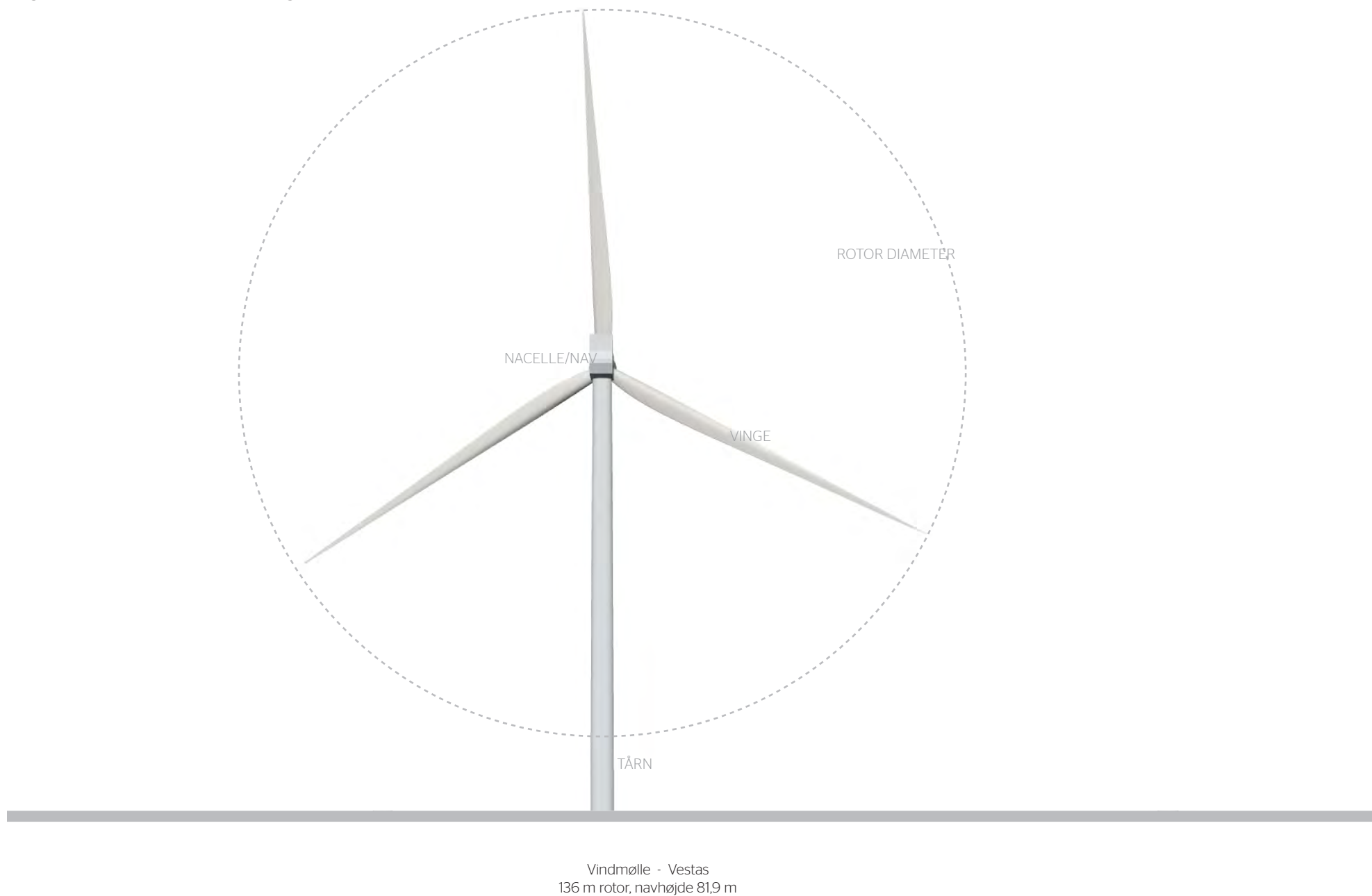
Eventuel overskudsjord i forbindelse med anlæggelsen bliver ud-

Tabel 3.1 Oversigt over projektforslag

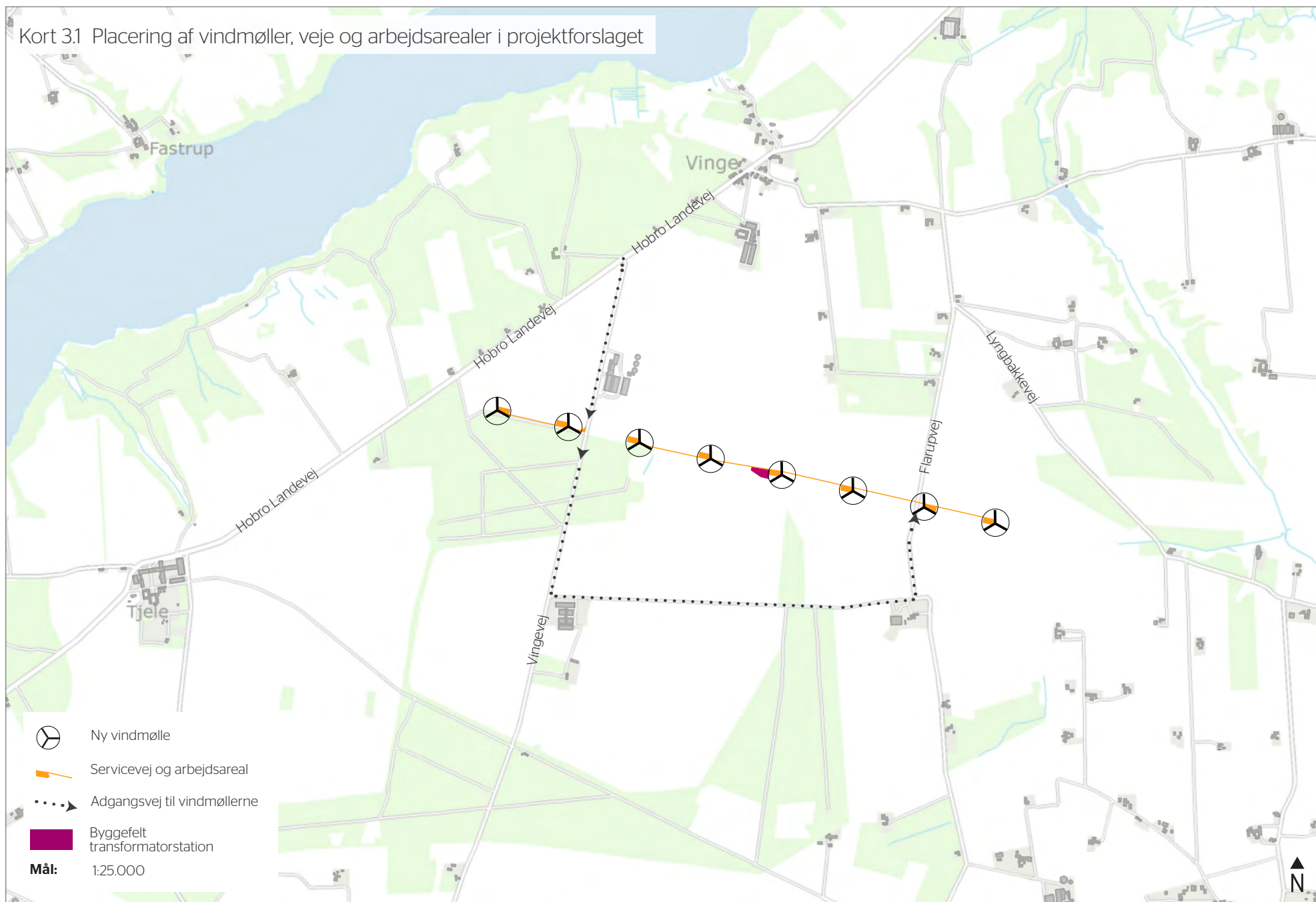
	Antal vindmøller	totalhøjde meter	Effekt pr. mølle MW,	Årlig produktion MWh	Vindmøllernes produktion over 20 år. MWh
Projektforslag	8	149,9	4	94.500 ¹⁾	1.890.000

¹⁾ Produktionsestimat.

Figur 3.1 Vindmøllestørrelse og harmoniforhold



Kort 3.1 Placering af vindmøller, veje og arbejdsarealer i projektforslaget



jævnet på de omkringliggende jordbrugsarealer.

Indholdsstoffer

I forbindelse med vindmøllernes drift bliver der anvendt følgende kemikalier:

Både transformere og gearkasse indeholder hver cirka 1.200 liter olie. Herudover findes der cirka 300 liter hydraulikvæske til vinger og bremsere og cirka 600 liter kølevæske, 33 % glycol, i vindmøller af de påtænkte typer. Vindmøllen er konstrueret sådan, at et eventuelt spild af gearolie og hydraulikvæsker opsamlles i bakker i nacellen. Olie fra transformeren opsamlles i opsamlingskar under transformeren.

Herudover anvendes mindre mængder af fedt og smøremidler samt rengøringsmidler mv.

Alle væskefyldte systemer i vindmøllen har tryk- eller niveaufølere, som alarmerer og stopper vindmøllen i tilfælde af lækager. I service- og garantiaftalen, der indgås med vindmølleleverandøren, indgår desuden en beredskabsplan for vindmøllen, som beskriver alle forholdsregler, der skal tages ved både opstilling og drift af vindmøllerne.

Nettilslutning

For tilkobling til det overordnede højspændingsnet kan der muligvis være behov for at opsætte en transformatorstation med eksempelvis en 60/10 kV transformere. Se foto 3.1 med et eksempel på en 60/10 kV transformere med en teknikbygning, på ca. 50 m² og have en højde på op til 6 meter. Transformatorstationen kan optage et samlet areal på op til ca. 3.000 m².

Transformatorstationen vil, hvis nødvendig, blive placeret umiddelbart i forbindelse med vindmølle nr. 5 i vindmøllerækken, se 3.1. Transformeren vil blive afgrænset af beplantning, og det er derfor vurderet at den ikke vil medføre visuelle gener for omgivelserne.

Der kan ved opførelse af de store vindmøller desuden være be-

hov for op til fire mindre bygninger med et samlet areal på op til 80 m² og en højde på maks. 3,5 meter.

Vindressourcer og produktion

Projektområdet ved Vinge har middel-gode vindressourcer med en beregnet middelvindhastighed på 7,2 meter pr. sekund i navnhøjde, 82 meter over terræn.

Produktionen fra de otte vindmøller ved Vinge er beregnet til 94.500 MWh årligt. Vindmølleparkens elproduktion vil dermed kunne dække op til 27.300 husstandes gennemsnitlige elforbrug.

De otte vindmøller ved Vinge vil i deres tekniske levetid på 20 år producere op til 1.890.000 MWh.



Foto 3.1 Eksempel på en 60/10 kV station med tilhørende teknikbygning på 50 m²

3.2 Aktiviteter i anlægsfasen

Anlægsarbejder

Hele anlægsfasen vil formodentlig strække sig over 16 – 20 uger, før alle aktiviteter er tilendebragt, det vil sige, til vindmøllerne er stillet op, tilsluttet elnettet og sat i drift. Arbejdet omfatter nedenstående aktiviteter.

Transportveje og serviceveje samt arbejdsarealer

De første tiltag i projektområdet er etablering af de nødvendige veje- og arbejdsarealer, som er angivet på kort 3.1. Transport af de store mølledele og vejmaterialer foregår via veje, som bliver etableret med indkørsel via Vingevej og Flarupvej. Se kort 3.1.

Eksisterende markvej, som bliver genanvendt til serviceveje, bliver om nødvendigt udvidet og forstærket. Nye serviceveje bliver etableret i 6 meters bredde med stabilt vejmateriale. I alt bliver der udvidet/nylagt 2.500 meter.

I anlægsfasen bliver der ved hver mølleplads etableret et arbejdsareal på 2.000 m² til opstilling af vindmøllerne. Herudover omfatter anlægsarbejderne etablering af midlertidige arbejdsarealer til arbejdsskure, P-pladser og til kortvarig opbevaring af større vindmølledele. Midlertidige grusarealer, som ikke bliver anvendt i driftsfasen, bliver brudt op og bortkørt til genanvendelse.

Etablering af veje og arbejdsarealer indebærer for hele projektet levering af cirka 8.000 m³ stabilt vejmateriale transporteret på cirka 250 – 525 lastbiler.

Fundamenter

Fundamenterne til de otte vindmøller bliver etableret cirka en måned før, vindmøllerne bliver stillet op. Til et enkelt vindmøllefundament bliver der normalt anvendt cirka 800 m³ armeret beton, hvilket omfatter 70 – 110 læs beton og op til tre vognlæs med øvrige fundamentsdele. Etablering af de otte vindmøllefun-

damenter omfatter levering af materialer transporteret på cirka 584 – 904 lastbillæs.

Nettilslutning og transformerstation

I anlægsfasen bliver der etableret ledningsgrave for henholdsvis nettilslutning og fjernovervågning. Hver enkelt vindmølle bliver tilsluttet elnettet med kabel fra møllepladsen til koblingsstationen eller eventuelt direkte til den nye 60/10 kV station.

Transformerstationen med tilhørende teknikhus opføres i løbet af et par måneder fordelt hen over et halvt år. Etablering af transformerstationen indebærer levering af materiel på op til 50 lastbiler.

Vindmøller

Opstilling af de otte vindmøller ved Vinge omfatter levering af vindmølledele transporteret på 160 lastvogne eller specialtransporter. Opstilling af en enkelt vindmølle strækker sig normalt over 4 – 5 dage, og der anvendes to kraner.

Tilslutning til offentlig vej

I hele driftsfasen foregår tilkørsel til alle vindmøllerne fra Vingevej og Flarupvej og derefter via interne serviceveje, som er be-

skrevet på forrige side. Se kort 3.1.

Støj

Støj i anlægsfasen vil primært stamme fra lastbiltrafikken. Anden støj vil stamme fra kraner og arbejdet med etablering af de otte fundamenter. I anlægsfasen er støjbelastningen fra projektområdet vurderet at være som støjbelastningen fra 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 støjgrænser er overholdt.

Driftsaktiviteter

Aktiviteterne i driftsperioden omfatter normalt to serviceeftersyn om året ved hver af de otte vindmøller. Derudover kan det i ekstraordinære tilfælde være nødvendigt at foretage justeringer, målinger 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 100 procent af vindmøllens dele, men økonomisk begrænser det sig til 80 procent. Inden for vindmøllernes påregnede levetid er det formodentlig muligt at genanvende alle materialer i vindmøllerne fuldt ud.

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

Ligeledes vil væskeerne i vindmøllerne blive aftappet og bortskaffet hos godkendt modtager.

Demonteringen og reetablering vil formodentlig vare 16 – 20 uger, og påvirkningen af miljøet er vurderet at have nogenlunde samme karakter som i anlægsfasen.

Tabel 3.2 Lastbiltransporter ved anlæg

	Minimum	Maksimum
Stabilt vejmateriale til nyanlæg	250	525
Beton og fundamentsdele	584	904
Mølledele og transformestation	210	210
I alt	1.044	1.639

4 Miljøkonsekvenser ved naboboliger

Kapitel 4 indeholder i afsnit 4.1 en gennemgang af den visuelle påvirkning ved naboboliger med bygninger og bevoksning. Til brug for vurderingen er der udarbejdet en visualisering af de fremtidige forhold fra nogle af naboboligerne. Afsnit 4.2 gennemgår støjpåvirkningen, og afsnit 4.3 behandler skyggekastet og reflekser. Endelig vurderer kapitlet de samlede miljøkonsekvenser ved naboboliger i afsnit 4.4.

Tabel 4.1 Forhold for naboboliger	
	Projekt-forslag
Afstand til nærmeste bolig, meter ¹	603
Nærmeste nabobolig, nr.	4
Antal enkeltboliger inden for 1000 meter	14
Støj. Antal boliger, hvor den beregnede støj fra vindmøllerne er 0 - 2 dB(A) under grænseværdierne ved vindhastighederne på 6 m/sek og 8 m/s	2
Skyggekast. Antal fritliggende boliger med over 10 timer udendørs skyggekast pr år	4
¹ Afstanden er nedrundet til hele meter.	
Reference /Beregningsbilag/	

Se tabel 4.1 for en oversigt over de forhold, som kapitel 4 behandler.

Metode

Denne Miljørapport belyser forholdene for naboboliger i afstande op til 1.000 meter fra vindmøllerne.

Der ligger 21 boliger inden for en afstand af 1.000 meter fra vindmøllerne. 7 af disse boliger bliver nedlagt i forbindelse med realisering af projektet, de er markeret med orange cirkel på kort 4.1. Det drejer sig om adresserne Hobro Landevej nr. 81, 83, 87, 89 og 92, Holmevej 35, Flarupvej 15.

Tabel 4.2 Afstande til naboboliger under en kilometer	
Nabobolig	Afstand til nærmeste vindmølle i meter (vindmøllenummer)
	Nye vindmøller ¹
Nabobolig 1, Hobro Landevej 91	699 (M1) ³
Nabobolig 2, Hobro Landevej 95	839 (M1)
Nabobolig 3, Holmevej 33	807 (M5)
Nabobolig 4, Flarupvej 17	603 (M7)
Nabobolig 5, Flarupvej 19	747 (M7)
Nabobolig 6, Flarupvej 21	940 (M7)
Nabobolig 7, Lyngbakkevej 24	922 (M8)
Nabobolig 8, Lyngbakkevej 22	908 (M8)
Nabobolig 9, Lyngbakkevej 18	864 (M8)
Nabobolig 10, Lyngbakkevej 7	940 (M8)
Nabobolig 11, Vesterled 30	966 (M8)
Nabobolig 12, Vesterled 34	903 (M8)
Nabobolig 13, Vesterled 36	626 (M8)
Nabobolig 14, Flarupvej 22	928 (M8)
¹ Afstandene nedrundet til nærmeste hele meter ³ (M4) angiver her at det er vindmølle 4 på kort 4.1. Reference /Beregningsbilag/	

Afstanden er beregnet af opmålte punkter fra en autoriseret landinspektør.

Den visuelle påvirkning af de omkringliggende byer er behandlet i kapitel 5 Landskabelige forhold.

4.1 Visuel påvirkning

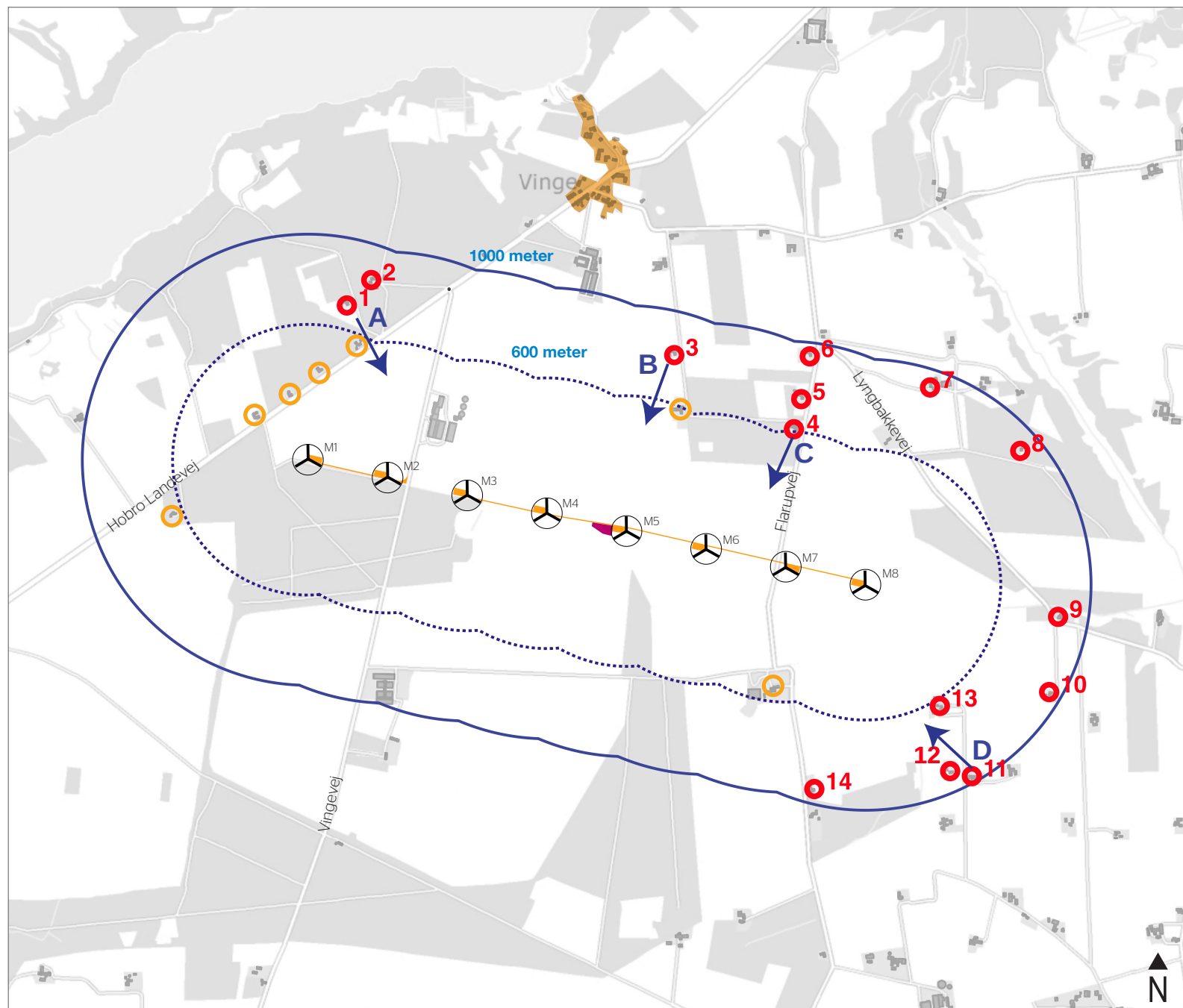
Afstande til naboboliger

I bekendtgørelse nr. 1590 (Bekendtgørelse om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller) er det fastlagt, at afstanden mellem vindmøller og nærmeste nabobolig skal være minimum

Kort 4.1 Naboforhold

-  Ny vindmølle
-  Nabobolig med nummer
-  Nabobolig der bliver nedlagt i forbindelse med realisering af projektet
-  Servicevej og arbejdsareal
-  Byggefelt transformatorstation
-  Visualisering fra nabobolig

Mål: 1:25.000



fire gange vindmøllens totalhøjde målt fra ydersiden af vindmøllens tårn til nærmeste mur eller hjørne på beboelsen. Det betyder, at afstanden til naboboliger for en vindmølle med en totalhøjde på 150 meter skal være 600 meter. Det er opfyldt for alle naboboliger til projektet. Nærmeste naboboliger er Nabobolig 4, Flarupvej 17, som ligger 603 meter fra nærmeste vindmølle og Nabobolig 13, Vesterled 36, som ligger 626 meter fra nærmeste vindmølle. Se tabel 4.2.

Naboboliger

I det følgende er der givet en kort beskrivelse af nabobeboelsernes beliggenhed og orientering i forhold til vindmølleområdet med henblik på at vurdere vindmøllernes visuelle påvirkning. Der vurderes i forhold til beliggenhed, driftsbygninger og bevoksning, der kan skærme for udsigten mod vindmøllerne. Bevoksning og driftsbygninger anvendes også i afsnit 4.3 ved vurderingen af omfanget af skyggekast, da disse ofte forhindrer noget af den samlede mængde skyggekast på bolig og udendørs opholdsareal. Boligerne er nummererede, og numrene fremgår

af kort 4.1 og tabel 4.2.

Nabobolig 1, Hobro Landevej 91. Boligen ligger orienteret nord-vest-sydøst, og vindmøllerne vil stå mod sydvest til sydøst. Der vil være udsigt til vindmøllerne fra stue og opholdshave. Se luftfoto og foto 4.1, foto taget i retning nordøst mod sydvest.

Nabobolig 2, Hobro Landevej 95. Boligen ligger orienteret øst-vest med opholdshave liggende mod nord. Vindmøllerne vil stå mod sydvest til sydøst. Den foranliggende produktionsbygning vil skærme for udsigten til vindmøllerne fra boligens stue og gårdsplads. Der vil være delvist udsigt til vindmøllerne fra boligens vinduer på 1. sal mod syd - sydøst. Se luftfoto og foto nr 4.2. Foto er taget i retning nordøst mod sydvest.

Nabobolig 3, Holmevej 33. Boligen ligger orienteret nord-syd der er ingen opholdshave. De nye vindmøller vil stå mod sydvest til sydøst. Bevoksning rundt om ejendommen vil skærme for udsigten til møllerne mod syd og sydvest fra store dele af boli-

gen mod sydvest og sydøst. Enkelte af vindmøllerne vil muligvis kunne ses fra vinduerne mod syd og vest, mellem bevoksningen. Møllerne vil ikke kunne ses mod sydøst p.g.a. skov beliggende i den retning. Se luftfoto og foto nr 4.3. Foto er taget i retningen nordøst mod sydvest.

Nabobolig 4 Flarupvej 17. Boligen ligger orienteret nordnordøst-sydsydvest mod sydvest med have mod øst. Vindmøller vil stå mod sydvest til sydøst. Havens bevoksning vil skærme for udsigten til vindmøllerne fra stueplan mod sydvest og syd. Der vil sandsynligvis være mulighed for delvis udsigt fra 1. sal mod møllerne sydvest og syd over bevoksningen. Møllerne mod sydøst vil kunne ses fra hus og have. Se luftfoto og foto 4.4. Foto taget i retning nordøst mod sydvest.

Nabobolig 5, Flarupvej 19. Boligen ligger orienteret nordnordøst-sydsydvest og opholdshaven er mod øst. Vindmøllerne vil stå mod sydvest til sydøst. Bevoksning vil skærme for udsigten til vindmøller mod syd og sydvest. Muligvis vil der være kig til yder-



Foto og luftfoto 4.1 Nabobolig 1, Hobro Landevej 91.



Foto og luftfoto 4.2 Nabobolig 2, Hobro Landevej 95.



Foto og luftfoto 4.3 Nabobolig 3, Holmevej 33

ste vingespids over bevoksningen mod nordvest i den vestlige og sydlige del af haven. Se luftfoto og foto 4.5. Foto er taget i retning sydøst mod nordvest.

Nabobolig 6, Flarupvej 21. Boligen ligger orienteret nord-syd, og vindmøllerne vil stå mod sydvest til sydøst. Der vil være udsigt til de 3 østligste møller fra stue og opholdshave og delvis udsigt til resten fra første sal. Se luftfoto og foto 4.6, foto taget i retning sydøst mod nordvest.

Nabobolig 7, Lyngbakkevej 24. Boligen ligger orienteret nord - syd og med haven mod vest. Vindmøllerne vil stå mod sydvest. Der vil være fuld udsyn til de østligste vindmøller fra overetagen, resten af vindmøllerne vil være delvist synlig dækket af skov og naboejendomme. Se luftfoto og foto nr. 4.7. Foto er taget i retningen sydvest mod nordøst.

Nabobolig 8, Lyngbakkevej 22. Boligen ligger orienteret vest-øst med have mod syd. Vindmøllerne vil stå sydvest for boligen.

gen. Skovbevoksning vil sandsynligvis skjule udsyn til vindmøllerne. Se luftfoto 4.8.

Nabobolig 9, Lyngbakkevej 18. Boligen ligger orienteret øst - vest med opholdshaven mod syd og øst. Vindmøllerne vil stå mod vest nordvest. Der vil være meget begrænset udsigt fra boligens stueetage mod vest på grund af bevoksning. Der vil være delvis udsigt til vindmøllerne over bevoksning fra boligens 1. sal mod vest nordvest. Se Luftfoto og foto 4.9. Foto er taget i retning øst mod vest.

Nabobolig 10, Lyngbakkevej 7. Boligen ligger orienteret øst-vest med opholdshave liggende mod nord og syd. Vindmøller vil stå mod nordvest. Der vil være udsigt til møllerne gennem tynd randbevoksning hele året. Se luftfoto og foto nr 4.10. Foto er taget i retning nord mod syd.

Nabobolig 11, Vesterled 30. Boligen ligger orienteret øst - vest, med opholdshave mod øst. Vindmøller vil stå mod nordvest

til nord. Der vil være fuld udsyn til vindmøllerne mod nord og nordvest fra boligen. Se luftfoto og foto nr 4.11. Foto er taget i retningen vest mod øst.

Nabobolig 12, Vesterled 34. Boligen ligger orienteret øst - vest med have mod øst. Vindmøller vil stå mod nord og nordvest. Stald og lade vil skærme for udsigten til vindmøllerne fra stueplan mod nordvest. Møllerne mod nord vil kunne ses fra hus og have. Se luftfoto og foto 4.12. Foto taget i retning øst mod vest.

Nabobolig 13, Vesterled 36. Boligen ligger orienteret nord - syd og opholdshaven er mod syd. Vindmøllerne vil stå mod nordvest og nord. Bevoksning og stald bygninger vil skærme for udsigten til vindmøller mod nordvest. Der vil sandsynligvis være udsyn til østligst placeret vindmølle mod nord. Se luftfoto og foto 4.13. Foto er taget i retning sydøst mod nordvest.

Nabobolig 14, Flarupvej 22. Boligen er orienteret øst - vest med op-



Foto og luftfoto 4.4 Nabobolig 4, Flarupvej 17.



Foto og luftfoto 4.5 Nabobolig 5, Flarupvej 19.



Foto og luftfoto 4.6 Nabobolig 6, Flarupvej 21.

holdshaven mod syd. Vindmøllerne vil stå mod nordøst til nordvest. Udbygninger og bevoksning vil sandsynligvis dække for udsyn mod nordvest men ikke mod nord og nordøst, hvilket vil give udsyn til de 3 østligste vindmøller. Se luftfoto og foto nr. 4.14. Foto er taget i retningen nordvest mod sydøst.

Mindre byer og boligområder

Der ligger en række mindre byer i området omkring de nye vindmøller. Vinge ligger cirka 1,4 km nord for den tredje vestligste vindmølle. Afstanden fra Tjele til nærmeste vindmølle er cirka 1,8 kilometer. Vammen, Ørum, Kvorning og Vorning ligger rundt om vindmøllerne i en afstand af cirka 3,2 til 4 kilometer. Udsigten til vindmøllerne fra byerne er behandlet i kapitel 5, Landskabelige forhold.



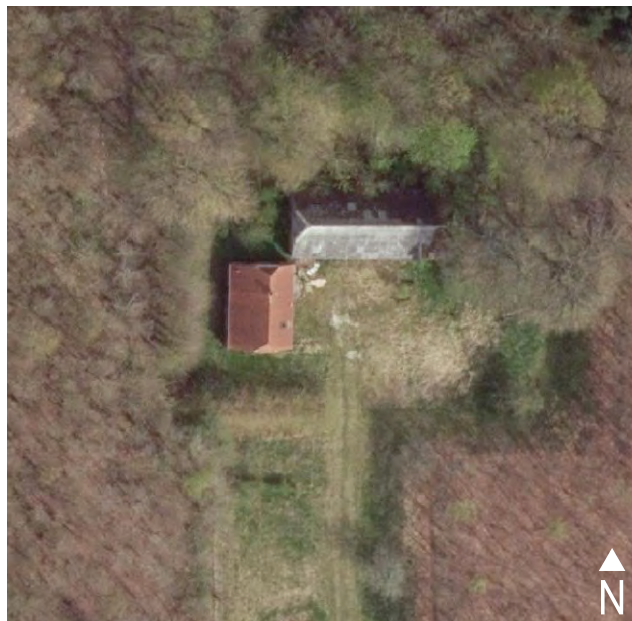
Foto og luftfoto 4.7 Nabobolig 7, Lyngbakkevej 24.

Lys for flysikkerhed

Vindmøllerne vil få monteret to lamper med lavintensivt lys på toppen af møllehatten af hensyn til flysikkerheden, se foto 4.15. Lyset i lamperne vil være rødt og lyse konstant 360 grader horisonten rundt med en styrke, der svarer til styrken i lyset fra ti stearinlys, eller en 9 W glødepære. Lyset er afskærmet nedad.

Visualisering

For at kunne vurdere den visuelle påvirkning ved naboboligerne, er vindmøllerne visualiseret fra fire boliger, der repræsenterer de forskellige situationer, der typisk vil opstå. Beboere i de naboboliger, hvorfra der ikke er visualiseret, kan bruge eksemplerne til at vurdere den omtrentlige størrelse på vindmøllerne set fra deres bolig. Der er visualiseret fra Hobro Landevej 91, Holmevej 33, Flarupvej 17 og Vesterled 30.



Luftfoto 4.8 Nabobolig 8, Lyngbakkevej 22.

Vurdering af visuel påvirkning

På grund af vindmøllernes totalhøjde vil de ofte være markant synlige. Bevoksningen kan også dække mere eller mindre helt for vindmøllerne. Afskærmning fra foranliggende bevoksning er visualiseret fra forskellige vinkler på visualiseringerne i appendiks II.

Visuelt vil vindmøllerne være markante og dominerende fra blandt andet nabobolig 1, Hobro Landevej 91. Fra de resterende naboboliger vil der sandsynligvis være udsigt til nogle af vindmøllerne eller til de øverste dele af vindmøllerne gennem eller over bevoksning eller driftsbygninger.

Lyset på toppen af møllehatten af hensyn til flysikkerheden vil erfaringsmæssigt ikke være væsentligt generende på grund af lysets ringe styrke og afskærmningen nedad. Se foto 4.15.



Foto og luftfoto 4.9 Nabobolig 9, Lyngbakkevej 18.



Foto og luftfoto 4.10 Nabobolig 10, Lyngbakkevej 7.



Foto og luftfoto 4.11 Nabobolig 11, Vesterled 30.



Foto og luftfoto 4.14 Nabobolig 14, Flarupvej 22.



Foto og luftfoto 4.12 Nabobolig 12, Vesterled 34



Foto og luftfoto 4.13 Nabobolig 13, Vesterled 36.

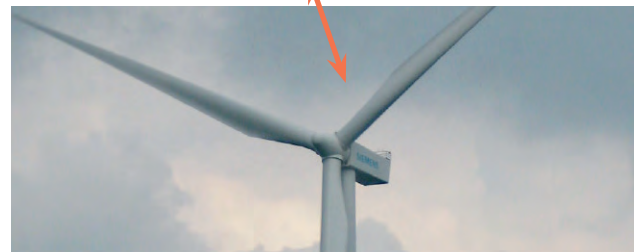


Foto 4.15 Lysafmærkning for flysikkerhed.

4.2 Støjpåvirkning

Nabobeboelse i det åbne land

De lovmæssige krav til støj fra vindmøller er gennemgået i Appendix 1 i miljørapporten. Reglerne betyder, at vindmøllerne ikke må støj 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, hvor beregningen af støjen forudsætter, at der altid er medvind fra vindmøllen. Til sammenligning vil den naturlige baggrundsstøj fra vindstøj i bygninger og bevoksning normalt ligge på 45 – 50 dB(A) ved vindstyrke 8 m/s, der svarer til jævn til frisk vind. Reference /Beregningsbilag/

Ved udendørs opholdsareal forstås arealer højst 15 meter fra beboelsen jævnfør lovkravet. For støjberegninger for udendørs opholdsarealer er afstanden mellem vindmølle og beregningspunkt målt til et punkt, der kan ligge op til 15 meter fra boligen i retning mod vindmøllerne. Punkterne for udendørs støjberegning har derfor mindre afstand til vindmøllerne end de afstande, der er anført i tabel 4.2. Ved støjfølsom arealanvendelse, som blandt andet er boligområder og støjfølsomme, rekreative områder udlagt i Viborg Kommunes Kommuneplan 2017-2029, må støjen fra vindmøllerne ikke overstige 37 dB(A) ved vindhastigheder på 6 m/s og 39 dB(A) ved 8 m/s.

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

Lavfrekvent støj er støj i frekvensområdet fra 10 Hz til 160 Hz.

Det konkrete støjniveau afhænger især af de vindmølletekniske forhold og afstanden til vindmøllen, men også i mindre grad af de klimatiske forhold, som vindens retning og hastighed, temperatur, lufttryk og luftfugtighed. For lavfrekvent indendørs støj har boligens støjdæmpende egenskaber også betydning.

De vindmølletekniske forhold er fastlagt for hver mølletype, blandt andet på grundlag af typegodkendelsen fra Risø Nationallaboratorium for Bæredygtig Energi. Støjen fra vindmøller stammer primært fra kølesystemet og vingernes rotation, hvor især passagen af tår-

net kan give et moduleret lydbillede.

Metoden til måling og beregning af støj fra vindmøller er defineret i Bekendtgørelse om støj fra vindmøller, nr. 135 af 07/02/2019.

Det målte og beregnede, støjniveau for vindmøllen fortæller ikke alt om, hvor generende støjen kan være. Bliver der eksempelvis udsendt en såkaldt "rentone", det vil sige en tydelig hørbar tone, vil den normalt være meget generende.

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

Menneskets opfattelse af en støjkilde afhænger også af baggrundsstøjens niveau. Fordi tonerne i vindmøllestøj varierer på en særlig måde, kan støjen opfattes, selv om den er svag. På grund af vingernes rotation forekommer der variationer i støjens styrke i mellemfrekvensområdet mellem 200 og 1000 Hz, ofte kaldet modulation eller vingesus. Variationerne varierer i tydelighed. Derfor kan man ikke generelt regne med, at støjen camoufleres af vindens susen i bygninger, træer og buske, men ofte vil baggrundsstøjen "overdøve" støjen fra vindmøllen, hvis vindhastigheden er omkring 8 – 12 m/s.

Støjfølsomme arealer

I områder med støjfølsom arealanvendelse, som eksempelvis dele af Vinge må støjen fra vindmøllerne ikke overstige 37 dB(A) ved vindhastigheder på 6 m/s og 39 dB(A) ved 8 m/s.

Miljøstyrelsen har i en afgørelse i en klagesag efter Miljøbeskyttelsesloven fra 2004 taget stilling til områder, der faktisk anvendes til boligformål i landzone i det åbne land. Styrelsen nåede i afgørelsen frem til, at seks boliger, der lå i landzone langs en vej som parcelhuse, måtte betragtes som et område til åben og lav boligbebyggelse og dermed støjfølsom arealanvendelse efter Støjvejledningen, Mil-

jøstyrelsens vejledning nr. 5/1984, uanset, at området lå i landzone.

Der vurderes, at ingen øvrige naboboliger i det åbne land ved dette projekt falder ind under Miljøstyrelsens afgørelse fra 2004 om støjfølsomme arealer.

Viborg kommune har udlagt et område omkring Tjele Langsø som støjfrit område. Dette område skal friholdes for støjende aktiviteter, og der må ikke i søområdets nærhed etableres aktiviteter, som påvirker området med støj.

Samlet vindmøllestøj

Ved beregningen af støjen indgår den samlede støj fra de nye vindmøller. Det er gennem beregninger påvist, at ingen naboboliger til eksisterende vindmøller får et samlet støjbidrag, der ligger over grænseværdierne. Se tabel 4.3 og 4.4.

Lavfrekvent støj og infralyd

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

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

Det er gennem beregninger påvist, at ingen naboboliger til de nye vindmøller får et samlet støjbidrag, der ligger over grænseværdierne. Se tabel 4.3 og 4.4.

Beregningsforudsætninger

Vindmøller

Beregningerne for projektet er foretaget efter anvisningerne i bilag 1 til Bekendtgørelsen om støj fra vindmøller og er udført i programmet WindPRO.

De anvendte data fremgår af tabel 4.3.

I dette kapitel er beregninger for støj udført for en worst-case vindmølle med navhøjde på 81,9 meter og en rotordiameter på 136 meter. Totalhøjden er derfor 149,9 meter. Bliver vindmøllerne lidt anderledes, skal bygherre ligeledes dokumentere, at støjkravene bliver overholdt. Dokumentation sker i alle tilfælde ved bygherres anmeldelse af den konkrete vindmølletype efter Bekendtgørelse om støj fra vindmøller.

Transformatorstation

mellem mølle 4 og 5 med nærhed til mølle 5 skal der sandsynligvis placeres en transformatorstation. Se kort 4.1. Stationen skal føre vindmøllestrømmen ud på elnettet. Den endelige udformning er ikke fastlagt, men bliver med en 60/10 kV transformer.

I forbindelse med dette projekt er der ikke beregnet støj fra stationen. I stedet er beregningerne for en station ved en tilsvarende vindmølleparken ved Tim benyttet. Beregningen ved Tim gjaldt en større og mere støjende transformatorstation med to 150/60 kV transformere og to 60/10 kV transformere. Støjen fra stationen ved vindmølleparken ved Tim blev beregnet af Delta A/S og er således en valideret reference, altså et worst-case kildestøjsniveau.

Det skal bemærkes, at støjen fra vindmøllerne reguleres af Bekendtgørelse om støj fra vindmøller, og støjen fra transformatorstationen reguleres af Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5/1984 "Støj fra virksomheder". Det betyder, at støjbidrag fra vindmøller og transformere ikke skal adderes, og der gælder forskelli-

ge grænseværdier for de to typer støj.

Grænseværdierne for industristøj i det åbne land er om dagen 55 dB(A), om aftenen 45 dB(A) og om nat 40 dB(A), med mindre andet bliver fastsat for virksomheden eller anlægget.

Beregningerne ved Tim viste, at støjpåvirkningen ligger langt under grænseværdierne. Overført til projektet Vinge vil det betyde, at i en afstand af cirka 250-350 meter til transformatorstationen vil støjen ligge mellem 10 og 15 dB(A), og i en afstand af knap 900 meter vil støjen fra transformatorstationen være lig nul. Nabobolig 3 og 4 ligger begge med en afstand på ca. 800-890 meter fra transformatorstationen. Øvrige naboer ligger med en afstand på minimum 950 meter fra transformatorstationen, og vil dermed ikke opleve støjen fra stationen.

Vurdering af vindmølleprojektets støjbidrag

Støjen ved projektets naboboliger

Tabel 4.4 og 4.5 viser den beregnede maksimale støjpåvirkning, også kaldet støjmission, ved vindhastighederne 6 m/s og 8 m/s ved de 14 naboboliger inden for 1.000 meter fra de nye vindmøller. Kravene i Bekendtgørelse om støj fra vindmøller er overholdt ved projektets naboboliger.

To ud af de 14 naboboliger ligger mindre end 2 dB(A) fra støjgrænsen på 42 dB(A) ved 6 m/s. Det drejer sig om nabobolig 4 Flarupvej 17 og nabobolig 5 Flarupvej 19. Ved 8 m/s ligger en bolig, nabobolig 4 Flarupvej 17, mindre end 2 dB(A) fra støjgrænsen på 44 dB(A). Nabobolig 4, Flarupvej 17 vil få den høje-

ste støjpåvirkning med 41,8 dB(A) ved 6 m/s og 42,5 dB(A) ved 8 m/s. Beregningerne for den lavfrekvente indendørs støj viser, at støjen ligger mindst to dB(A) under grænseværdien på 20 dB(A) for alle naboboligerne ved 6 m/s og 8 m/s. Den højeste belastning ved de to vindhastigheder er nabobolig 4, Flarupvej 17, der vil få 6,6 dB(A) ved 6 m/s og 13,9 dB(A) ved vindhastigheden 8 m/s.

Krav om støjmåling

Usikkerheden på støjmåling udført efter reglerne i bilag 1 til Bekendtgørelse om støj fra vindmøller ligger på +/- 2 dB(A). Bekendtgørelsen giver kommunen mulighed for som tilsynsmyndighed at kræve en støjmåling, efter vindmøllerne er idriftsat. Viborg Kommune kan kræve en støjmåling på vindmøllerne, efter de er idriftsat, for at sikre, at støjkravene i Bekendtgørelse om støj fra vindmøller er overholdt.

Hvis støjmålingen viser, at støjpåvirkningen overstiger støjkravene, skal vindmøllerne støjdæmpes, eller driften skal indstilles.

Støjen kan dæmpes ved at ændre omdrejningshastigheden eller vingernes vinkel, så de ikke går så højt op i vinden. Ved alle moderne vindmøller varierer omdrejningshastigheden med vindstyrken.

Støjen i områder med støjfølsom arealanvendelse

Støjen fra vindmøller må i områder med støjfølsom arealanvendelse ikke overskride henholdsvis 37 dB(A) og 39 dB(A) ved vindhastighederne 6 m/s og 8 m/s. De beregnede støjkurver for 37 dB(A) og 39 dB(A) ligger begge i stor afstand fra Vinge. Kort 4.2, viser støjkurverne ved en vindhastighed på 6 m/s, hvor støjkurven har sin største udbredelse. Af kortet ses støjlinjer i forhold til nærmeste område med støjfølsom arealanvendelse. Det ses at støjkurven ved grænseværdien på 37 dB(A) ved 6 m/s ligger langt fra det nærmeste støjfølsomme område.

Den beregnede støjkurve for 20 dB(A) for lavfrekvent støj ligger ligeledes langt fra de støjfølsomme arealanvendelser.

Grænseværdierne for støj fra vindmøller er således overholdt i

Tabel 4.3 Vindmøller, der indgår i beregning af støj

Gruppe	Nummer på kort	Effekt pr.mølle MW	Navhøjde meter	Rotordiameter meter	Kildestøj, dB(A)	
					6 m/s	8 m/s
Nye vindmøller alm. støj Vestas V136	M1 - M8	4,2	81,9	136	103,2	103,9
Nye vindmøller lav frekvens støj, Vestas V136	M1 - M8	4,2	81,9	136	85,1	92,1
Reference /Beregningsbilag/						

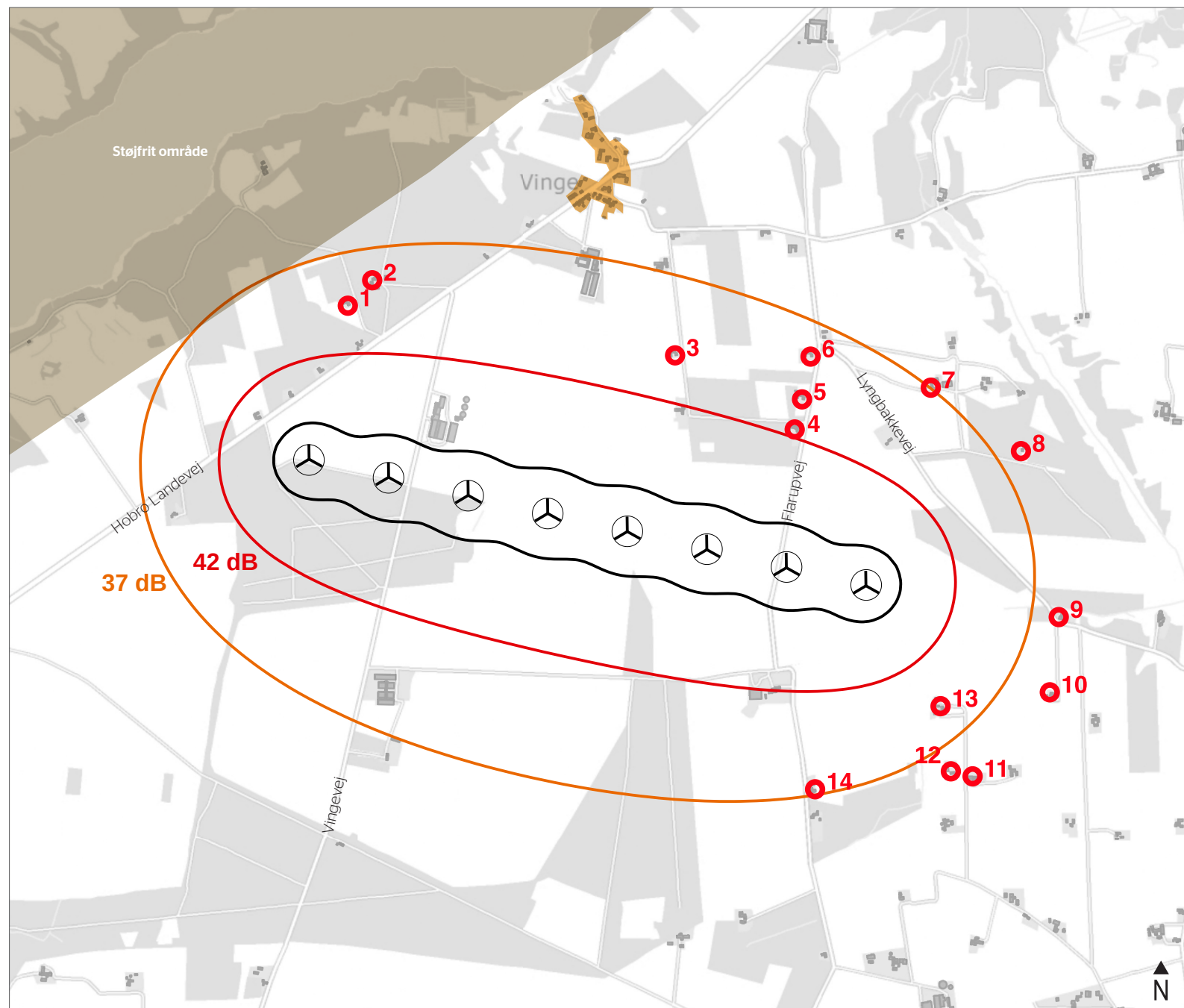
Kort 4.2 Støjkurver

Støjkurverne på kortet viser de punkter, hvor støjen fra vindmøllerne har de anførte værdier ved vindhastigheden 6 m/s. Ved 6 m/s ligger støjbidraget fra vindmøllerne ved naboboligerne tættere på grænseværdien end ved 8 m/s.

Støjkurven for den lavfrekvente støj på kortet viser de punkter, hvor den lavfrekvente støj fra vindmøllerne har de anførte værdier ved vindhastigheden 8 m/s. Ved 8 m/s ligger det lavfrekvente støjbidrag fra vindmøllerne ved naboboligerne tættere på grænseværdien end ved 6 m/s Reference / Beregningsbilag/

-  Ny vindmølle
-  14 Nabobolig med nummer
-  Nærmeste støjfølsom arealanvendelse
-  37 dB(A) ved 6 m/s
-  42 dB(A) ved 6 m/s
-  20 dB(A) lavfrekvent støj ved 8 m/s

Mål: 1:25.000



områder med støjfølsom arealanvendelse.

Støjpåvirkning fra flere støjkilder

Støj fra én type støjkilde er mere generende, når der samtidig er støj fra andre kilder. Naboerne til de ansøgte vindmøller er i dag udsat for støj, fra trafikstøj og landbrugsstøj.

Det eksisterende lovgrundlag giver imidlertid ikke mulighed for indgreb over for støj med den begrundelse, at den samlede støj fra forskellige typer støjkilder overskrider de vejledende grænseværdier. Det er ikke lovpligtigt at lægge støj fra forskellige typer støjkilde sammen, da sådanne beregninger anses for at være yderst komplekse.

Desuden er måling af baggrundsstøjen meget følsom for tidspunktet af døgnet, vejrlig og årstid, og dermed svær at foretage ensartet og objektivt. Der er desuden forskellige målemetoder og grænseværdier for forskellige typer støj. Der er derfor ikke fastsat nogen fælles dB-værdi, der angiver, hvornår støjkilderne samlet giver en generende støj i omgivelserne.

Undersøgelser har vist, at hvis én type støj er væsentlig mere generende end andre, så bestemmer den støj den samlede virkning af støjen. Hvis to typer støj derimod er omtrent lige generende, vil den samlede støj være mere generende end de to typer hver for sig.

Støj fra landbruget er en uadskillelig og generelt accepteret del

af støjbilledet i det åbne land, og der foreligger ingen oplysninger om genevirkningen for naboerne i det åbne land.

Trafiktætheden er forholdsvis lav hen over døgnet ved naboboligerne i projektområdet, så genevirkningen anses for at være tilsvarende lav.

Dermed må støjen fra vindmøllerne antages at være væsentlig mere generende end støjen fra landbrug og trafik i området.

For alle støjkilderne gælder, at naboboligerne vil være udsat for støjen i perioder og ikke konstant. Kun i forholdsvis korte og begrænsede perioder vil der være tale om sammensat støj, samtidig støj fra flere forskellige støjkilder.

Tabel 4.4 Støjpåvirkning ved naboboliger ved vindhastighed 6 og 8 m/s					
Nabobolig	Vindhastighed 6 m/sekund		Nabobolig	Vindhastighed 8 m/sekund	
	V136 Beregnet dB(A)	Krav dB(A) (maksimalt)		V136 Beregnet dB(A)	Krav dB(A) (maksimalt)
Nabobolig 1, Hobro Landevej 91	39,5	42	Nabobolig 1, Hobro Landevej 91	40,2	44
Nabobolig 2, Hobro Landevej 95	38,5		Nabobolig 2, Hobro Landevej 95	39,1	
Nabobolig 3, Holmevej 33	40,0		Nabobolig 3, Holmevej 33	40,7	
Nabobolig 4, Flarupvej 17	41,8		Nabobolig 4, Flarupvej 17	42,5	
Nabobolig 5, Flarupvej 19	40,2		Nabobolig 5, Flarupvej 19	40,9	
Nabobolig 6, Flarupvej 21	38,4		Nabobolig 6, Flarupvej 21	39,0	
Nabobolig 7, Lyngbakkevej 24	37,1		Nabobolig 7, Lyngbakkevej 24	37,7	
Nabobolig 8, Lyngbakkevej 22	36,1		Nabobolig 8, Lyngbakkevej 22	36,8	
Nabobolig 9, Lyngbakkevej 18	35,9		Nabobolig 9, Lyngbakkevej 18	36,6	
Nabobolig 10, Lyngbakkevej 7	35,2		Nabobolig 10, Lyngbakkevej 7	35,9	
Nabobolig 11, Vesterled 30	35,4		Nabobolig 11, Vesterled 30	36,1	
Nabobolig 12, Vesterled 34	36,1		Nabobolig 12, Vesterled 34	36,8	
Nabobolig 13, Vesterled 36	38,9		Nabobolig 13, Vesterled 36	39,6	
Nabobolig 14, Flarupvej 22	37,4		Nabobolig 14, Flarupvej 22	38,1	
Tallene i tabellen er fremhævet ved de naboer der ligger mindre end 2 dB(A) fra støjkravene. Reference /Beregningsbilag/					

Tabel 4.5 Lavfrekvent indendørs støjpåvirkning ved projektets naboboliger

Nabobolig	V136 Beregnet dB(A)		Krav dB(A) (maksimalt)
	6 m/s vind	8 m/s vind	
Nabobolig 1, Hobro Landevej 91	4,7	11,9	20
Nabobolig 2, Hobro Landevej 95	3,9	11,1	
Nabobolig 3, Holmevej 33	5,3	12,5	
Nabobolig 4, Flarupvej 17	6,6	13,9	
Nabobolig 5, Flarupvej 19	5,3	12,6	
Nabobolig 6, Flarupvej 21	3,9	11,1	
Nabobolig 7, Lyngbakkevej 24	2,7	10,0	
Nabobolig 8, Lyngbakkevej 22	1,9	9,1	
Nabobolig 9, Lyngbakkevej 18	1,6	8,9	
Nabobolig 10, Lyngbakkevej 7	1,1	8,4	
Nabobolig 11, Vesterled 30	1,3	8,6	
Nabobolig 12, Vesterled 34	1,9	9,1	
Nabobolig 13, Vesterled 36	4,0	11,3	
Nabobolig 14, Flarupvej 22	3,0	10,2	
Af tabel 4.3 og kort 4.2 fremgår, at lavfrekvent støjpåvirkning fra vindmøllerne ligger langt under grænseværdierne ved boligerne. Reference /Beregningsbilag/			

Desuden vil niveauet af støjpåvirkningen fra den enkelte støjkilde variere fra bolig til bolig på grund af en betydelig forskel i afstand mellem bolig og støjkilde.

Ved en vindhastighed på mere end 8 m/s camouflerer vinds-tøjen i bygninger og bevoksning ved beboelser, ofte støjen fra vindmøllerne.

Med de fastsatte grænseværdier og de beregnede værdier for støjen fra vindmøllerne ved naboboligerne vurderes det, at bi-draget fra de nye vindmøller ikke medfører uacceptable forhold.

Støjfri områder

Den østligste del af området omkring Tjele Langsø, som Viborg

Kommune har udlagt som støjfrit område, har et mindre overlap med den beregnede støjlinje for 37dB ved 6 m/s fra vindmøllerne. Afstanden mellem det støjfrie område og nærmeste vindmølle er minimum 750 meter. Det støjfrie område er i forvejen afgrænset mod Hobro Landevej med en minimumsafstand på ca. 450 meter. Se kort 4.2. Det vurderes på baggrund af beregningen og ovennævnte afstandsforhold, at vindmøllernes støjbidrag ikke vil have nogen betydning for det samlede støjfrie område.

4.3 Skyggekast og reflekser

Generelt

Skyggekast er vindmøllevingens skygge, der bevæger sig hen

over en flade, hvor man opholder sig. Det er genevirkningen fra vindmøllevingernes passage mellem solen og opholdsarealet. For at der kan opstå skyggekast, skal solen skinne, og møllevingerne skal samtidig rotere. Genevirkningen vil typisk være størst inde i boligen, hvor skyggekastet bliver oplevet som lysblink, men genen 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.
- Vindmøllens 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 fra 2015 om planlægning for og landzonetilladelse til opstilling af vindmøller anbefaler, at naboboliger ikke påføres skyggekast i mere end 10 timer om året, beregnet som reel skyggetid (se forklaring nedenfor).

Beregningen foretages for udendørs opholdsarealer eller ved et lodret vindue vendt mod vindmøllen. Både opholdsareal og vindue kan være teoretisk.

På grund af beregningsmetoderne vil værdierne for udendørs skyggekast være højere end værdierne for indendørs skyggekast - når der ellers vil forekomme skyggekast. I denne Miljørapport indgår både beregninger for indendørs og udendørs skyggekast, og værdierne for udendørs skyggekast udgør VVM-redegørelsen og miljørapportens referenceværdier i forhold til Miljøministeriets anbefaling.

Skyggestop

Hvis skyggekastet giver gener, der er uacceptabelt høje, kan der

installeres et softwareprogram i vindmøllen, der stopper vindmøllen i de mest kritiske perioder. Stop af vindmøllen i perioder med generende skyggekast ved naboboliger vil give et betydningsløst produktionstab.

Viborg Kommune vil kræve skyggestop installeret i de nye vindmøller, så ingen boliger udsættes for mere end 10 timers reel udendørs skyggekast om året.

Beregningsmetode for vindmøllerne

Udendørs skyggekast er beregnet for et areal på 15 meter gange 15 meter med centrum 7,5 meter fra boligen i retning mod vindmøllerne og med siden vendt mod vindmøllerne uafhængigt af, hvad arealet bliver brugt til, se figur 4.2. Indendørs skyggekast er beregnet for et vindue på 1 meter gange 1 meter vendt mod vindmøllerne efter tur uafhængig af, om boligen har vinduer mod vindmøllerne, og hvor store de er. Skyggekastet er beregnet i WindPro, 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. Ved vindmøllen er dens placering i forhold til arealet, vindmøllens højde og rotorens størrelse samt vindmøllens startvind og stopvind afgørende for hvor meget skyggekast, der opstår.

Inden der laves skyggekastberegning, udføres en screening for at fastlægge hvilke naboboliger, der skal indgå i skyggekastberegningen.

Skyggekastberegningen udføres for alle naboer inden for 1.000

meter fra vindmøllerne. Endvidere beregnes skyggelinjer for 25, 10, 5 og 0 timer årligt skyggekast. På baggrund af disse linjer er det undersøgt om der er naboboliger, længere væk end 1.000 meter fra vindmøllerne, der teoretisk vil modtage mere end 10 timers udendørs skyggekast om året. For de planlagte vindmøller viser beregningen at ingen yderligere naboboliger skal medtages i beregningen.

Generelt får naboboligerne øst for projektet skyggekast i aften-timerne, mens naboboligerne nord for projektet vil få skyggekast i formiddags- og eftermiddagstimerne.

Værste tilfælde

Værdien for skyggekast i værste tilfælde er det antal timer, der maksimalt kan være skyggekast under årsgennemsnitlige vejrforhold.

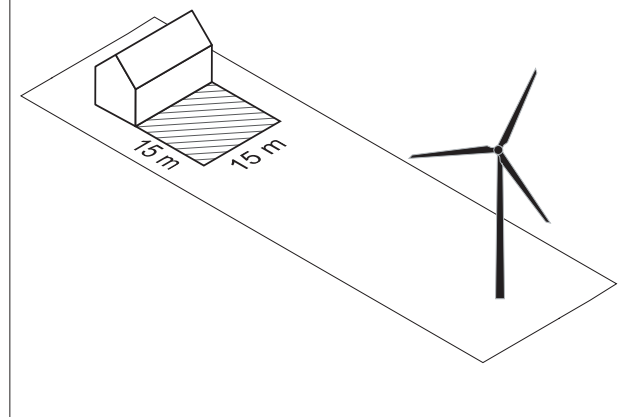
Værdien i værste tilfælde bliver omsat til sandsynlige værdier i programmets beregninger.

Reel værdi

Sandsynlig værdi kaldes også reel værdi. Den reelle 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, hvor tit møllevingerne står stille samt antallet af soltimer. Vindmøllens drifttid er beregnet ud fra effektkurve og beregnede vindforhold på placeringen. Solskinsstatistik er gennemsnitsdata fra Danmarks Meteorologiske Institut for Danmark.

Det er ikke kun antallet af timer, der er vigtigt for oplevelsen af skyggekast, også tidspunktet spiller ind. Eksempelvis vil skyggekast tidligt om morgenen for nogle være uden betydning, mens skyggekast i eftermiddagssolen, hvor man sidder på terrassen, er kritisk for mange. Derfor beregnes også en kalender, der viser præcist på hvilke dage og i hvilke tidsrum, skyggekast kan indfinde sig ved den enkelte nabobeboelse. Af kalenderne kan man se, hvornår solen står op og går ned, hvornår skyggekast kan indtræde, hvor længe det varer, samt fra hvilken vindmølle, det kommer. Se figur 4.3.

Figur 4.2 Beregningsareal for udendørs skyggekast.



Udendørs skyggekast er beregnet for et areal på 15 meter gange 15 meter med centrum 7,5 meter fra boligen i retning mod vindmøllerne

Endelig er skyggelinjerne beregnet, og der er udtegnet kort med skyggelinjer fra vindmøllerne, der viser, hvor et bestemt antal skyggetimer i reel værdi ligger i landskabet. Se kort 4.3.

Af kortet kan man tilnærmelsesvis aflæse, hvor mange skyggetimer den enkelte nabobolig vil blive udsat for. Kurvernes værdier kan ikke direkte sammenlignes med værdierne ved naboboligerne udendørs, da kurverne trækker en linje gennem alle de punkter, hvor der vil være for eksempel 10 timers reel skyggekast om året, mens værdierne for naboboliger udendørs er for et areal på 225 m² (15 meter gange 15 meter), der er en stor samling af "punkter".

I beregningen er der ikke taget hensyn til, om der ligger bygninger eller tæt, høj bevoksning mellem boligen og vindmøllerne, 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 projektet

Der er i tekst, figur og tabel og på kort kun omtalt timerne i "reel værdi", da disse er vurderet som de væsentligste for naboernes belastning. Beregningsmetoden tager dog ikke hensyn til, om der er bygninger eller høj og tæt bevoksning mellem vindmøllen og den belastede nabobeboelse. Bygninger og andre høje og tætte elementer vil ofte medvirke til at reducere belastningen.

Tabel 4.6 gengiver de reelle skyggekastværdier i timer og minutter om året for de 14 naboboliger, der ligger uden for undersøgelsesfeltets afgrænsning og mindre end 1000 meter fra nærmeste vindmølle.

I beregningen over reelle udendørs værdier har fire naboboliger over ti timer udendørs skyggekast om året. Det drejer sig om naboboligerne 3, 4, 5 og 10. Alle fire naboboliger vil sandsynlig få mindre skyggekast ved udendørs- og indendørs opholdsarealer i virkeligheden på grund af bevoksning og bygninger.

Vurdering af skyggekast

Fire naboboliger vil teoretisk få over ti timer udendørs skyggekast om året. Naboboligerne 3, Holmevej 33, nabobolig 5, Flarupvej 19 og nabobolig 10, Lyngbakkevej 7, får mellem 12,5 og 13,5 timer om året. Nabobolig 4 er den mest udsatte nabobolig med et sandsynligt teoretisk udendørs skyggekast på over 22 timer om året.

Viborg Kommune vil kræve skyggestop installeret i de nye vindmøller, så ingen boliger udsættes for mere end 10 timer reel udendørs skyggekast om året.

Reflekser

Vindmøllernes refleksion af sollys - især fra møllevingerne - er et fænomen, som under særlige vejrforhold kan være et problem

Tabel 4.6 Skyggekast ved naboboliger

Nabobolig	Timer . minutter pr år
	Udendørs
	Nye vindmøller ²
Nabobolig 1, Hobro Landevej 91	8:02
Nabobolig 2, Hobro Landevej 95	5:16
Nabobolig 3, Holmevej 33	12:58
Nabobolig 4, Flarupvej 17	22:17
Nabobolig 5, Flarupvej 19	13:43
Nabobolig 6, Flarupvej 21	6:43
Nabobolig 7, Lyngbakkevej 24	6:52
Nabobolig 8, Lyngbakkevej 22	6:56
Nabobolig 9, Lyngbakkevej 18	7:04
Nabobolig 10, Lyngbakkevej 7	13:25
Nabobolig 11, Vesterled 30	0:53
Nabobolig 12, Vesterled 34	2:45
Nabobolig 13, Vesterled 36	9:06
Nabobolig 14, Flarupvej 22	0:00
Tallene i tabellen er fremhævet ved de naboer der teoretisk vil få mere end 10 timers skyggekast. ¹ Naboboligen vil sandsynligvis få mindre skyggekast om året pga. driftsbygninger eller bevoksning mellem boligen og vindmøllerne.	
Reference /Beregningsbilag/	

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 på maksimalt 30, der med de nuværende metoder er det nærmeste, man kan komme en antirefleksbehandling. I løbet af vindmøllens 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.

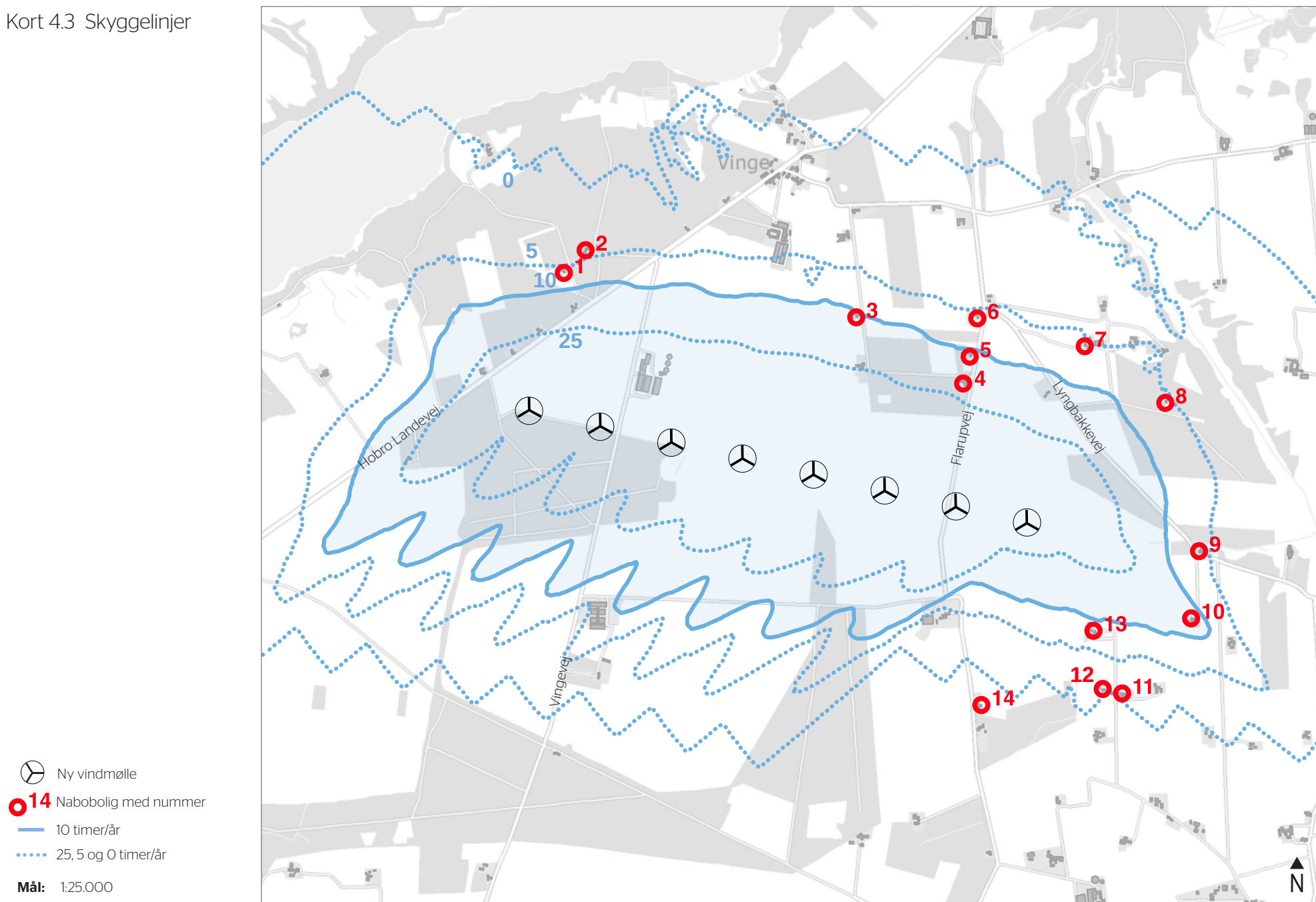
Vurdering af reflekser

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

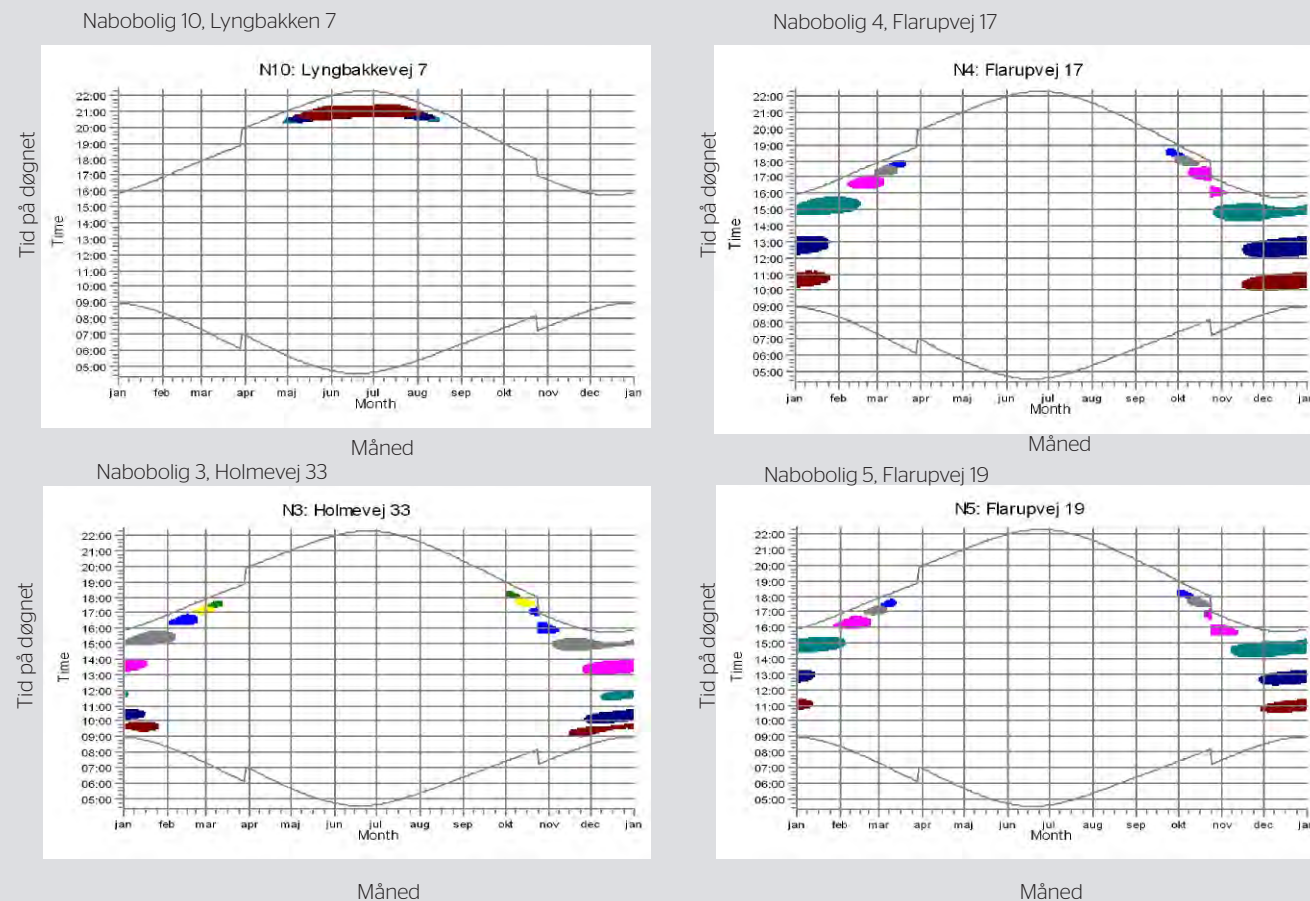
Vibrationer

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

Kort 4.3 Skyggelinjer



Figur 4.3 Kalender med udendørs skyggecast over 10 timer



Kalenderne viser, hvornår på året og døgnet skyggecast kan ramme de naboboliger, der teoretisk vil få mere end ti timer reel udendørs skyggecast om året. Kalenderen viser, at eksempelvis nabobolig 10 bliver ramt af skyggecast fra vindmølle 8 fra begyndelsen af maj til start august cirka mellem kl. 20:30 og kl. 21:30.

Kalenderne opererer med sommertid.

Reference /Beregningsbilag/

4.4 Samlet konklusion på forhold ved naboboliger

Lovgivningen er overholdt ved alle naboboliger. Nabobolig 1, Hobro Landevej 91, er et eksempel på en nabobolig, der er udsat for stor visuel påvirkning fra vindmøllerne. Støjmaessigt er nabobolig 4, Flarupvej 17, mest udsat i forhold til de nye vindmøller. Fire naboboliger vil teoretisk få over ti timer udendørs skyggekast om året.

Viborg Kommune vil kræve skyggestop installeret i de nye vindmøller, så ingen boliger udsættes for mere end 10 timer reel uden-dørs skyggekast om året.

Konklusion på visuel påvirkning

På grund af vindmøllernes totalhøjde vil de ofte være markant synlige. Bevoksningen kan også dække mere eller mindre helt for vindmøllerne. Afskærmning fra foranliggende bevoksning er illustreret fra forskellige vinkler på visualiseringerne.

Visuelt vil vindmøllerne være markante fra blandt andet nabobolig 1, Hobro Landevej 91. Fra flere af resterende 13 naboboliger, vil der sandsynligvis være udsigt til nogle af vindmøllerne eller til de øverste dele af vindmøllerne gennem eller over bevoksning og over driftsbygninger.

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

Kravene i Bekendtgørelse om støj fra vindmøller er ifølge støjberegningerne overholdt for alle naboboliger til det nye projekt og i arealer med støjfølsom arealanvendelse. Af de 14 naboboliger er der to naboboliger der vil få en støjbelastning, der ligger mindre end 2 dB(A) under grænseværdien på 42 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s. Ved 8 m/s drejer det sig om en naboboliger. Viborg Kommune kan kræve, at der udføres en støjmåling, efter vindmøllerne er idriftsat, for at sikre, at støjkravene bliver overholdt.

Hvis støjmålingen og den efterfølgende støjberegning ved de enkelte naboboliger til de nye vindmøller viser, at støjpåvirkningen ikke overholder støjkravene ved alle naboboliger, skal vindmøllerne støjdæmpes, eller driften på de nye vindmøller skal indstilles.

Kravene til den lavfrekvente støj er opfyldt ved alle naboboliger samt alle områder udlagt som særlig støjfølsom arealanvendelse..

Konklusion på skyggekast

Fire naboboliger vil teoretisk få over ti timer udendørs skyggekast om året. De fire naboboliger vil sandsynligvis få mindre skyggekast ved udendørs- og indendørsopholdsarealer i virkeligheden på grund af bevoksning og bygninger. Disse fire naboer er markeret i tabel 4.6. Nabobolig 4, Flarupvej 17, er den mest udsatte nabobolig med et sandsynligt teoretisk udendørs skyggekast på over 20 timer om året.

Konklusion på reflekser

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

Tabel 4.8 Opsummerende tabel for naboboliger ¹

Afstand til nærmeste bolig, meter ²	603
Antal enkeltboliger inden for 1000 meter fra vindmøllerne	14
Skyggekast. Antal fritliggende boliger med over 10 timer udendørs skyggekast pr år	4
Størst støjpåvirkning 6 m/s	Nabobolig 4, Flarupvej 17
Størst støjpåvirkning 8 m/s	Nabobolig 4, Flarupvej 17
Størst støjpåvirkning lavfrekvent støj 6 m/s	Nabobolig 4, Flarupvej 17
Størst støjpåvirkning lavfrekvent støj 8 m/s	Nabobolig 4, Flarupvej 17
Størst visuel påvirkning	Eksempelvis nabobolig 1 Hobro Landevej 91

¹ Tallene er de mest kritiske værdier

² Afstanden er nedrundet til hele meter.

Referencer

/Beregningsbilag/ Vindmøller ved Vinge, WindPro-beregninger af støj, LF og skyggekast,

5 Landskabelige forhold

5.1 Indledning

Arbejdsmetode

Dette kapitel indeholder en registrering og analyse af landskabet i og omkring projektområdet, samt en vurdering af den visuelle påvirkning fra de planlagte vindmøller.

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

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

Landskabsanalysen omfatter desuden en analyse af de fremtidige forhold, såfremt mølleprojektet ved Vinge bliver realiseret. Herunder er vindmøllernes synlighed i landskabet overordnet beskrevet efterfulgt af en beskrivelse af de visuelle forhold vedrørende vindmøllernes design. For at beskrive vindmøllernes fremtræden i landskabet, er der udarbejdet visualiseringer, der er vist i appendiks II.

Vindmøllernes design, størrelse og opstillingsmønster er afgørende faktorer for den visuelle oplevelse af vindmøllerne, møllernes påvirkning af landskabet samt samspillet med eksisterende vind-

møller. Eksisterende og planlagte vindmøller og deres visuelle betydning er derfor beskrevet og vurderet som en del af analysen.

Vurderingen af den visuelle påvirkning fra de planlagte vindmøller er udarbejdet på baggrund af visualiseringerne og landskabsanalysen, som er gengivet i rapporten. Visualiseringerne viser, hvordan de planlagte vindmøller vil opleves i landskabet. Vurderingerne ved de enkelte visualiseringer beskriver, om vindmøllerne virker dominerende eller forstyrrende i forhold til landskabets karaktergivende elementer og skala, som tilsammen er et udtryk for landskabets sårbarhed. De benyttede betegnelser, for vurderingen af intensiteten af den visuelle påvirkning, er beskrevet i tabel 5.1. Betegnelserne i tabel 5.1 kan bruges i analysen af store vindmøllers påvirkning på landskabet. Med store vindmøller menes møller på minimum 125 meter og op til 150 meter.

Påvirkningen af de udpegede fokusområder i kapitel 1 er vurderet i et særskilt og afsluttende afsnit 5.4, der også redegør for værdien af disse områder i forhold til den generelle oplevelse af landskabet omkring vindmølleområdet.

Afstandszoner

For at kunne systematisere landskabsanalysen i forhold til vindmøllernes visuelle påvirkning, er omgivelserne til vindmølleom-

rådet ved Vinge inddelt i tre afstandszoner; en nærzone tæt ved vindmøllerne, en mellemzone og en fjernzone. Zoneinddelingen er anvendt til at udvælge særskilte elementer i landskabet i forhold til den visuelle påvirkning fra vindmøllerne. Zonernes udstrækning er fastlagt på baggrund af egne iagttagelser og lignende undersøgelser af vindmøller med en totalhøjde på 125-150 meter.

De tre afstandszoner omkring projektområdet ved Vinge er vist på kort 5.1 og er, som følger:

Nærzonen 0 – 4,5 kilometer

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

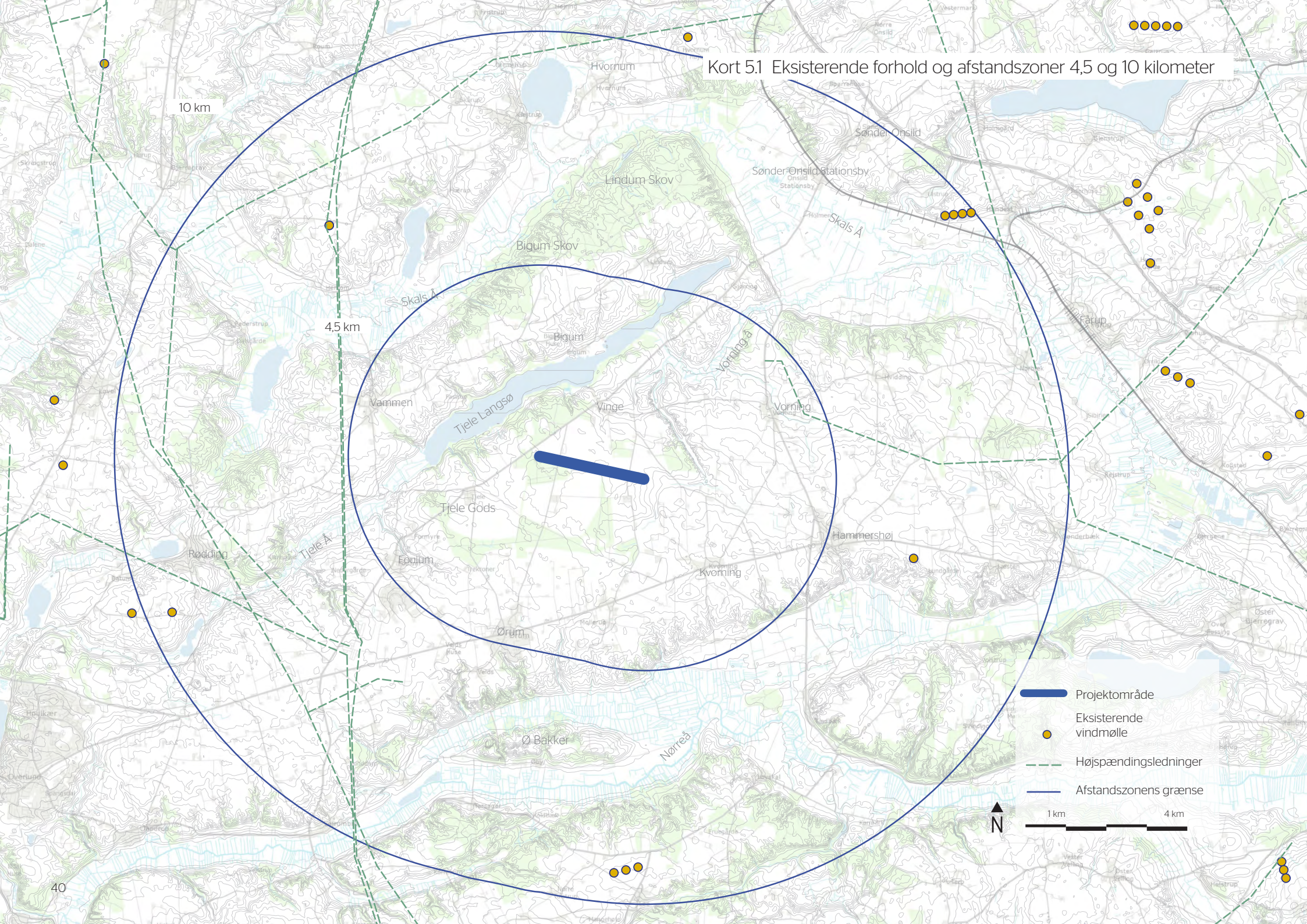
Mellemzonen 4,5 – 10 kilometer

I mellemzonen virker vindmøllerne generelt mindre end i nærzonen, og de virker ikke markante, men kan dog være det fra enkelte punkter. Beskueren oplever samspillet med andre vindmøl-

Tabel 5.1 Vurdering af visuel påvirkning

Intensiteten af den visuelle påvirkning	
Dominerende	Vindmøllerne er altoverskyggende elementer i oplevelsen af landskabet
Markant	Vindmøllerne er fuldt, eller næsten fuldt synlige, overgår i skala de øvrige landskabselementer, og/eller har en stor horisontal udbredelse.
Moderat	Vindmøllerne er skalamæssigt ligeværdige med de øvrige landskabselementer og / eller delvist afskærmede
Underordnet	Kun en enkelt eller få vindmøller er synlige, eller flere vindmøller er synlige, men på en så stor afstand, at de underordner sig de øvrige landskabselementer og indgår som en del af baggrundsbilledet.
Ubetydelig/ingen	Vindmøllerne er ikke synlige, eller enkelte vingespidser ses bag terræn eller bevoksning.

Kort 5.1 Eksisterende forhold og afstandszoner 4,5 og 10 kilometer



ler og opfatter større forskelle i vindmøllens design. Vindmøllernes størrelse kan være svær at opfatte, idet afstanden til dem kan være svær at vurdere.

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

Fjernzonen over 10 kilometer

I fjernzonen spiller terræn og sigtbarhed en afgørende rolle. Vindmøllerne vil især være synlige fra bakker og højdedrag. I fjernzonen oplever man især samspillet med andre vindmøller.

Afgrænsningen mellem nærzonen og mellemzonen, og imellem mellemzonen og fjernzonen, er indtegnet med en præcis afgrænsning på kort 5.1. I virkeligheden vil overgangen fra den ene zone til den anden opleves i et mere glidende forløb, hvor vindmøllernes påvirkning gradvis ændrer sig.

5.2 Eksisterende forhold

Landskabets dannelse og terrænformer

Vindmølleområdet ved Vinge ligger inde i landet i den nordlige del af Midtjylland mellem Viborg og Hobro. Området ligger 12-14 km nordøst for Viborg og 14-15 km sydvest for Hobro.

Landskabet i denne del af Midtjylland er grundlæggende et resultat af isens formdannende processer under den sidste istid. Karakteristisk for landskabet er de mange moræneplateauer, der er skabt ved smeltevandets erosion, og dermed er der opstået et morænelandskab, der er gennemskåret af dale, og hvorimellem morænebakkerne ligger som øer. På det geomorfologiske kort 5.2, er morænebakkeplateauer og dale nummeret, da der på den måde kan henvises til specifikke områder i beskrivelserne.

Landskabet mellem Hobro og Viborg er gennemskåret af tun-

neldale og smeltevandssloddale, hvorimellem større og mindre moræneplateauer ligger som øer. Således ligger projektområdet på kanten af et aflangt moræneplateau (nr. 3 på kort 5.2), der mod nord afgrænses af tunneldalen omkring Tjele Langsø (nr. 10) samt Skalsådal (nr. 8 på kort 5.2), der ligger på hver side af et smalt plateau (nr. 2), der strækker sig mellem Rødding i vest og Lindum i øst. Denne placering medfører, at inden for nærzonen er landskabet inddelt i forskellige landskabstyper. I det resterende omkringliggende landskab, længere væk end 4,5 km, veksles der endvidere mellem landskabstyperne, der, overordnet set, kan inddeles i moræneplateauer og tunneldale / ådale samt overgangene mellem disse. I det følgende er landskabstyperne beskrevet med ord og fotos.

Moræneplateauerne

På moræneplateauerne er landskabet ofte typisk morænelandskab, der veksler mellem store bløde bakker, se foto 5.1 samt områder med mindre, men mere stejle bakker, se foto 5.2. Dyrket landbrugsjord, blandet med mindre skove og plantager, er den fremherskende udnyttelse.

En del af moræneplateauerne er præget af terrænfald mod tunneldale og ådale, hvor der kan være langstrakte udsigter over landskabet.

Tunneldale og smeltevandssloddal

Tunneldalene og smeltevandssloddalene, der ligger som lavninger mellem moræneplateauerne har forskellig karakter. Nogen steder opleves de som smalle dalstrøg gennem landskabet som på foto 5.3, hvor variationen i landskabet er stor. Andre steder opleves de som store flade ensartede sletter, med morænebakkerne liggende som en markant afgrænsning af slettelandskabet som på foto 5.4.

Projektområdet ligger placeret nær tunneldalen, hvori Tjele Langsø og Tjele Å ligger i bunden, se nr. 10 på kort 5.2. Omkring søen er kanterne mest stejle, med skråninger der primært er bevokset med træer og buske, se foto 5.5. Dermed ligger søen som et temmelig uforstyrret naturområde i bunden af tunneldalen. Længere mod vest omkring Tjele Å er overgangen mellem moræne og tunneldal mindre stejl og terrænet falder i bløde bølger

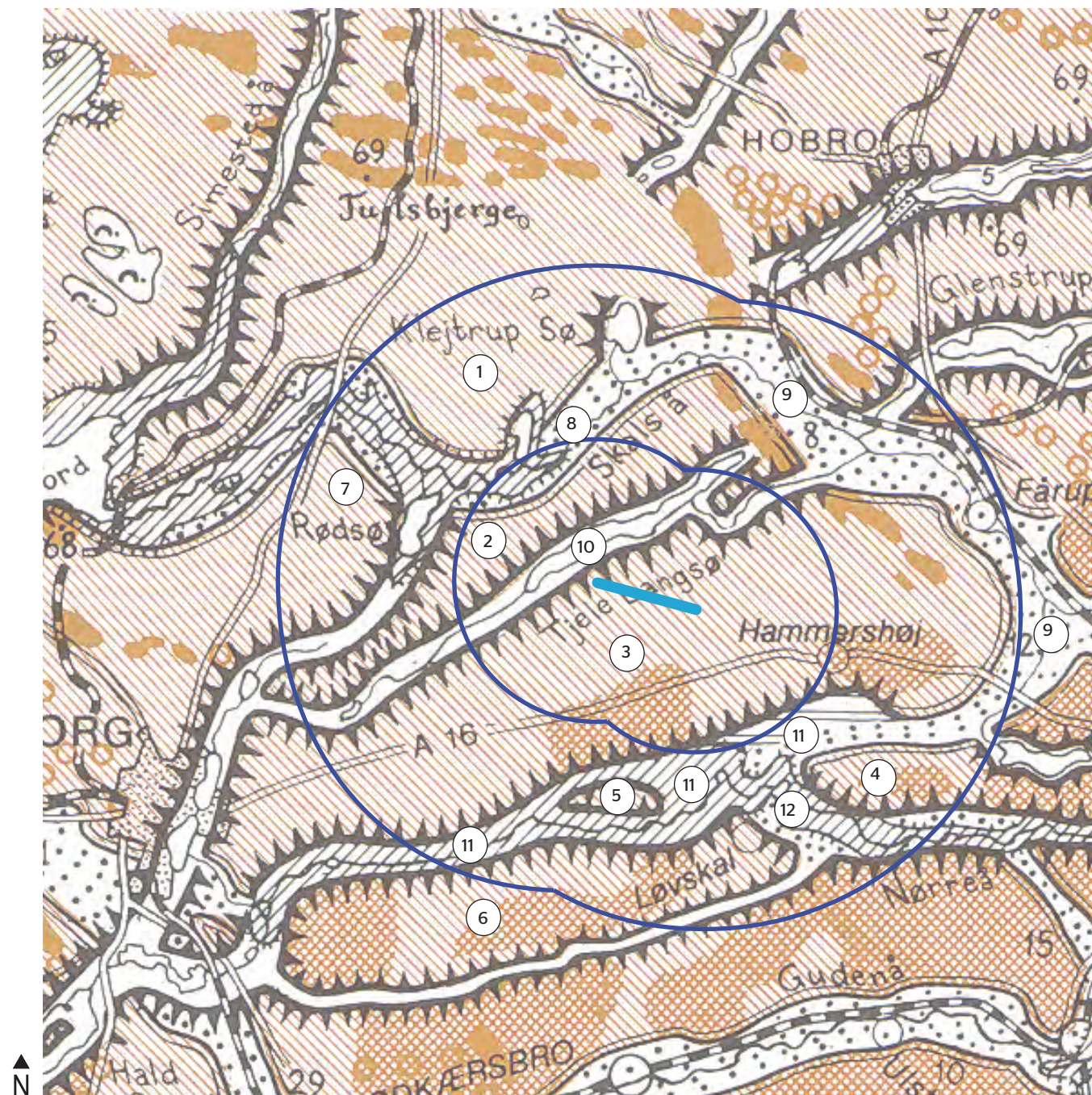


Foto 5.1 Udsigt over det svagt bølgede moræneplateau med dyrkede marker og spredte levende hegn. Foto er taget syd for Vorning

Kort 5.2 Landskabets dannelse

Reference /1/

-  Morænelandskab fra sidste istid, overvejende sandbund
-  Morænelandskab fra sidste istid, overvejende lerbund
-  Tunneldal
-  Randmorænelandskab
-  Landskab med dødisrelief
-  Ekstramarginal smeltevandsfloddal
-  Smeltevandsflodterasse
-  Projektområdet
-  Afstandszoner
-  Nummerhenvisning



N

fra moræneplateau til bunden af tunneldalen. Her findes en del sammenhængende bevoksninger, og mellem dem er jorden dyrket eller arealerne afgræsses af dyr, se foto 5.3.

Overgangslandskaberne

Overgangslandskaberne er en betegnelse for den del af landskabet, hvor to landskabstyper mødes, og man bevæger sig fra et landskab med én karakter, til et landskab med en anden karakter. Ved overgangslandskaber, hvor terrænforskel er en del af forskellen ved landskabstyperne, opleves overgangen ofte markant. Overgangslandskaberne er ofte de landskaber, der er mest sårbare, da det er her, kontrasten mellem de forskellige landskabstyper opleves.

Ved ophold i dalene opleves morænebakkerne som afgrænsende og markante, ved at terrænet stiger, og brugen af landskabet evt. forandres. Ved ophold på moræneplateauerne oplever man i overgangen til dalene terrænet, der falder, og der er ofte udsigt ud over dalene med rig mulighed for at opleve de karakteristiske dalstrøg gennem morænelandskabet.

I landskabet omkring projektområdet opleves overgangen mellem moræneplateauerne med nummer 2 og 3 på kort 5.2, og tunneldalen omkring Tjele Langsø og Tjele Å (nr. 10), oftest fra den sydlige del af moræneplateauet nord for søen (nr. 2). Herfra er der ofte udsigt over terrænet, der falder mod søen og åen, for derefter at stige på den anden side. De markante terrænforskel står tydeligt frem som på foto 5.7 og 5.8. På grund af de relativt store terrænforskel er der sjældent udsyn over store dele af søen. Samtidig er der ofte tæt bevoksning omkring søen, og derfor opleves søen bedst fra områder langs søbredden. Af samme årsag medfører de bratte overgange i terrænet samt den tætte bevoksning langs dalsiderne, at dalstrøget gennem landskabet ofte blot kan fornemmes, men ikke er synligt fra morænebakkerne syd og nord for tunneldalen omkring Tjele Langsø og Tjele Å.

Værdifulde landskaber og geologiske interesseområder

I Kommuneplan 2017-29 for Viborg Kommune er der udpeget områder med værdifulde landskaber og geologiske interesseområder som bliver beskrevet under samme punkt. De to udpegninger har



Foto 5.2 Det mindre moræneplateau (nr. 2), der ligger mellem Tjele Å og Skals Å, er ofte småbakket med snoede veje og terrænfald mod tunneldal og ådal mod syd og nord. Fotoet er taget syd for Vammen.



Foto 5.3 Udsigt over dalen omkring Tjele Å og Tjele Langsø (nr. 10), der ligger som et smalt dalstrøg mellem morænebakkerne. Fotoet er taget syd for Vammen.



Foto 5.4 Den store brede smeltevandsfloddal, der har nummer 11 på kort 5.2. Her er flodalen flad og bred og markant afgrænset af morænebakken med en del bevoksning i overgangen hvor terrænet stiger.

én samlet retningslinje og derudover er der specifikke retningslinjer der gælder for de enkelte udpegninger. Retningslinjerne er beskrevet nærmere under Kommuneplanlægning i kapitel 2 - Planlægning. Udpegningerne er vist på kort 5.3.

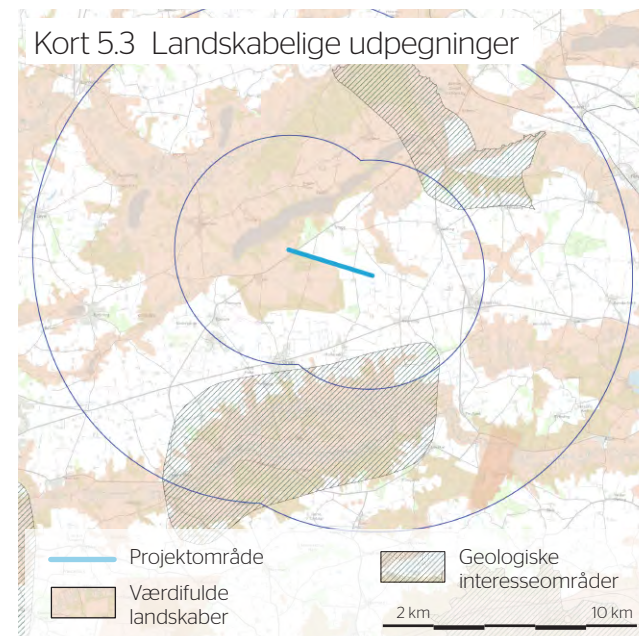
Værdifulde landskaber

De værdifulde landskaber omkring vindmølleområdet omfatter overordnet set dalstrøgene, overgangslandskaberne, moræneplateauet nord for Tjele Langsø og Tjele Å samt herregårdslandskabet omkring Tjele Gods. Det samlede vindmølleplanlægning står inden for eller på grænsen af et større område med udpegningen 'Værdifulde landskaber'.

Den visuelle påvirkninger på de værdifulde landskaber er belyst gennem visualiseringerne i appendiks II, hvor der blandt andet har været fokus på de værdifulde landskaber ved udvælgelsen af fotopunkter.



Foto 5.5 Tjele Langsø og de skovklædte kanter der hæver sig langs den sydlige del af søen.



Geologiske interesseområder

De nærmeste geologiske interesseområder er Skalsådalene i den nordøstlige mellemzone og området omkring Nørreådalene og Fusingø, der strækker sig fra udkanten af nærzonen gennem og mellemzonen til fjernzonen syd for projektområdet, se kort 5.3.

Vindmølleområdet ligger med god afstand til de geologiske interesseområder, men da de også er synlige og kan have en visuel betydning for landskabsoplevelsen fra disse afstande, er den visuelle påvirkning af de geologiske interesseområder belyst med flere visualiseringer i appendiks II.

Landskabet inden for nærzonen

Inden for nærzonen er det specielt de markante terrænformer omkring tunneldalen omkring Tjele Langsø og Tjele Å samt overgangene mellem morænebakker og dalstrøg, der er sårbare over for store elementer som vindmøller. Fra moræneplateauet nord for Tjele Langsø vil de planlagte vindmøller blive oplevet over højdedraget på moræneplateauet syd for søen. Endvidere vil de ofte blive oplevet fra området langs søen og Tjele Å, hvor de vil hæve sig over det højtliggende landskab.

Landskabet inden for mellem- og fjernzonen

I mellemzonen er det igen de markante terrænformer i overgangene mellem tunnel- og smeltevandsdalene og øerne af morænelandskaber, der kan blive påvirket af store elementer. Specielt mod syd hvor man finder den store smeltevandsdal omkring Nørreå. Her ligger Ø som et langstrakt bakkedrag, hvor man også finder Ø Bakker, der ligger mellem engarealerne i Nørreådalene, se nr. 6 på kort 5.2.

I fjernzonen er der flere steder med store dalstrøg der gennemskærer landskabet med øer af markante morænebakker, der hæver sig stejlt eller blødt over dalene, som ved Gudenådalene og Fusing Sø i syd og sydøst. Der er dog ikke fundet steder med markante udsigtspunkter i retning mod vindmøllerne fra fjernzonen.



Foto 5.6 Udsigt over tunneldalen (nr. 11), der ligger mellem moræneplateau nr. 3 og 6 fra overgangen til den sydligste moræneø. Bevoksningen understreger terrænet på kanten af morænebakkerne med det flade åbne engagtige forløb midt imellem..



Foto 5.7 Udsigt over dalen omkring Tjele Langsø. Foto er taget på grusvej til rekreativt område i den nordvestlige del af søen.



Foto 5.8 Terrænet falder mod Tjele langsø og stiger på den modsatte side. Terrænforskelte står markant frem og der er udsigt over landskabet. På grund af terræn og bevoksning er selve søen stort set ikke synlig.



Foto 5.9 Fra moræneplateau (nr. 2) mod syd, hvor terrænfaldet mod Tjele Langsø fornemmes i venstre side af fotoet, men ikke er opfattet i højre side.

Sammenfatning

Det er primært oplevelsen af dalstrøget omkring Tjele Langsø og Tjele Å og overgangene fra dal til morænebakke, som vurderes at være sårbare over for den visuelle påvirkning fra store vindmøller. Landskabets terrænformer og Tjele Langsø opleves særligt i landskabet nord og øst for projektområdet.

Desuden kan oplevelsen af det brede dalstrøg omkring Nørreå og Ø bakker være sårbart over for den visuelle påvirkning fra høje elementer som vindmøller.

De øvrige markante terrænformer i det omgivende landskab befinder sig på stor afstand af vindmølleområdet og vurderes ikke at blive påvirket negativt af vindmøllerne.

I appendiks II er det ved flere visualiseringer undersøgt, hvordan vindmøllerne vil påvirke landskabet omkring Tjele Langsø, med fokus på de steder hvorfra overgange mellem dalstrøg og moræneplateau opleves særligt markant. I det øvrige landskab er det også særligt der hvor overgange mellem landskabstyperne er markante, der undersøges i forhold til den visuelle påvirkning. Desuden vil den visuelle påvirkning af herregårdslandskabet omkring Tjele Gods blive undersøgt. I afsnit 5.4 er den visuelle påvirkning af landskabet og de værdifulde landskaber vurderet.

Bevoksning

Nærzonen

Vindmølleområdet ligger i den nordligste del af herregårdslandskabet omkring Tjele Gods. Landskabet består primært af store markfelter inddelt af læhegn samt mindre sammenhængende bevoksninger og Gammelby Plantage. Herregårdslandskabet er mod syd og sydvest afgrænset af Formyre Skov og Sønderhede Plantage, der ligger som et langt sammenhængende skov- og plantageområde, se kort 5.4.

Mod nordøst ligger et bælte af sammenhængende skov og anden bevoksning omkring Vinge Møllebæk. Bæltet af sammenhængende bevoksning afgrænser herregårdslandskabet, mens

der dog i området mellem Vinge og DLG Tjele ligger et mindre område, hvor markparcellerne er mindre og inddelt af flere levende læhegn.

Mod nord og vest afgrænses herregårdslandskabet af Hobro Landevej, og nord for vejen er landskabet præget af mindre markparceller inddelt af levende hegn og mindre bevoksninger samt et bælte af høj og tæt bevoksning omkring Tjele Langsø.

Der er generelt høj og tæt bevoksning omkring Tjele Langsø, og især langs den sydlige del ligger det brede bælte af bevoksning der kan opleves fra det omkringliggende landskab.

Mellemzonen

Den nordlige del af moræneplateauet nord for Tjele Langsø er dækket af et stort skovområde med blandt andet Bigum og Lindum Skov, se kort 5.1. I den øvrige mellemzone ligger større og mindre skove spredt i landskabet.

Fredskov og Skovbyggelinje

Mølle 1-3 og 5 er placeret inden for skovbyggelinjen omkring Gammelby Plantage og øvrige bevoksninger, mens mølle 4 og 6 har vingeoverslag over skovbyggelinjen. Gammelby Plantage og flere af de omkringliggende skovområder er udpeget som fredskov. Ingen vindmøller er placeret i fredskov, men mølle 1-3 vil have vingeoverslag over fredskov, se kort 5.4.

Det er specielt omkring Vingevej og Hobro Landevej, at det er muligt at færdes på veje med indkig til plantage og skovbevoksning med skovbyggelinje. Skovbyggelinjen har blandt andet til formål at bevare et eventuelt indkig til skovbrynet. Fra den nordligste del af Vingevej mellem Hobro Landevej og Gammelby Plantage er der frit udsyn til Gammelby Plantage og overgangen mellem dyrket mark og plantage, se foto 5.10 og 5.11. Herfra vil tre af vindmøllerne opleves langs med og foran brynet. Brynende er defineret ved en rimelig skarp overgang mellem dyrket mark og træer. Langs Hobro Landevej er der levende hegn syd for vejen, hvilket slører indkig til Gammelby Plantage. Vindmøllen nord for Hobro Landevej vil ses over bevoksningen hvis skovbyggelinje den står inden for. Fra en markvej vest for møllen vil den også

blive oplevet med nærhed til skovbrynet.

Det er vurderet, at ingen af de skovbryn, der ligger med nærhed til vindmøllernes ønskede placering, er sårbare.

Sammenfatning

Den markante bevoksning omkring Tjele Langsø kan blive visuelt påvirket af vindmøllerne

Seks vindmøller står inden for eller har vingeoverslag over skovbyggelinjen til Gammelby Plantage og andre skovområder i området.

I afsnit 5.4 er den visuelle påvirkning af oplevelsen af bevoksningerne i området vurderet, herunder den visuelle påvirkning fra møller, der står inden for skovbyggelinjen samt møller med vin-

geoverslag over fredskov.

Bebyggelse

Landskabet omkring vindmølleområdet er præget af mange gårde og husmandssteder, der ligger enkeltvis eller samlet i grupper langs vejene. På grund af Tjele Gods og det tilhørende herregårdslandskab er området, hvor projektoområdet ligger, åbent og uden mange huse og gårde. Da projektoområdet ligger i udkanten af herregårdslandskabet, er der dog flere boliger og gårde øst og nordøst for projektet.

Der ligger flere byer og landsbyer inden for vindmøllernes nærsone og mellemzone, mens de større byer, Viborg og Hobro ligger nærmest i fjernzonen, se kort 5.1.

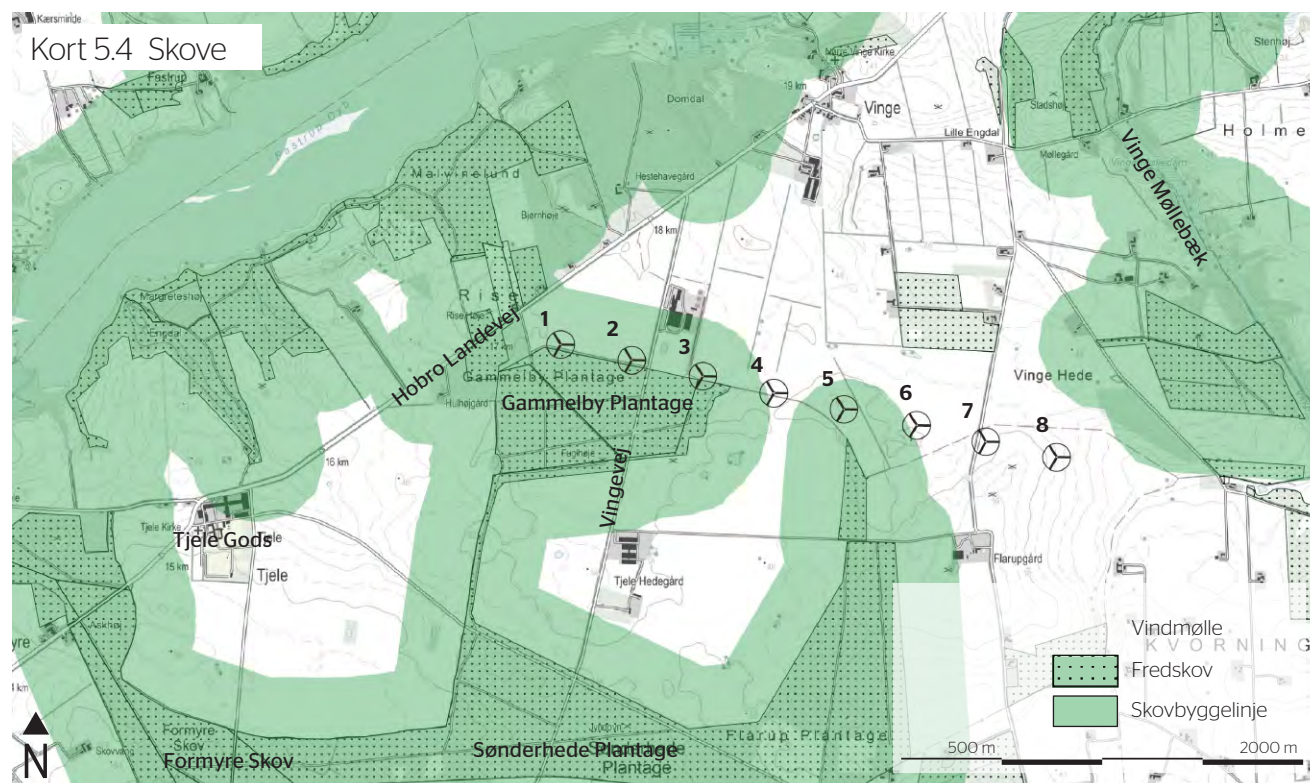




Foto 5.10 Kig mod øst fra Tjelevej langs afgrænsning mellem Gammelby Plantage og dyrket mark. Marken er længere væk afgrænset af levende hegn langs Hobro Landevej. Herfra vil to møller blive oplevet langs med skovbrynet.



Foto 5.11 Kig mod vest fra Tjelevej langs afgrænsning mellem Gammelby Plantage og dyrket mark Tjelevej. Herfra vil én mølle blive oplevet langs med brynet, mens de øvrige vil stå længere væk.

Ved besigtigelse af bydannelserne er det undersøgt, om der er udsigtslinjer fra de ydre bygrænser i retning mod vindmølleområdet, og om vindmøllerne ved Vinge kan påvirke oplevelsen af byernes visuelle sammenhæng med det omgivende landskab.

Nærzonen

I vindmølleområdets nærzone ligger der flere mindre byer og landsbyer.

Vinge er en lille landsby, der ligger ved Hobro Landevej én kilometer nord for den midterste del af projektområdet. Vinge ligger i en lavning, og i udkanten af landsbyen og syd for denne er der en del tæt og høj bevoksning. Der er derfor ikke udsyn over landskabet fra boliger eller veje i sydlige del af Vinge. Fra spredte boliger i den nordligste del, nord og nordvest for kirken, kan der dog være udsigt over lavningen i retning mod projektområdet.

Bigum består af en mindre samling huse samt Bigum Kirke, der ligger nord for Tjele Langsø omkring 2,5 kilometer fra den vestlige del af projektområdet. Generelt er der høj og tæt bevoksning omkring søen, men der kan være smalle udsigter til søen og dermed i retning mod vindmølleområdet mellem bevoksningerne. Fra enkelte boliger kan udsynet til søen ligge i retning mod vindmølleområdet.

Vorning er en landsby der ligger godt to kilometer nordøst for den østlige del af projektområdet. Den nordlige del af landsbyen ligger lavt i terrænet langs Vorning Møllebæk, mens terrænet dog stiger mod syd. Der er en del bevoksning omkring den nordvestlige del af Vorning, mens der er mere åbent omkring den sydøstlige del og herfra kan der være udsigt over landskabet mod vest og sydvest i vindmølleområdets retning.

Hammershøj er en lille by der ligger på grænsen af nærzonen omkring fire kilometer øst for projektområdet. Byen ligger rimeligt højt i landskabet, og langs store dele af den vestlige del af byen ligger skolen, Hammershøj Hallen samt erhvervsbygninger. Byen og boligerne er derfor ikke direkte orienteret mod vest og i retning mod vindmølleområdet..

Kvorning er en landsby, der ligger omkring to kilometer sydøst

for den østlige del af projektområdet. Landsbyen ligger placeret i terrænet i samme højde som projektområdet, men der er ikke fundet steder fra udkanten af byen med udsigt over landskabet. Langt de fleste boliger mod nord er omkranset af bevoksning.

Ørum er en lille by, der ligger på grænsen til nærzonen omkring fire kilometer syd for den vestlige del af projektområdet. Byen ligger placeret i terrænet i samme højde som projektområdet. Nord og nordvest for byen er der fra vejene til tider åbent med udsigt over de nærmeste marker. Visualiseringerne 3 og 4 i appendiks II viser vindmøllernes synlighed fra udkanten af Ørum.

Formyre er en lille landsby langs Hobro Landevej, der ligger godt tre kilometer sydvest for den vestlige del af projektområdet. De fleste boliger er omkranset af bevoksning, og øst for byen i retning mod projektområdet ligger Foremyre Skov på begge sider af Hobro Landevej.

Foulum er en landsby omkring fire kilometer sydvest for projektområdet. Landsbyen ligger i en lavning og er næsten sammenhængende med Formyre, der ligger mod nord. Øst og nord for byen ligger et bælte af tæt og rimelig høj bevoksning omkring en mindre bæk. Sammen med placeringen i terrænet medfører dette, at der ikke er udsyn i retning mod projektområdet. Syd for landsbyen ligger Århus Universitet Foulum, der også er omkranset af bevoksning til alle sider.

Vammen er en landsby, der ligger omkring 3,5 kilometer nordvest for den vestligste vindmølle i projektet. Byen ligger højt i terrænet, og mod syd og sydøst falder terrænet mod dalen omkring Tjele Langsø og Tjele Å. Der er en del bevoksning omkring haver og langs veje i dele af byen samt i det omkringliggende landskab med nærhed til byen. Samtidig er der ofte levende hegn langs vejene der fører til og fra landsbyen. Der kan dog nemt være steder fra udkanten af byen, hvor der er udsigt over landskabet i retning mod vindmølleområdet.

Mellem- og fjernzonen

I mellemzonen ligger mindre byer og landsbyer, hvor Rødding og Klejtrup er de største byer. På moræneplateauerne ligger en del boliger samlet langs veje eller spredte i landskabet. I dalene

ligger kun få boliger.

Bydannelserne i mellem- og fjernzonen ligger generelt så langt væk fra vindmølleområdet, at den eksisterende bevoksning de fleste steder skjuler eller delvist afskærmer det planlagte vindmølleprojekt ved Vinge. De langstrakte udsigter, der specielt opstår i overgangene mellem dale og morænebakkerne, kan dog medføre, at vindmøllerne kan være synlige fra udkanterne af enkelte byer eller landsbyer.

De nærmeste større byer i fjernzonen er Viborg sydvest for projektområdet og Hobro der ligger nordøst for projektområdet.

Sammenfatning

I vindmølleområdets nærzone er der flere mindre bysamfund hvor der fra udkanten af byerne eller helt uden for kan være en visuel påvirkning fra de planlagte vindmøller ved Vinge. Det drejer sig om Vinge, Vorning, Ørum og Vammen

I mellemzonen er der registreret områder med langstrakt udsigt over landskabet i retning mod projektområdet ved Hvorum og Sønder Onsild. Ved resterende bysamfund er der ikke registreret udsigtspunkter i retning mod vindmølleområdet.

I afsnit 5.4 er det på baggrund af visualiseringer og besigtigelse vurderet, om det planlagte vindmølleprojekt ved Vinge vil påvirke oplevelsen fra disse bydannelser og udsigtspunkter.

Tekniske anlæg

Infrastruktur

Det er undersøgt, om der er tekniske anlæg, som præger landskabets karakter.

Vej

Der er tre større vejforbindelser i de planlagte vindmøllers nærzone, se kort 5.1.

- Rute 517, Hobro Landevej passerer nord for projektets vestlige

del. Strækningen mellem Tjele Gods og Vinge ligger i omtrent samme terrænkote som vindmøllerne, og her er der syd for vejen udsigt til herregårdsskabet med store åbne marker og levende hegn.

- Rute 16, Østergade/Viborgvej, der forbinder Viborg og Randers passerer området i den sydlige del af nærzonen. Fra vejen er der mellem bevoksning og gårde kig over de dyrkede marker i morænelandskabet.

Rute 575, Vorningvej passerer gennem morænelandskabet 3-4 kilometer øst for projektområdet. Uden for nærzonen passerer den gennem smeltevandsdalen omkring Nørreå og Skals Å. På strækningen er der flere steder med langstrakt udsigt over landskabet.

Der er udført visualiseringer fra udvalgte punkter langs disse veje, og ud fra kortstudier og luftfotos er det vurderet, fra hvilke strækninger de planlagte vindmøller vil være synlige og med hvilken intensitet.

Højspændingsforbindelse

Den nærmeste højspændingslinje er en 400 kV ledning der løber i nord-sydgående retning vest for Vammen omkring 4,5 kilometer mod vest. Højspændingsledningen er sjældent synlig fra landskabet omkring projektområdet.

På grund af afstanden mellem højspændingsforbindelsen og de planlagte vindmøller er det vurderet, at der sjældent vil være et visuelt samspil mellem de to anlæg. Det kan dog forekomme, og det visuelle samspil er undersøgt ved visualiseringer i appendiks II.

Eksisterende vindmøller

Inden for nærzonen på 4,5 kilometer fra vindmøllerne ved Vinge er der ingen eksisterende vindmøller, se kort 5.1. Der er derfor ingen eksisterende vindmøller inden for 28 gange totalhøjden, der svarer til 4,2 kilometer, der skal undersøges i forhold til samspil mellem nye og eksisterende vindmøller.

I mellemzonen fra 4,5 til 10 kilometer findes idag 10 vindmøller, som vist på kort 5.1. Ingen af de eksisterende vindmøller i mellem-

zonen er markante fra det omkringliggende landskab, og hvor de eksisterende vindmøller opleves markante er afstande til projektområdet ved Vinge så stor, at de nye møller vil være knap synlige. De nærmeste eksisterende vindmøller er begge husstands-møller, der står henholdsvis nordvest og sydøst for vindmølleområdet med en afstand på 6-7 kilometer, se kort 5.1.

Øvrige tekniske anlæg

I den nordlige ende af Vingevej ligger DLG Tjele hvis bygninger, siloer og skorsten ofte er synlige fra det omkringliggende landskab, specielt nord og øst for projektområdet. Skorstenen er til sammenligning 45 m høj.

Tekniske anlæg under planlægning

Viborg Kommune har igangsat planlægningen for et større biogasanlæg ved Sønderupvej syd for Vammen. Det planlagte biogasanlæg skal placeres omkring fire kilometer vest for den vestlige del af projektområdet.

I afsnit 5.1 er det på baggrund af besigtigelse og visualiseringer vurderet, om der er steder i det omkringliggende landskab, hvor fra de to anlæg vil blive oplevet i landskabet samtidig.

Sammenfatning, tekniske anlæg

Landskabet omkring projektområdet er generelt ikke præget af tekniske anlæg. Der er dog større veje på alle sider af projektområdet. Desuden er DLG Tjele ofte synlig i det omkringliggende område, og her kan der være et visuelt samspil mellem bygninger og nye vindmøller.

Der er ingen eksisterende vindmøller inden for nærzonen, og vindmøller i mellemzonen står med så stor afstand til vindmøllerne, at der ikke vil være et sammenspil af betydning.

I afsnit 5.4 er det vurderet, hvordan de planlagte vindmøller ved Vinge bliver oplevet i samspil med DLG Tjele og biogasanlægget, der er under planlægning, samt om der er et samspil med højspændingsledningerne der står omkring fire kilometer fra projektområdet.

Det er ligeledes visualiseret og vurderet, hvordan de planlagte vindmøller ved Vinge vil opleves fra større vejforbindelser i det omgivende landskab.

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.

Registreringen og landskabsanalysen af de kulturhistoriske elementer ved projektområdet omfatter særligt værdifulde kulturmiljøer, kirker i vindmølleområdets nærzone, fortidsminder og beskyttede sten- og jorddiger.

Værdifulde kulturmiljøer

Inden for projektets nærzone er der i Kommuneplanen udpeget et værdifuldt kulturmiljø der omfatter Tjele Hovedgård samt tilhørende jorder.



Foto 5.12 DLG Tjele set fra Tjelevej.

Tjele Hovedgård ligger placeret i overgangen mellem dalstrøget omkring Tjele Langsø og moræneplateauet syd for denne. Selve hovedbygningen er ikke synlig fra de omkringliggende veje, da nyere driftsbygninger og stalde samt Tjele Kirke skærmer for indsyn. Tjele Gods er centrum i et typisk herregårdslandskab, der specielt er udpræget syd og øst for godset i form af store markparceller, opdelt af levende hegn, og omgivet af skovområder med gamle træer og nyplantninger. Hovedbygninger og hestestald er fredet, og hovedbygningen er i øvrigt Kulturhistorisk interessepunkt.

Vindmølle nr. 1 er placeret lige inden for udpegningen af kulturmiljøet, mens mølle nr. 2-5 er placeret nær afgrænsningen, se kort 5.5.

Den visuelle påvirkning af herregårdslandskabet, samt om der er en visuel påvirkning af Tjele Gods, er undersøgt ved visualiseringer og nærmere vurderet i kapitel 5.4.

Kirker i nærzonen

For at sikre de danske kirker og deres nærmeste omgivelser, er der i Naturbeskyttelsesloven fastsat en kirkebeskyttelseszone omkring mange kirker i Danmark. Derudover er der i Kommuneplan 2017-2029 for Viborg Kommune udlagt kirkeomgivelser omkring de kirker, som har særlig landskabelig værdi som kulturhistoriske elementer. Kirkebyggelinjen har til formål at beskytte kirker, der ligger mere eller mindre åbent i landskabet, mod at der opføres bebyggelse, som virker skæmmende på kirkerne eller hindrer, at kirkerne er synlige i landskabet. Inden for kirkeomgivelserne, må hensynet til kirkeres betydning som monumenter i landskabet og i landsbymiljøet ikke tilsidesættes ved opførelse af bygninger, tekniske anlæg med videre. Der er ni kirker indenfor eller med nærhed til vindmølleområdets nærzone. Ved seks af kirkerne er der i kommuneplanen udpeget kirkeomgivelser. Se kort 5.5.

Beskrivelserne af kirkerne, som følger herunder, baserer sig på besigtigelse og beskrivelser af kirkerne på de respektive sogns hjemmesider. Reference /2/.

Der er i planlægningsfasen udarbejdet et notat, der beskriver vindmøllernes visuelle påvirkning med fokus på Tjele, Bigum og Nørre Vinge Kirker. Den visuelle påvirkning er belyst ved visualiseringer af 9 eller 10 vindmøller. I notatet indgår visualiseringer

fra appendiks II samt visualiseringerne, der er vist i det følgende afsnit omkring kirker. Alle visualiseringer i dette afsnit og appendiks II er dog vist med 8 vindmøller. Visualiseringer der indgår i afsnittet omkring kirker kan ses i fuld størrelse i notatet 'Visualiseringer af 10 vindmøller ved Vinge i Viborg Kommune'.

Bigum Kirke

Kirken ligger cirka 2,5 kilometer nord for projektområdet ved kanten af Tjele Langsø, som en del af klosteranlægget. Kirken er en midalderskirke af granitkvadre med et hvidkalket tårn fra senmiddelalderen. Tagfladerne på hele kirken er tegl, se foto 5.13.

Kirken ligger ikke markant i landskabet, da den ligger lavt i terrænet ved Tjele langsø. Øverste del af tårnet er dog synligt i nærområdet nord for kirken. Der er udpeget kirkeomgivelser i to kiler på kirkens vestlige side, se kort 5.5.

Fra den vestlige del af kirkegården er der et kig over søen. Vindmøllerne vil være synlige over terrænet og bevoksningen på den an-

den side af søen som på visualisering på foto 5.14. To til tre vindmøller vil være synlige, mens de øvrige møller vil være skjult bag bygninger og bevoksning. De skjulte møller er vist med rød for at vise deres placering, og vise, at de ikke vil være synlige.

Nørre Vinge Kirke

Nørre Vinge Kirke ligger cirka 1,5 kilometer nord for projektområdet. Kirken ligger i den nordlige udkant af Vinge. Kirken er en midalderskirke af granitkvadre med et hvidkalket tårn fra senmiddelalderen. Tagfladerne på hele kirken er tegl, se foto 5.15.

Nørre Vinge Kirke ligger rimeligt højt placeret i landskabet i overgangen mellem dalstrøget omkring Tjele Langsø og moræneplateauet syd for søen. Der er udpeget kirkeomgivelser i to kiler mod henholdsvis nordøst og mod sydvest i retning mod projektområdet, kort 5.5. Fra den sydlige og østlige del af kirkegården er der udsigt over landskabet og en mindre lavning øst for kirken. Fra området mellem indgangen til kirkegården og våbenhuset er der åbent mod Vinge og her vil øverste del af 3-4 vindmøl-

ler være synlige bag Vinge, terræn og bevoksning, se foto 5.16.

Kirken er beliggende i det bælte af høj bevoksning, der er omkring Tjele Langsø. Fra en del af landskabet nord for Tjele Langsø, der strækker sig mellem Bigum Kirke og Vammen Kirke, er kirkens tårn ofte synligt mellem den høje bevoksning. Dette sker specielt hvor man færdes langs overgangen til dalstrøget, og terrænet falder mod søen, som på Skibdalvej, se kort 5.5. Kirketårnet er belyst, og det er dermed også muligt at opleve kirken efter mørkets frembrud. Fra dette område vil kirken blive oplevet i samspil med vindmøllerne. Dette samspil er belyst med visualiseringer 7, 8 og 9 samt visualisering efter mørkets frembrud 15N i appendiks II.

Tjele Kirke

Kirken ligger knap 2 kilometer vest for vindmøllerne i forbindelse med Tjele Gods. Tjele Kirke har oprindelig romansk skib af granitkvadre og har i 1573 fået en gennemgribende ombygning og udvidelse med blandt andet et hvidkalket tårn. Tagfladerne på



Foto 5.13 - Bigum Kirke



Foto 5.14 - Udsigt fra den sydvestlige del af kirkegården ved Bigum Kirke. De røde møller angiver møllernes placering bag øvrige elementer.



Foto 5.15 - Nørre Vinge Kirke



Foto 5.16 - Udsigt fra våbenhuset ved Nørre Vinge Kirke. Vindmøllerne er vist med rød for at vise placering. De tre sidste er placeret bag bevoksningen til venstre for billedet.



Foto 5.17 - Tjele Kirke



Foto 5.18 - Foto taget øst for kirken mod Tjele Gods. Vindmøllerne er ikke synlige og er vist med rød foran bygninger og bevoksning.

hele kirken er blytækket.

Kirken ligger vest for Tjele Gods, og fra kirkens parkeringsplads er der forbindelse til en del af godsets gårdsplads, ridehal og hestestalde. Ligeledes grænser kirkegårdens østlige del op mod arealerne og bygninger ved Tjele Gods. Der er høje gamle træer omkring hele kirkegården, bortset fra en del af afgrænsningen mod nord. På grund af Tjele Gods, og til dels træerne på kirkegården, vil vindmøllerne ikke være synlige fra kirkegården, som det fremgår af visualisering på foto 5.18. Der er udpeget kirkeomgivelser i to kiler på kirkens vestlige side, se kort 5.4.

Kirken ligger ikke markant i landskabet og opleves tydeligst fra Hobro Landevej vest for kirken på strækningen mellem Formyre skov og frem til kirken, se kort 5.4. Vindmøllernes placering i forhold til kirken set fra denne strækning er vist på visualisering 12 i appendiks II.



Foto 5.19 - Vammen Kirke

Vammen Kirke

Vammen Kirke ligger knap 4 kilometer nordvest for projektområdet i midten af Vammen. Kirken er fra romansk tid med et senere tilbygget tårn og er bygget af granitkvadre med hvidkalket tårn. Alle tagflader er med tegl, se foto 5.19.

Kirken ligger midt i Vammen på et af de højeste punkter i byen omgivet af et stengærde eller en lav hæk. Der er dermed åbent omkring kirkegårdens syd- og vestlige afgrænsning, hvorfra der er udsyn til nærmeste bygninger og omkringliggende arealer. Der er ikke udsigt over landskabet, og vindmøllerne vil på grund af afstanden ikke være synlige over byen.

Kirken opleves ikke fra det omkringliggende landskab og kun fra nærområdet i og omkring Vammen, er det punktvis muligt at opleve øverste del af tårnet.



Foto 5.20 - Ørum Kirke

Ørum Kirke

Kirken ligger cirka 4 kilometer syd for projektområdet i den østlige udkant af Ørum. Kirken er fra romansk tid med et sengotisk tårn. Kirken er bygget af granitkvadre men tårn og våbenhus er hvidkalket. Kor og skib er blytækket, mens de øvrige tagflader er teglbelagt, se foto 5.20. Fra kirkegården nord for kirken er der stort set åbent mod nord, og dermed er der udsigt til boliger og spejderhytte ved siden af kirken. Den østligste del af kirkegården er omgivet af høje træer, og dermed er der ikke udsigt over landskabet fra denne del af kirkegården. Vindmøllerne vil ikke være synlige fra kirkegården ved Ørum Kirke. Der er udpeget kirkeomgivelser i en kile mod øst, se kort 5.5.

Kirken ligger lidt højere end resten af byen, men ikke markant og er ikke specielt synlig fra det omkringliggende landskab. Tårnet er dog synligt over bevoksningen fra nærmeste veje og på en kort strækning af landevejen øst for Ørum.



Foto 5.21 - Kvorning Kirke

Kvorning Kirke

Kirken ligger cirka 2,5 kilometer sydøst for projektområdet lige syd for Kvorning. Kirken blev bygget omkring år 1200 af granitkvadre og taget er blytækket. På skibets tag er et lille klokketårn der er blybeklædt og med blytækket tag, se foto 5.21.

Fra kirkegården er der i nordlig retning delvist åbent med kig til de omkringliggende marker og bevoksning samt de nærmeste boliger i Kvorning. Der er udpeget kirkeomgivelser omkring kirken mod øst og vest, se kort 5.5. Vindmøllerne vil ikke være synlige over bevoksning og bygninger. Kirken opleves ikke fra det omkringliggende landskab.

Hammershøj Kirke

Kirken ligger uden for projektets nærzone, men er medtaget for at undersøge synligheden og de visuelle forhold fra kirkens arealer. Kirken ligger cirka 5 kilometer sydvest for projektområdet i den sydøstlige udkant af Hammershøj by. Kirken er bygget i 1200-tallet og



Foto 5.22 - Hammershøj Kirke

skib og sokkel består af granitkvadre. Tårn og våbenhus er hvidkalket, og alle tage er blytækket, se foto 5.22.

Kirken er omgivet af Hammershøj og bevoksning, og der er ikke udsyn over landskabet i retning mod projektområdet. Kirken opleves ikke markant fra det omkringliggende landskab.

Vorning Kirke

Kirken ligger godt 3 kilometer nordvest for projektområdet midt i Vorning. Kirken er fra 1200-tallet og er bygget af granitkvadre. Tårn og våbenhus er hvidkalket. Kirken er blytækket, men kor og våbenhus er teglstensbelagt.

Kirken er omkranset af gårde og huse i Vorning samt en del beplantning i og uden for byen, og der er dermed ikke udsigt over landskabet. Vindmøllerne vil ikke være synlige fra kirke og kirkegård.

Vorning kirke opleves ikke fra det omkringliggende landskab fra områder hvor den vil kunne opleves sammen med vindmøllerne.



Foto 5.23 - Vorning Kirke

Lindum Kirke

Lindum Kirke ligger uden for projektets nærzone, men er medtaget for at undersøge synligheden og de visuelle forhold fra kirkens arealer. Kirken ligger cirka 5 kilometer nord for projektområdet i den østlige udkant af Lindum. Kirken, der stammer fra romansk tid, er bygget af granitkvadre. Øverste del af tårn og våbenhus samt gavle på kor og skib er hvidkalket. Alle tagflader er teglstensbelagt.

Fra kirkegården er der udsigt til de omkringliggende boliger og haver. Der er udpeget kirkeomgivelser i to kiler mod sydøst og vest, se kort 5.5. Vindmøllerne vil ikke være synlige fra kirke eller kirkegård. Kirken opleves i landskabet ved ankomst fra øst, og her vil den ikke blive oplevet i samspil med vindmøllerne.

Sammenfatning

Der er registreret områder med udsigtspunkter, hvorfra de planlagte vindmøller ved Vinge kan ses i sammenhæng med Nørre Vinge og Bigum Kirker samt til dels Tjele Kirke, hvor en lille del af anlægget kan være synligt i samspil med kirken. Specielt ligger Nørre Vinge Kirke placeret i landskabet, så kirketårnet opleves fra landskabet nord for Tjele Langsø.

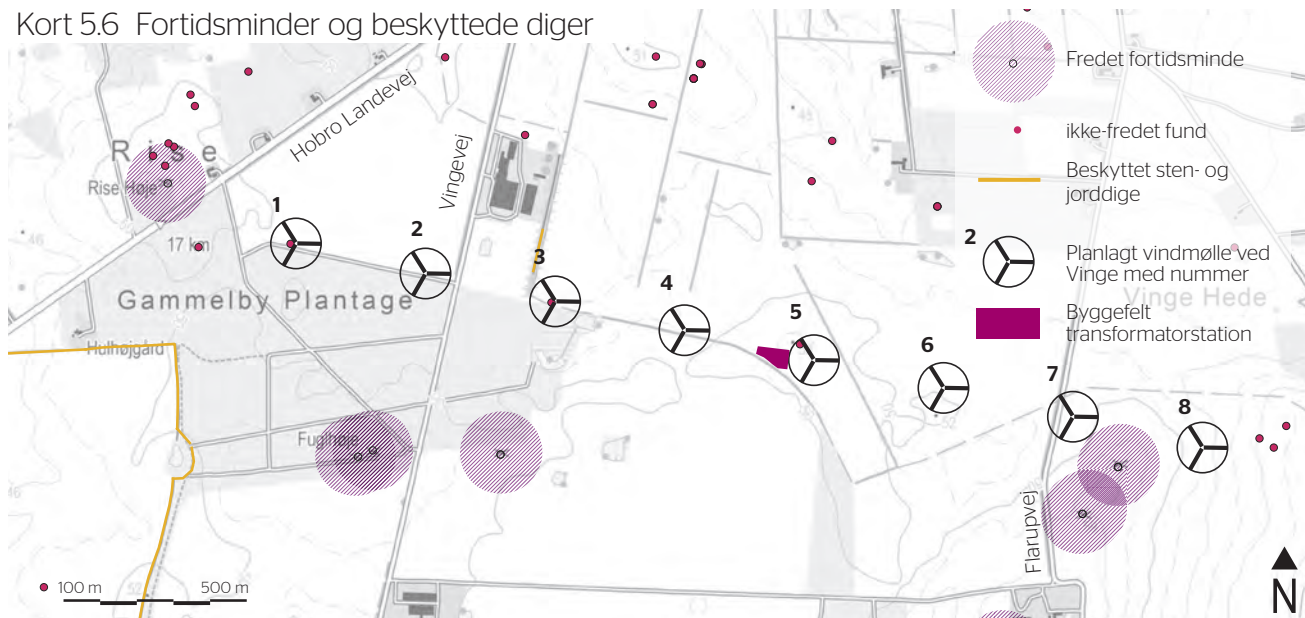
Nørre Vinge og Bigum Kirker ligger placeret i landskabet med udsigt i retning mod projektområdet. Fra en del af kirkegården ved Bigum Kirke vil vindmøllerne være synlige i udsigten over Tjele Langsø, og fra Nørre Vinge Kirke vil vindmøllerne være synlige fra kirkeomgivelserne. Fra de øvrige kirker med kirkeomgivelser er der ikke udsigt til vindmøllerne.

Vammen, Ørum, Kvorning, Hammershøj, Vorning og Lindum Kirker ligger i eller med nærhed til byer og landsbyer, og bygninger samt bevoksning i bysamfundene og omkring kirkegårdene, skærmer for udsyn til vindmøllerne, der ikke vil være synlige fra kirkerne eller kirkegårdene.

Tjele Kirke ligger i åbent land men i forbindelse med Tjele Gods. Godsets bygninger og bevoksning skærmer for udsyn til vindmøllerne.

I afsnit 5.4 er det vurderet, om vindmøllernes visuelle påvirkning vil forstyrre oplevelsen af kirkerne som kulturhistoriske elementer i

Kort 5.6 Fortidsminder og beskyttede diger



landskabet. Desuden er det vurderet, om vindmøllerne vil forstyrre oplevelsen af udsigten fra kirker og kirkegårde.

Fortidsminder

Af fortidsminder i det danske landskab er det fortrinsvis gravhøje, der er synlige og til tider fremtrædende, mens øvrige arkæologiske spor og genstande som regel ikke fremtræder som synlige spor i landskabet.

Inden for eller med nærhed til vindmølleområdets afgrænsning ligger flere fredede fortidsminder med 100 meter beskyttelseslinje. Ingen af vindmøllerne er placeret inden for eller har vingeoverslag over beskyttelseslinjen.

I den østlige ende af vindmølleprojektet ligger to fredede fortidsminder i form af gravhøje delvist mellem og syd for mølle 7 og 8, se kort 5.6. Gravhøjene opleves markante fra en del af Flarupvej, både syd og nord for højene, se foto 5.24. Den nordligste gravhøj er bevokset med græs samt et enkelt træ, og dens form opfattes tydeligt. Den sydligste gravhøj er dækket af høj og tæt bevoksning, og dens form er derfor mere sløret. Vindmølle 7 og 8 vil blive oplevet på marken i samspil med gravhøjene.



Foto 5.24 - De to gravhøje syd for mølle 7 og 8. Foto er taget fra Flarupvej syd for gravhøjene mod nord. Fra dette sted vil vindmølle nr. 7 blive oplevet bag den sydligste gravhøj, mens mølle nr. 8 vil blive oplevet langt til højre for den nordligste gravhøj.

Syd for og i udkanten af Gammelby Plantage ligger tre gravhøje, se kort 5.6. De to vestlige ligger tæt sammen inde i plantagen og er dermed ikke synlige fra Vingevej. Den østlige ligger på marken lige op til skovbrynet og opleves fra Vingevej syd for plantagen. Gravhøjen vil blive oplevet sammen med vindmøllerne, der vil være synlige over og til højre for plantagen.

Af kort 5.6 fremgår det, at der er gjort flere ikke-fredede fund med nærhed til vindmølleområdet. Vindmølle 1, 3 og 5 står med stor nærhed til ikke-fredede fund, der er registreret som overpløjede gravhøje. Ifølge foreløbig arkæologisk udtalelse fra Viborg Museum er det oplyst, at det, ud fra den topografiske placering samt det, at der er mange arkæologiske registreringer i området, er vurderet, at der er betydelig risiko for forekomst af væsentlige fortidsminder. Sådanne jordfaste fortidsminder eller kulturhistoriske anlæg vil være omfattet af Museumslovens § 27 (LBK nr. 358 af 8. april 2014). Det anbefales, at der bliver foretaget arkæologiske forundersøgelser i de berørte områder. Viborg Muse-

um har i en efterfølgende mail bekræftet denne udtalelse. Museet har desuden i tilhørende mail tilføjet, at der ved de ovepløjede gravhøje er stor sandsynlighed for bevarede rester i tilknytning til dem. Der kan desuden være bebyggelse tilknyttet til højene på andre dele af arealerne. Reference /3/.

Sammenfatning

Der ligger flere fredede fortidsminder med nærhed til vindmølleområdet. Der vil være visuelt samspil med tre synlige gravhøje. Ingen møller står inden for eller har vingeoverslag over et fortidsmindes beskyttelseslinje. I afsnit 5.4 er det vurderet, om der vil være en visuel påvirkning af oplevelsen af gravhøjene i landskabet.

Beskyttede sten og jorddiger

Der er registreret et enkelt beskyttet sten- og jorddige med nærhed til vindmølleområdet, der er beskyttet i henhold til Museumsloven. Diget ligger langs med skel til DLGs grund med nærhed til mølle nr. 3. Derudover er nærmeste beskyttede diger registreret langs den vestlige afgrænsning af Gammelby Plantage



Foto 5.25 - 'Det rekreative område' i søens vestlige ende.

og vil dermed ikke blive berørt af vindmølleprojektet, se kort 5.6. Hverken vindmøller eller vejføring vil komme i berøring med digerne, ligesom der heller ikke vil være vingeoverslag. Vindmøllernes påvirkning på beskyttede diger vil derfor ikke blive behandlet yderligere.

Rekreative interesser

Vest for vindmølleområdet ligger Tjele Langsø. Området omkring søen rummer mange rekreative værdier og bruges af borgere, institutioner og foreninger i området.

Det er muligt at sejle i kano og robåd på søen, og der er gode muligheder for badning ved Bigum og Vammen. I området nord for søen findes flere vandreruter, hvoraf flere af dem fører forbi søen.

Søen og de omkringliggende arealer rummer et rigt liv af flora og fauna, og der er specielt mange fugle, der trækker interesse-rede fuglekiggere til.

Langs søen findes tre områder hvor mange mennesker færdes.



Foto 5.26 - Søbadet ved Bigum.

- Ved 'Det rekreative område' i søens vestlige ende, der er kommunalt ejet, findes et lille hus med blandt andet toilet samt bålplads og bord-bænkesæt. Området ligger højt i terrænet med bevoksning på skrænterne ned til søen. Følges stien mod syd falder terrænet, og stien ender ved et lille græsområde med bord- og bænkesæt, bålplads og en lille badebro. Herfra er der udsigt over søen og terrænet der stiger langs søens kanter og indrammer søen med høj tæt bevoksning. Se foto 5.25.

- Søbadet ved Bigum, der ligger ved den nordlige søbred om trent i midten af søens udstrækning. Ved søbadet findes en stor madpakkehytte og græsplane med bålplads og bord-bænkesæt. Desuden har Viborg Kommune opført en nyere badebro, og der findes en enkelt bruser. Se foto 5.26.

- Vammen Camping ligger i den vestlige ende af søen lidt nord for det rekreative område. Campingpladsen ligger i et terræn, der stiger fra søen og er inddelt i forskellige plateauer. Pladsen er omkranset af høje træer, og på selve pladsen er der ligeledes høje træer og tætte buske. På trods af bevoksningen, er der ofte steder, hvor der er åbent med kig over søen, specielt fra de øverste



Foto 5.27 - Vammen Camping. Herfra er der ofte udsigt over søen.

dele af pladsen, hvor det også er muligt at campere. Med en højdeforskel fra søbred til pladsens øverste punkt der går fra 16 til 38 meter over havets overflade, er der en betydelig terrænstigning. Campingpladsen grænser op til søen, og ved søens bred findes en lille sandstrand med badebro og en tømmerflåde, hvorfra der kan bades. Se foto 5.27.

Det øvrige landskab i og omkring vindmølleområdet er hovedsageligt præget af åbne marker uden væsentlig rekreativ værdi. Dog ligger der syd for vindmølleområdet det sammenhængende område med plantage og skov, der hører til Tjele Gods.

I mellemzonens sydlige del ligger Ø Bakker på Ø, der skyder sig op som en "ø" mellem to lavtliggende engarealer i Nørreådal. Ø Bakker er et kuperet lyngklædt område med spredte enebærbuske. Området afgrænses af store fåreflokke. Fra området er der mod nord udsigt over de lyngklædte bakker og engarealerne i Nørreådal samt mod landskabet, der hæver sig på den anden side af dalen.



Foto 5.28 - Vammen Camping. Vindmøllerne er visualiseret på fotoet for at give et indtryk af anlæggets fremtræden herfra.

Sammenfatning

De primære rekreative interesser i området omkring vindmølleområdet ved Vinge findes i forbindelse med Tjele Langsø og området omkring søen. Hele området omkring Tjele Langsø opleves som et roligt sted, hvor det er muligt at nyde natur og vand uden udefrakommende elementer, der forstyrrer den visuelle ro der findes i landskabet. Af offentligt tilgængelige steder er det specielt 'Det rekreative område' og Søbadet ved Bigum der bliver brugt af mange mennesker. Vammen Camping er privat men bruges stadig af mange mennesker, og mange af campingpladsens faciliteter samt image er bygget op omkring landskabet og naturen ved søen.

I mellemzonen er det vurderet, at det kun vil være fra Ø Bakker, at der kan være en visuel påvirkning på rekreative interesser.

I afsnit 5.4 er det undersøgt og vurderet hvordan de planlagte vindmøller ved Vinge vil påvirke oplevelsen af de rekreative interesser ved Tjele Langsø. Vurderingen foretages på baggrund af beskrivelser fra området, besigtigelse, fotos og visualiseringerne i appendiks II. Visualiseringerne 9, 14, 15 og 16 viser blandt andet hvordan vindmøllerne vil blive oplevet fra nærområdet ved søen og landskabet omkring den. Desuden er det undersøgt om vindmøllerne vil påvirke oplevelsen af landskabet fra Ø Bakker.

Landskabets sårbarhed

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

Generelt kan det siges, at et landskab, der består af særlige landskabelige oplevelser eller værdifulde landskabelige elementer, har en højere sårbarhed end et jævnt landbrugslandskab, der primært består af dyrkede marker opdelt af lige hegn og jævne terrænformer.

Landskabets karakter

Landskabets karakter er et resultat af mængden af og samspillet mellem landskabselementerne, som er beskrevet i de forud-

gående afsnit. Det drejer sig om terræn, sø, bevoksning, bebyggelse, tekniske og rekreative anlæg og kulturhistoriske elementer.

Landskabet, hvor vindmøllerne er placeret, er karakteriseret som et herregårdslandskab med store jordparceller og sammenhængende områder med plantage og skov. Det øvrige landskab inden for nærzonen har, overordnet set, to forskellige karakterer.

Syd for Tjele Langsø er størstedelen af landskabet inden for vindmøllernes nærzone landbrugsland. Landbrugslandskabet er karakteriseret ved et svagt bølget til storbakket terræn med intensivt dyrkede landbrugsarealer. Større og mindre byer og landsbyer ligger langs hovedfærdselsårene, og herimellem ligger større og mindre gårde samt husmandssteder.

Omkring og nord for Tjele Langsø har landskabet karakter af overgangslandskab mellem moræneplateau og dalstrøg omkring sø og ådal. Landskabet er meget varieret og præget af terrænbevægelse, og der er derfor ofte langstrakt udsigt. Den vestlige del er præget af tekniske anlæg med store gårdanlæg og højspændingsmaster.

Landskabets skala

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

Landbrugslandskabet på moræneplateauerne, hvor der skiftevis er lukket og åbent med udsigt over det bølgede til storbakkede landskab, har ofte en middelstor skala. Langs overgangene til de store dalstrøg, hvor der er langstrakt udsigt, og hvor landskabets overordnede geologiske træk er synlige, opleves landskabet ofte med en stor skala. Fra dalstrøgenes lavereliggende engområder har landskabet ofte en middel til lille skala, specielt omkring den mindre Tjele Ådal, hvor skalaen i de større ådale som Skalsådal og Nørreådal kan være middel til stor, se kort 5.1.

Omkring Tjele Langsø er der ofte udsigt over søen og de træklædte skrånninger omkring søen, og den store vandflade, med den bugtede søbred og skrånninger, medfører en middel til stor skala, mens oplevelserne i det nære landskab langs søbredder-

ne og på skråningerne kan have en lille skala.

Det nære herregårdsskabskab, hvor vindmøllerne er placeret, er generelt præget af store markparceller med lange gennemgående hegn eller anden sammenhængende bevoksning, der afgrænser markerne, og her har landskabet en middel til stor skala.

Sammenfatning

Generelt er landskabets karakter og skala styret af landskabets overordnede opbygning med de store tunneldale, der gennemskærer landskabet og de mellemiggende store øer af moræneplateauer.

På baggrund af registreringen og landskabsanalysen er det vurderet, at de sårbare steder i landskabet omkring vindmøllerne primært er landskabet omkring Tjele Langsø. Omkring søen, hvor der fra skråninger og søbredder er direkte udsigt over søen og det rolige miljø omkring denne, og hvor vandflade og bevoksningen er det fremtrædende udtryk, hersker følelsen af ro. I landskabet nord og vest for søen, er der generelt ikke udsyn over hele søen men faldet i terrænet og fornemmelsen af terrænet, der stiger på modsatte side, markerer dalstrøget, og der er punktvis kig til søen.

5.3 Fremtidige forhold

Synlighed af vindmølleprojektet

På baggrund af kortanalyser og besigtigelse af landskabet omkring vindmølleområdet ved Vinge er det vurderet, at de planlagte vindmøller vil være synlige fra de fleste åbne områder i nærzonen. Det er dog vurderet, at vindmøllerne ikke vil være synlige fra lavereliggende områder som ved sydlige overgange til Skalsådal og nordlige overgange til Nørreådal. Desuden vil vindmøllerne ikke være synlige fra den sydlige bred og lavtliggende skråninger langs den sydlige del af Tjele Langsø.

I mellemzonen er det vurderet, at synligheden er meget varierende. Store skovområder i den nordlige og sydlige del vil skærme for udsyn til vindmøllerne. Langs overgangene til de store

dalstrøg, hvor der er langstrakt udsigt, kan dele af vindmøllerne være synlige over terræn og bevoksning. De store dalstrøg er ofte åbne med langstrakt udsigt, men fra bunden og de lavereliggende områder af dalstrøgene, vil vindmøllerne oftest ikke være synlige. Fra moræneplateauet øst og sydvest for vindmøllerne er der en del terrænbevægelse, og bevoksning og vindmøller vil oftest være skjult, men fra åbne steder med udsigt kan de være synlige over terræn og bevoksning.

Vindmøllerne kan være synlige fra fjernzonen, men de vil ikke være markante.

Vindmølleanlæggets design

Vindmøllernes design svarer til øvrige moderne vindmøller med en 3-vinget rotor på et rørtårn. Vindmøllerne kan være enten med eller uden gear, hvilket er nærmere beskrevet i kapitel 3.

Vindmøllernes maksimale totalhøjde er op til 150 meter. Det ønskes, at der kan opstilles vindmøller med en rotordiameter på op til 136 meter, og en sådan vindmølle vil have en navhøjde på 82 meter. Den relativt store rotor betyder, at der vil være 14 meter fra vingens yderste spids til jord, når vingen peger direkte mod jorden. I afsnit 5.4 er det vurderet, hvordan vindmøllernes udseende vil påvirke deres fremtræden i landskabet.

Rotorens hastighed vil være cirka 5-14 omdrejninger per minut afhængig af vindstyrken.

Farve og lysætning

Vindmøllerne vil have en lys grå farve, der reducerer synligheden mod himlen. Vingerne har en overflade med glanstal maksimalt 30 for at reducere risikoen for reflekser.

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 9 W glødepære eller fra ti tændte stearinlys på en meters afstand.

Opstillingsmønster

Vindmøllerne opstilles på en ret linje med lige stor indbyrdes afstand på cirka 360 meter. Da vindmøllerne har en rotor på op til 136 meter, svarer det til 2,6 gange rotordiameteren. I kommuneplanens retningslinje er det angivet at afstanden skal være 3-4 gange rotordiameteren. Da afstanden afviger fra retningslinjen, vil opstillingsmønsteret belyses med visualiseringer i appendiks II, og den visuelle betydning vil blive vurderet i afsnit 5.4.

Terrænet i opstillingsområdet falder jævnt fra øst mod vest. Den østlige mølle opstilles cirka i kote 52, mens den vestlige cirka opstilles i kote 47. Terrænfaldet på omkring 5 meter er således fordelt jævnt over de 2,5 km, som anlægget strækker sig over. Det vil i afsnit 5.4 blive vurderet om anlægget fremstår så harmonisk som muligt, som retningslinjer for vindmøller i kommuneplanen foreskriver.

Transformatorstation

En 60/10 kV transformatorstation opstilles mellem mølle 4 og 5 med nærhed til mølle 5, se placering på kort 5.6. Transformatorstations udseende er beskrevet i kapitel 3 under beskrivelse af anlægget. Oplevelsen af transformatorstationen er beskrevet i afsnit 5.5.

Visualiseringer

For at vurdere den visuelle påvirkning fra de planlagte vindmøller, er de visualiseret fra det omgivende landskab.

Visualiseringerne er udarbejdet på fotos af de eksisterende forhold. De anvendte fotos er optaget fra flere forskellige fotopunkter i nær- og mellemzonen og fjernzonen.

5.4 Vurdering af landskabspåvirkningen

På baggrund af landskabsanalysen og visualiseringerne er det vurderet, hvordan de planlagte vindmøller ved Vinge vil påvirke det omkringliggende landskab. Hvor der henvises til visualiseringer drejer det sig om visualiseringerne i appendiks II, med mindre andet er beskrevet.

Landskab

Landskabet omkring vindmølleområdet er karakteriseret ved at være meget varieret på grund af de mange tunneldale og de mellemliggende moræneplateauer. Det er et landskab, der består af områder, der er præget af landbrug og af områder, hvor jorden ikke er egnet til intensiv dyrkning af afgrøder, og derfor består af enge, skove og plantager. Desuden ligger der også flere søer, hvoraf Tjele Langsø er den eneste inden for nærzonen.

På baggrund af registreringen og landskabsanalysen er det vurderet, at de steder, der er mest sårbare over for høje tekniske elementer, er tunneldalene og overgangen mellem dal og moræneplateau samt områder med rig mulighed for at bruge landskabet og naturen rekreativt. Det er i de områder man finder den største landskabelige værdi. De landskabelige og rekreative værdier findes særligt i landskabet omkring Tjele Langsø og længere væk ved Ø Bakker.

Moræneplateauer

Det er hovedsageligt fra moræneplateauet, hvor vindmøllerne er placeret, at der vil være en visuel påvirkning, se kort 5.2. Fra dette landbrugslandskab vil vindmøllerne ofte være helt eller delvist synlige. Anlæggets udstrækning opleves givetvis størst fra den sydvestlige og nordøstlige del, mens det er mindre fra den sydøstlige del af plateauet. Visualiseringerne 2, 3, 4 og 11 viser, hvordan vindmøllerne vil blive oplevet i landskabet. Generelt er landskabet ikke væsentligt præget af tekniske elementer, og der vil derfor ofte være en forandring i oplevelsen af landskabet. Det er dog samtidig et overvejende robust landskab, og det er på den baggrund vurderet, at vindmøllerne overordnet set vil have en moderat visuel påvirkning.

Fra moræneplateauet mellem Skalsådal og Ådal omkring Tjele Langsø og Tjele Å vil vindmøllerne være synlige fra den sydlige del. Derimod vil de sjældent være væsentligt synlige fra den nordlige og vestlige del, da store områder er dækket af skov og i den vestlige ende ligger også Vammen by, hvorfra der ikke er udsigt over landskabet, se kort 5.1 og 5.2. På kort II-5A i appendiks II er vist prikker hvor foto og visualisering har vist at vindmøllerne ikke er synlige. Den visuelle påvirkning fra den sydlige grænse af dette moræneplateau vil blive beskrevet under 'overgangslandskaberne'.

Tunnel- og smeltevandsfloddale

Ådalene, der skærer sig gennem landskabet, er oftest markant afgrænset af de omkringliggende moræneplateauer. Dette medfører, at ådalene ofte opleves som nogle særlige landskabsrum med en bestemt karakter, og det afgrænsende terræn. Denne særlige karakter kan være sårbar over for høje tekniske elementer. Visualiseringerne 15, 19 og 20 viser tre forskellige ådale, hvorfra vindmøllerne er synlige. Hvor vindmøllerne opleves fra ådale med større afstande til vindmøllerne, vil møllernes visuelle påvirkning overordnet set være underordnet til ubetydelig.

Fra dalstrøget omkring Tjele Langsø og til dels Tjele Å vil vindmøllerne ofte opleves over terrænet, og forandre den landskabeligt værdifulde oplevelse. Visualisering 15 viser hvordan vindmøllerne vil blive oplevet fra den nordlige søbred ved den midterste del af søen, hvor anlægget opleves på tværs af rækken. Visualisering 16 samt foto 5.28 viser, hvordan vindmøllerne opleves, når anlægget opleves på langs ad rækken. Hvor vindmøllerne opleves som på visualisering 15, vil der være en væsentlig påvirkning af oplevelsen af dalstrøget og søen, da vindmøllerne er dominerende og forandrer oplevelsen af det særlige landskab omkring søen. Fra den nordlige søbred i den vestlige del af søen vil vindmølleanlægget have en mindre udstrækning, og ofte vil de fjerneste møller ikke være synlige. Her vil den visuelle påvirkning være mindre, men det vil stadig forandre den samlede oplevelse af dalstrøget og søen, at vindmøllerne bevæger sig over bevoksningen.

Overgangslandskaberne

Overgangslandskaberne er svære at afgrænse, men er overordnet set defineret af to typer. 1) De landskaber, hvor man enten færdes i områderne mellem dal og plateau, hvor terrænet ændrer sig. 2) De landskaber hvor man færdes langs plateauerne inden terrænfaldet starter, og der ofte er mulighed for at opleve terrænfald og måske endda dalstrøget.

Nærmest projektområdet ligger dalstrøget omkring Tjele Langsø og Tjele Å. Specielt nord for tunneldalen er landskabet særligt værdifuldt, og her er der ofte udsigt over terrænet, søen og engene omkring åen. Visualiseringerne 6, 7, 8, 9 og 14 viser, hvordan vindmøllerne vil blive oplevet nord for dalstrøget. Overordnet set, vil vindmøller være tydeligt placeret udenfor det sårbare og værdifulde landskab. På grund af både vertikale og horisontale fylde samt rotorernes bevægelser vil de dog alligevel have en vis påvirkning af landskabet. Vindmøllerne vil ofte opleves markante til dominerende, og deres vertikale udbredelse kan medføre en disharmoni med de øvrige skalaforhold i landskabet. Der kan være steder, hvorfra ændringer i terrænforholdene kan udviskes visuelt, og landskabet virker mere fladt, som det er vurderet ved visualisering 6. På den baggrund er det vurderet, at vindmøllerne vil medføre en væsentlig forandring i oplevelsen af landskabet i omkring Tjele Langsø.

Fra de øvrige overgangslandskaber omkring Skalsådal, Vorning Å og Nørreådal vil vindmøllerne punktvis være mere eller mindre synlige, se visualisering 18, 19, 21 og 22. Overordnet set, kan vindmøllerne opleves markante i landskabet, men det er vurderet, at de vil blive oplevet harmoniske i forhold til skalaforholdene i det øvrige landskab, og derfor er det vurderet, at der vil være en ubetydelig til lille visuel påvirkning.

Værdifulde landskaber

Af kort II-5A i appendiks II fremgår områder med værdifuldt landskab. Mange af fotopunkterne er taget fra eller med nærhed til de værdifulde landskaber.

Områder der er udpeget som værdifulde landskaber, er hovedsageligt ådalene og landskaberne omkring dem samt morænepla-

teauet nord for Tjele Langsø og herregårdslandskabet omkring Tjele Gods. Vindmøllerne står dermed placeret med nærhed til de værdifulde landskaber. Ifølge kommuneplanen må byggeri og anlæg ikke tillades, så de i væsentlig grad forringer de landskabelige eller geologiske værdier i disse områder.

Den visuelle påvirkning af tunneldale og overgangslandskaber er beskrevet i de forrige afsnit. På den baggrund er det vurderet, at der vil være en visuel påvirkning på oplevelsen af de værdifulde landskaber, og at der i dele af landskabet omkring Tjele Langsø vil være en væsentlig forandring i oplevelsen. Det værdifulde landskab kan dog stadig opleves, og ådale og overgangslandskaber samt karakteren i landskaberne vil stadig være tydeligt fremtrædende. Det er derfor vurderet, at vindmøller ved Vinge ikke i væsentlig grad vil forringe de landskabelige og geologiske værdier i området.

Påvirkningen af herregårdslandskabet er beskrevet under afsnittet 'værdifuldt kulturmiljø'.

Bevoksning

Bevoksningen omkring Tjele Langsø opleves ofte markant, specielt i området nord for søen. Vindmøllernes vertikale fylde kan medføre, at skalaforhold mellem bevoksning og vindmøller kan være svært af aflæse. Bevoksningen omkring søen har dog så stor en horisontale fylde, at den stadig opleves markant. Derfor er det vurderet, at vindmøllerne ikke vil have en væsentlig visuel forstyrrende påvirkning på oplevelsen af bevoksningen omkring søen.

Fire møller er placeret inden for skovbyggelinjen og tre står så tæt på Gammelby Plantage at der er vingeoverslag over fredskov. Fra Vingevej vil vindmølle nr. 1-3 blive oplevet med nærhed til plantagen. Foto 5.10 og 5.11 viser plantagens afgrænsning mod den dyrkede mark. Plantagen er skarpt afgrænset med træer helt ud til markens kant. Der er dermed ingen værdifulde skovbryn, der kan blive påvirket visuelt, og det er vurderet, at plantagen som landskabselement ikke har en specielt fremtrædende værdi i landskabet. Vindmøllernes tårne vil opleves store langs plantagen, og ved visse vindretninger vil vingerne slå ind over plantagen. Plantagen opleves primært fra Vingevej. Fra Vinge-

vej, nord for plantagen, vil møllerne følge landskabets linje langs plantagens skarpe afgrænsning. Fra Vingevej, syd for plantagen, vil vindmøllerne blive oplevet over plantagen og eventuelt med vingeoverslag ind over denne. Fra Vingevej vil vindmøllerne naturligvis opleves store på grund af nærheden til dem, men den visuelle påvirkning på plantagen er ikke væsentlig på grund af plantagens ringe landskabelige værdi.

Bebyggelse

Det er undersøgt, om vindmøllerne er synlige set fra de byer, som ligger inden for vindmølleområdet nærmeste landsby er Vinge, der ligger omkring én kilometer fra vindmøllerne. De øvrige byer og landsbyer ligger omkring to kilometer eller mere fra vindmøllerne. Der er taget foto til visualiseringer fra udkanten af de bysamfund, hvorfra det er vurderet, at vindmøllerne kan være synlige. Visualiseringerne 1, 2, 4, 5 og 11 viser vindmøllernes visuelle fremtræden fra punkter med nærhed til bysamfundene. Punkterne er valgt, hvor det er vurderet, at vindmøllerne vil være mest synlige, og alle steder ligger punktet et stykke væk fra bygrænserne.

Vinge ligger forholdsvis lavt i terrænet i forhold til vindmøllerne og er omkranset af en del bevoksning. Vindmøllerne kan dog være delvist synlige mellem og over bevoksning, se foto 5.16 samt visualisering 1. Der er fra Vinge ingen udsigtspunkter over landskabet og på den baggrund er det vurderet, at vindmøllerne ikke vil have en væsentlig visuel påvirkning på oplevelsen af landskabet set fra Vinge.

På baggrund af registrering og visualiseringerne er det vurderet, at vindmøllerne meget sjældent vil være væsentlige synlige fra de omkringliggende bysamfund, og der derfor ikke er en væsentlig påvirkning af landskabsudsigten herfra.

I mellemzonen er der fra Hvornum og Sønder Onsild langstrakt udsigt i retning mod vindmøllerne fra bygrænserne eller uden for dem. Fra Sønder Onsild er vindmøllerne synlige over terræn lige syd for bygrænsen og kan også være det fra veje og boliger med udsigt i sydvestlig retning, se visualisering 18. Syd for Hvornum er vindmøllerne delvist synlige over bevoksningen i hori-

sonten. Det er vurderet, at vindmøllerne ikke vil være synlig fra gader eller boliger i landsbyen. På baggrund af registrering og visualiseringer er det vurderet, at der ikke vil være en væsentlig visuel påvirkning af byer i mellemzonen.

Tekniske anlæg

Den visuelle påvirkning og samspillet med tekniske anlæg, herunder infrastruktur og eksisterende vindmøller, er visualiseret og vurderet.

Veje

Der er tre større veje der passerer på alle sider af vindmølleområdet med forskellig afstand til vindmøllerne. Visualiseringerne 1, 2, 3, 10 og 13 viser hvordan vindmøllerne vil blive oplevet fra de nærmeste større veje. Fra Rute 517, Hobro Landevej der passerer lige nord for vindmølleområdet, vil vindmøllerne blive oplevet mellem og over bevoksningen. Vindmøllerne opleves dog entydigt syd for vejen og med god afstand til vejen. Den visuelle påvirkning vurderes derfor at være uden betydning for trafikssikkerheden. Fra de øvrige veje mod syd og øst, der ligger inden for nærzonen, vil vindmøllerne blive oplevet i landskabet, men ikke påvirke de trafikale forhold, se visualisering 2 og 3.

Højspændingsforbindelse

Visualisering 23 viser vindmøllerne i samspil med nærmeste 400 kV højspændingslinje der løber 4,5 km vest for området. Landskabet får et øget teknisk præg, hvor både vindmøller og højspænding opleves, men på grund af afstanden mellem de to anlæg opleves de to anlæg tydeligt adskilt i landskabet.

Eksisterende vindmøller

Der er ingen eksisterende vindmøller inden for nærzonen. Vindmøller i mellem- og fjernzonen opleves sjældent i landskabet omkring vindmøllerne ved Vinge. I landskabet mellem Rødding og Vammen er det muligt, at opleve vindmøller sydøst og nordøst for Fårup, der ligger i fjernzonen, se kort 5.1. Visualisering 23 viser de nye vindmøller, hvor de opleves i landskabet med de eksisterende. Afstanden mellem møllerne er stor, og selv om de

eksisterende møller opleves mellem de nye, er sammenspillet ikke betænkeligt.

Det er vurderet, at de nye vindmøller ikke vil blive oplevet i væsentligt samspil med eksisterende vindmøller.

Øvrige tekniske anlæg

DLG Tjele opleves ofte fra landskabet nord og sydøst for projektområdet samt til dels fra vest. På grund af terræn og bevoksning er DLG Tjele sjældnere synligt fra landskabet syd for området.

Generelt kan det siges, at hvis DLG er synligt i landskabet, vil vindmøllerne også være det og der vil være et samspil. Visualiseringerne 6, 7, 8 og 9 viser samspillet mellem vindmøller og DLG Tjele set fra moræneplateau nord for Tjele Langsø mens visualiseringerne 1 og 10 viser oplevelsen af vindmøller og fabrikken fra nærområdet.

Biogasanlægget ved Sønderupvej 1 syd for Vammen der er under planlægning, vil blandt andet blive oplevet i landskabet vest for vindmøllerne. Herfra vil vindmøller også ofte være synlige og her kan være steder hvor de to anlæg vil blive oplevet i landskabet inden for samme synsvinkel. Visualisering 23 viser biogasanlægget (biogasanlægget er skitseret og vist som grå flader, der skal give en idé om dimension og synlighed) og vindmøllerne inden for samme synsvinkel. I landskabet mellem vindmøllerne og biogasanlægget vil der være steder hvor begge anlæg vil være synlige men opleves adskilt i landskabet. Med de to projekter øges det tekniske præg væsentligt, specielt i landskabet vest for biogasanlægget.

Kulturhistoriske elementer

Værdifuldt kulturmiljø

I vindmøllernes nærzone er udpeget et større værdifuldt kulturmiljø omkring Tjele Gods. Desuden er der udpeget mindre områder med værdifuldt kulturmiljø og kirkeomgivelser omkring flere kirker, se kort 5.5.

Kulturmiljøet omkring Tjele Gods er udpeget på baggrund af herregården og omkringliggende haveanlæg samt det omkringliggende herregårdslandskab, der er afgrænset langs vindmølleområdet.

Tjele Hovedgård er sjældent synlig fra det omkringliggende landskab, og ofte er det kun tage fra de omkringliggende bygninger, der er synlige. Fra arealer og veje omkring Tjele Gods kan vindmøllerne være synlige som på visualisering 13. De vil dog sjældent være synlige fra landskabet vest for godset, som det fremgår af foto 5.18 og visualisering 12.

Vindmøllerne vil blive oplevet i herregårdslandskabet, der ofte opleves med store åbne marker afgrænset af levende hegn og anden bevoksning. Den visuelle påvirkning på herregårdslandskabet vil kun ske i områderne inden for udpegningen, da herregårdslandskabet ikke opleves uden for afgrænsningen. Det er vurderet, at vindmøllerne er markante som element i landskabet, men samtidig passer de store møller skalamæssigt ind i herregårdslandskabet med de store linjer. Desuden er det vurderet, at vindmøllerne ikke forstyrrer oplevelsen af kulturmiljøet, som knytter sig til Tjele Gods og dets nærmeste omgivelser.

Påvirkningen af Kulturmiljøer omkring kirker og kirkeomgivelserne vil blive omtalt i næste afsnit om 'Kirker'.

Kirker

Det er undersøgt, om de planlagte vindmøller ved Vinge vil forstyrre oplevelsen af kirkerne som kulturhistoriske elementer i landskabet. og om de vil være synlige fra kirkernes omgivelser og kirkegårde, se kort 5.5.

Ved besigtigelse af landskabet omkring kirkerne i nærzonen, er det registreret at Nørre Vinge, Bigum og Tjele Kirker kan blive oplevet i samspil med vindmøllerne. De øvrige kirker er skærmet af terræn og bevoksning i en sådan grad, at de ikke bliver oplevet fra det omkringliggende landskab.

Tårnet fra Nørre Vinge Kirke er ofte synligt fra landskabet nord for Tjele Langsø. Fra denne del af landskabet opleves vindmøllerne tydeligt. Af visualiseringerne 7, 8, 9 og 15 fremgår det, hvor

dan vindmøllerne opleves i landskabet i samspil med tårnet fra Nørre Vinge Kirke. Kirken har ikke en markant og fremtrædende placering i landskabet, er omgivet af høj bevoksning og vil ikke i sin helhed opleves sammen med vindmøllerne. Det er derfor vurderet, at vindmøllerne ikke vil have en væsentlig visuel påvirkning på oplevelsen af kirken i landskabet. Fra kirkegården foran kirken er der sigt mod Vinge. Vingerne fra to møller vil her være synlige over huse og bevoksning, som det fremgår af foto 5.16, hvor møllerne er visualiseret. Vindmøllerne underordner sig øvrige elementer i landsby og landskab, og det er vurderet, at det ikke har en væsentlig betydning for oplevelsen af kirkegården og kirkens omkringliggende arealer.

Øverste del af tårnet fra Bigum Kirke er fra en lille del af landskabet nord for kirken synligt mellem bevoksningen, som det fremgår af visualisering 9. Vindmøllerne er markante i landskabet, men da det er vurderet, at kirken kun er lidt synlig og ikke markant fremtrædende i landskabet, vil vindmøller ikke påvirke oplevelsen af kirken. Fra de sydvestligste del af kirkegården vil tre vindmøller være synlige over terræn og bevoksning bag søen, se foto 5.14. Vindmøllerne vil forandre oplevelsen af det lille kig mod søen, men det er vurderet, at der ikke vil være en væsentlig visuel påvirkning af oplevelsen fra kirkegården.

Tjele Kirke opleves stort set kun fra en kort strækning af Hobro Landevej vest for kirken. Af visualisering 12 fremgår det, at vindmøllerne eventuelt kan være en smule synlige, men ikke i en grad der vil påvirke kirken og ikke direkte omkring kirketårnet. Af foto 5.18 fremgår det, at vindmøllerne ikke vil være synlige fra kirkegården, da de vil være skærmet af bygninger og bevoksning.

Lindum Kirke ligger lige uden for nærzonen, men på grund af dens høje placering i landskabet er det undersøgt om vindmøllerne vil være synlige fra kirkegården. Det har vist sig at vindmøllerne ikke er synlige.

Fortidsminder

Viborg Museum har oplyst at det, ud fra den topografiske placering samt det, at der er mange arkæologiske registreringer i området, er vurderet, at der er betydelig risiko for forekomst af væsentlige fortidsminder. Det anbefales derfor, at der bliver foreta-

get arkæologiske forundersøgelser i de berørte områder.

Vindmølle 7 og 8 vil blive oplevet i samspil med synlige og freddede gravhøje, der fremgår af kort 5.6 og foto 5.24. Gravhøjene opleves fra Flarupvej, der er en lille offentlig vej. Gravhøjene opleves som markante elementer med deres beliggenhed midt på åben dyrket mark. Vindmøllerne vil stå med stor nærhed til dem og være dominerende. Møllerne står ikke inden for eller har vin-geoverslag over fortidsmindernes beskyttelseslinje.

I marken syd for Gammelby Plantage ligger en gravhøj, der er synlig fra Vingevej, se kort 5.6. Vindmøllerne vil blive oplevet bag og ved siden af plantagen. Gravhøjens placering nær plantagens afgrænsning og gravhøjens form kan fortsat opleves, selv om vindmøllerne er synlige over bevoksningen.

Rekreative interesser

De primære rekreative interesser findes i forbindelse med Tjele Langsø og området omkring søen. Ud over mulighed for den almindelige færden langs søbredden, og på søen ved sejlads, er der 'Det rekreative område' og Søbadet ved Bigum, der begge er offentligt tilgængelige områder.

Vindmøllerne vil ofte være synlige fra søens nordlige bred og fra dele af vandfladen, se foto 5.28 samt visualisering 15. Foto 5.28 og visualisering 15 viser desuden, hvordan anlæggets samlede udstrækning vil ændre sig afhængig af fra hvilken vinkel anlægget opleves. Hvor anlægget opleves på tværs af rækken er det langt mere dominerende end hvor det opleves langs med rækken. En stor del af den rekreative værdi omkring søen er naturen og oplevelsen af ro. Vindmøllernes bevægelse over bevoksningen forstyrrer visuelt oplevelse af det rolige område. De rekreative interesser der er i forbindelse med søen kan stadig udnyttes fuldt ud, da vindmøllerne ikke har nogen direkte påvirkning på udnyttelsen af området. På den baggrund er det vurderet, at de rekreative interesser fortsat vil eksistere, men oplevelsen af områdets karakter og den fredfyldte atmosfære vil være forandret.

Vindmøllerne vil være synlige fra store dele af Vammen Campingplads, jævnfør foto 5.28 og visualisering 16. En stor del af værdien

for campingpladsen skyldes udsigten over søen, og de bevoksede skrænter der omslutter den. Også her findes oplevelsen af det fredfyldte sølandskab. Fra campingpladsen opleves anlægget langs med rækken, og det er vurderet, at vindmøllerne ikke er dominerende i udsigten. Dog vil udsigten være forandret og det fredfyldte landskab vil få tilført et teknisk element i bevægelse.

I mellemzonen ligger det store lyngklædte bakkeområde Ø Bakker. Herfra kan vindmøllerne være synlige fra det højest liggende terræn langs den nordlige afgrænsning. Udsigten over landskabet fra Ø Bakker er vidtstrakt til alle sider, og vindmøllerne vil være delvist synlige fra få områder. På den baggrund er det vurderet, at der ikke vil være en væsentlig visuel påvirkning af de rekreative interesser på Ø Bakker.

Vindmøllernes synlighed og design

Det område, hvor vindmøllerne vurderes oftest at blive markante til dominerende, er i det helt nære område, inden for én km, samt i landskabet omkring og nord for Tjele Langsø. I dette område vil vindmøllerne ofte fremstå markante og nogle steder visuelt dominerende i forhold til de øvrige elementer i landskabet.

I mellem- og fjernzonen er synligheden meget varierende og afhænger af, om man befinder sig højt eller lavt i terrænet, og hvor tæt bevoksningen er i området. Vindmøllerne vil dog oftere være synlige i landskabet mod syd og nord, mens terræn og bevoksning medfører, at de sjældent vil være synlige fra landskabet mod øst og vest.

Opstillingsmønster

De otte vindmøller opstilles på en ret linje fra sydsydvest til nordnordøst.

Afstanden mellem møllerne svarer til 2,66 gange rotordiameteren. Det er mindre end der foreskrives i kommuneplanens retningslinje. Ud fra visualiseringer er det vurderet, at vindmøllerne står let adskillelige fra hinanden. Hvor rækken opleves på langs af rækken, vil møllerne opleves bag hinanden, se visualisering 11. Hvor anlægget opleves på tværs af rækken, står vindmøllerne adskilt og med fin indbyrdes afstand som vist på visualisering 3. På den baggrund er

det vurderet, at det ikke har en visuel betydning at afstanden mellem møllerne er mindre end foreskrevet. Tværtimod resulterer det i, at det samlede anlæg har en mindre udstrækning i landskabet.

Det har stor betydning for oplevelsen af vindmøllerne i landskabet om anlægget opleves på tværs eller langs med rækken. Vindmøllernes dominans i landskabet er større nord og nordøst samt syd og sydvest for anlægget end nordvest og sydøst for anlægget.

Terrænet falder jævnt med omkring 5 meter fra mølle 8 til mølle 1. Terrænfaldet er ikke registrerbart med det blotte øje, og generelt er det vurderet, at anlægget opleves harmonisk i landskabet.

Lysafmærkning

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 9 W glødepære eller fra ti tændte stearinlys på en meters afstand.

Ifølge kommuneplanen må der ikke gives tilladelse til anlæg med stærk lysudsendelse i det åbne land. Vindmøllernes lysafmærkning kan ikke betegnes som stærk lysudsendelse.

På visualisering 15N i appendiks II er belysningen gengivet på et foto taget efter mørkets frembrud. Lysets på møllerne er svært at gengive som en prik hvor lyset spreder sig ud, og lysafmærkningen er her fremstillet tydeligere end den vil være i virkeligheden.

Den røde prik vil være synlig på nattehimlen. Lyset vil dog ikke på nogen måde lyse landskabet op og vil stå som en konstant let lysende rød prik. Det er vurderet, at lysafmærkningen ikke vil forstyrre oplevelsen af mørket i det omkringliggende landskab.

Transformatorstation

Transformatorstationen der placeres langs vejen vest for mølle 5 vil være meget lidt eller slet ikke synlig fra de omkringliggende veje, Flarupvej og Vingevej, da de eksisterende levende hegn i landskabet vil skærme for indsyn. Derudover vil der blive beplantet omkring transformatorstationen. Det er på den baggrund vur-

deret, at transformatorstationen stort set ikke vil være i synlig fra det omkringliggende landskab, og dermed vil der ikke være en væsentlig visuel påvirkning af landskabet.

Konklusion

Landskab

Den største landskabelige påvirkning fra vindmøller ved Vinge vil være i landskabet langs den nordlige bred af Tjele Langsø og i overgangslandskabet nord for denne til omkring Hobrovej. Derudover også i området nord for den nordlige del af Tjele Å. Disse områder er også udpeget som en del af et større område med værdifuldt landskab. Dette Landskab har en stor landskabelig værdi med smukke udsigter og en fornemmelse af ro. Vindmøllerne vil tilføre landskabet et markant til dominerende teknisk element og forandre den særlige oplevelse, der i dag er mulig på og omkring søen. Vindmøllerne står dog tydelig uden for dette landskab, og selv om det er en væsentlig forandring af oplevelsen, er det vurderet, at de ikke spolerer landskabet og landskabets værdi og det dermed ikke er en væsentlig forringelse af de landskabelige værdier. Ved færdsel i det nære landskab omkring møllerne vil der også være en visuel påvirkning af landskabet, specielt på grund af anlæggets udstrækning, der medfører, at der fra et stort område kan opleves vindmøller, der står mere eller mindre tæt på.

Fra det øvrige landskab inden for nærzonen vil vindmøller ofte være synlige, og kan være markante eller dominerende, men der er ikke steder, hvorfra det er vurderet, at de vil have en væsentlig visuel påvirkning på landskabet.

Bevoksning

Den markante bevoksning omkring Tjele Langsø vil blive oplevet i samspil med vindmøllerne, men det er overordnet vurderet, at der ikke vil være en væsentlig visuel påvirkning.

Vindmøllernes placering inden for skovbyggelinjen omkring Gammelby Plantage, der også er fredskov, vil medføre at vindmøllerne opleves i samspil med plantagen. På grund af plantagens la-

ve landskabelige værdi, og at samspillet opleves inden for et begrænset område, er det vurderet, at der ikke vil være en væsentlig visuel påvirkning.

Bebyggelse

Fra bysamfundene inden for nærzonen er der ikke direkte udsigt over landskabet i retning mod vindmøllerne, og samtidig er de ofte omgivet af en del bevoksning. Dele af vindmølleanlægget kan være synligt, men der vil ikke være en væsentlig visuel påvirkning af bysamfundene. Fra byer eller landsbyer i mellemzonen kan vindmøllerne være synlige fra udkanten af bygrænserne, specielt fra Sønder Onsild, men det vil ikke have betydning for oplevelse af udsigten fra byerne.

Tekniske anlæg

Vindmøllerne er ofte helt eller delvist synlige fra de omkringliggende større veje, men det er vurderet, at de ikke vil påvirke trafiksikkerheden.

Der vil ikke være et væsentlig samspil med eksisterende vindmøller.

DLG Tjele vil blive oplevet imellem, bagved og foran vindmøllerne. Bygninger og siloer ved DLG vil ikke længere opleves som mest markante tekniske element i landskabet.

Landskabet omkring Vinge er ikke i forvejen specielt præget af tekniske anlæg. Det er dog mere påvirket af tekniske anlæg mod vest, hvor 400 kV højspændingsmasterne opleves. Herfra øges det tekniske præg i landskabet hvis vindmøllerne bliver opstillet, men ikke i væsentlig grad.

Vindmøllerne vil blive oplevet i landskabet inden for samme synsvinkel med det planlagte biogasanlæg ved Sønderupvej 1 og højspændingsmasterne fra området vest for biogasanlægget. Dette vil øge oplevelsen af dette landskab som et teknisk præget landskab.

Værdifulde kulturmiljøer

Vindmøllerne bliver placeret på grænsen til herregårdslandskabet omkring Tjele Gods, der er udpeget som værdifuldt kulturmiljø. Vindmøllerne vil forandre oplevelsen fra dele af det udpegede område, idet landskabet ikke i forvejen er påvirket af store tekniske elementer. Det er dog vurderet, at landskabets overordnede karaktertræk vil kunne opleves, da vindmøllerne er placeret uden for landskabsudpegningen.

Kirker

Nørre Vinge Kirke ligger som den eneste kirke placeret, så den opleves fra større dele af det omkringliggende landskab. Det er dog kun tårnet fra kirken, der er synligt over bevoksningen, og den opleves ikke som et markant og fremtrædende element. Derfor er det vurderet, at oplevelsen af kirken som kulturelement i landskabet ikke vil blive visuelt påvirket af vindmøllerne i væsentlig grad.

Tjele Kirke opleves stort set kun fra en kort strækning af Hobro Landevej vest for kirken, og herfra vil indsynet til vindmøllerne være begrænset på grund af bevoksning. Det er derfor vurderet at vindmøllerne ikke vil påvirke kirken i væsentlig grad.

Ingen af de andre kirker opleves i landskabet i væsentligt samspil med vindmøllerne.

Der er ingen væsentlig visuel påvirkning fra vindmøllerne af udsigter fra kirke og kirkegårde, og dermed heller ikke fra kirkeomgivelserne og de værdifulde kulturmiljøer, der er omkring kirkerne.

Fortidsminder

To vindmøller vil blive oplevet med stor nærhed til to synlige til markante gravhøje. Gravhøjenes udformning vil stadig kunne opleves, selv om vindmøllerne placeres tæt på dem. Der vil derfor ikke være en væsentlig visuel påvirkning på oplevelsen af gravhøjene som fortællende kulturelement i landskabet. Ligeledes vil der ikke være en påvirkning af synlig gravhøj syd for Gammelby Plantage.

Rekreative interesser

seum.

Den største visuelle påvirkning på rekreative interesser i området omkring vindmøllerne vil være i området omkring Tjele Langsø. Herfra vil vindmøllerne blive oplevet markante til dominerende, og de vil fra de offentlige og private rekreative områder forandre oplevelsen af landskabets karakter som et uforstyrret fredfyldt landskab. Alle områder med rekreative interesser vil dog fortsat kunne benyttes, og de primære formål, der knytter sig til friluftsliv og aktiviteter, der direkte udføres i forbindelse med søen, vil fortsat kunne eksistere.

Den visuelle påvirkning af de rekreative interesser i forbindelse med Ø Bakker er ubetydelig.

Opstillingsmønster

Det er vurderet, at opstillingsmønstret er klart, enkelt og let opfatteligt og tilpasset det nærmeste omgivende landskab. Dermed fremstår vindmøllerne så harmonisk som muligt i landskabet. Den visuelle påvirkning af landskabet er generelt størst, hvor anlægget opleves på tværs af rækken, i forhold til langs med rækken.

Afstanden mellem de enkelte vindmøller fremstår harmonisk og vindmøllerne opleves med god afstand, både på tværs og langs med rækken.

Lysafmærkning

Vindmøllernes lysafmærkning vil efter mørkets frembrud være synlige fra det omkringliggende landskab. Lyset vil dog ikke fremstå markant og vil ikke have en væsentlig påvirkning på oplevelsen af det mørke landskab.

Referencer

/1/ Per Smed, Landskabskort

/2/ <https://www.vammenkirke.dk>.

/3/ Mail til Mette Tranholm Frøst. D. 18.01.2019. Fra Viborg Mu-

6 Klima, ressourcer og affald

6.1 Indhold og metode

Etablering af vindmøller reducerer behovet for produktion af elektricitet med fossile brændsler såsom kul og naturgas. Vindkraft har derfor en række miljømæssigt positive effekter, fordi den fortrænger anvendelse af fossile brændsler, der er forbundet med emissioner og forureninger, som vindkraften ikke indebærer.

I dette kapitel beskrives, kvantificeres og vurderes disse forhold ved hjælp af almindeligt anerkendte og offentligt tilgængelige undersøgelser og beregninger foretaget af en lang række forskellige institutioner.

6.2 Klimaforandringer og luftforurening

FN's klimapanel, IPCC, har gentagne gange advaret om, at et stadigt stigende indhold af kuldioxid, CO₂, i atmosfæren vil få alvorlige konsekvenser for fremtidens klima og dermed levevilkårene for alle levende organismer. I den seneste rapport fra oktober 2018, blev det konkluderet, at hvis den globale opvarmning skal begrænses til højst 1,5 °C kræver det hastige og vidtrækkende omstillinger uden fortilfælde af enhver side af samfundet, og således også af energisystemet, Ref. /1/.

Ikke meget tyder desværre på at 1,5 °C-målet vil kunne nås i tide, og voldsomme forandringer af levevilkårene må således forventes. Fremover må målet derfor være at søge at undgå yderligere temperaturstigninger for at mindske konsekvenserne for natur, mennesker og miljø mest muligt.

Også i Danmark må klimaforandringerne forventes at få væsentlig indvirkning på miljøet. Stigende temperaturer fører allerede til ændrede nedbørsforhold, voldsommere klimatiske hændel-

ser og stigende vandstand i havene, og for at begrænse skadevirkningerne mest muligt er det nødvendigt hurtigt at reducere emissionen af klimagas-ser betydeligt, Ref./1/.

Det kan ske ved at reducere energiforbruget eller ved at erstatte fossile brændsler med vedvarende energi.

Skiftende danske regeringer har delt denne bekymring, og har haft energipolitiske målsætninger om en markant reduktion af den danske emission af CO₂ på op til 40 % inden 2020 i de kvotebelagte sektorer. Til opfyldelse af så relativt ambitiøse mål vil vindkraft nødvendigvis skulle spille en central rolle.

At man betragter klimaforandringerne med alvor, vidner et statistisk, rådgivende rejsehold om, og de mange ressourcer kommunerne i disse år anvender på tilpasning til større nedbørsmængder og stigende vandstande.

I el-systemet skal produktion og forbrug balancere. Når vindmøller producerer strøm, må produktionen nedreguleres et andet sted i systemet. Neddrøstringen vil typisk ske på et kulfyret kraftværk uden varmeproduktion eller måske i mindre omfang ved at importere mindre vandkraft-el. Kun i mindre grad kan der skrues ned for produktionen på kraftvarmeværkerne, fordi de i stor udstrækning er bundet til og styret af den mængde varme, de skal levere til varmekunderne. Kraftvarmeværkers produktion kan der således kun skrues ned for i en begrænset tid, afhængigt af anlæggets mulighed for at gemme varme i akkumuleringstanke.

Vindmøllers store klimaeffekt skyldes derfor, at elproduktionen i høj grad fortrænger kulkraft, der giver en stor CO₂-emission. Vindmøller bidrager derved effektivt til, at Danmark kan opfylde internationale forpligtigelser samt egne mål på klimaområdet.

Emissioner

I Danmark var der ved udgangen af 2017 installeret en samlet vindmølleeffekt på godt 5.300 MW, og vindkraft dækkede i det foregående år knap 42 % af det totale elforbrug, Ref./2/.

De planlagte vindmøller ved Vinge vil skønsmæssigt resultere i en årlig elproduktion på cirka 94.500 MWh (ca. 320 TJ), svarende til omkring 27.300 husstandes årsforbrug af elektricitet, Ref./3/.

Kuldioxid og klimaforandringer

Hvor stor reduktionen af emission af klimagasser reelt bliver af at anvende vindmøller frem for andre energikilder afhænger af, hvordan elektriciteten samlet set til hver en tid produceres, og hvilke brændsler eller energikilder vindmøllestrømmen fortrænger. Reduktionen er derfor vanskelig at beregne nøjagtigt, og der findes da også flere beregningsmetoder. Her er anvendt såvel 'marginalel'- som 'gennemsnitsel'-metoderne for at angive et interval. Med marginalet-metoden fortrænges kul. Med gennemsnitsel-metoden er emissionen beregnet som et gennemsnit af de til enhver tid anvendte elproduktionsmetoder: kulkraft, natur-

Tabel 6.1 Beregningsparametre for CO₂ og andre luftforurenende stoffer.

Stof	Reduktion g pr. produceret kWh	
	Gennemsnitsel - fortrængning ved gennemsnitlig elproduktion med forskellige metoder	Marginalel - fortrængning af kul
Kuldioxid, CO ₂	202	772
Svovldioxid, SO ₂	0,04	0,07
Kvælstofoxider, NO _x	0,16	0,18
Partikler	0,01	0,02
Slagger, aske m.m	21,71	52,30

Anvendte parametre ved beregning af mindsket luftemission og mindsket affaldsproduktion ved el-produktion fra vindmøller. Ref./4/

gaskraftvarme, solceller, vandkraft, vindmøller, biomassekraftvarme m.m. Den 'rigtige' værdi vil ligge et sted her imellem, fordi vindkraft fortrinsvis vil fortrænge den på et givent tidspunkt dyreste elproduktion. Typisk vil det ofte være kulkraft uden anvendelse af overskudsvarmen. Ref./2/,/3/ og /4/. Tabel 6.2 viser resultatet af beregningen og intervallet.

Projektet vil resultere i en reduceret emission af CO₂ på 19.000-73.000 ton pr. år afhængig af beregningsmetode. Hvilket svarer til mellem 2,9 - 11,1 % af Viborg Kommunes samlede CO₂-udledning (på basis af Energiregnskab Viborg Kommune 2017). Uanset metode er der således tale om en meget stor mængde, også selv om det eksakte bidrag i global sammenhæng er beskedent. I et bredere perspektiv er bidraget derfor værdifuldt og uundværligt, fordi den fulde og nødvendige reduktion kun kan opnås gennem mange større og mindre bidrag.

Gennemsnitsudledningen af CO₂ var i Danmark i 2016 ca. 7 ton pr. borger som følge af det direkte energiforbrug, Ref./3/. Medtages det indirekte (forbrug af varer produceret i udlandet, redetransport m.v.) er udledningen mere end det dobbelte, hvilket gør danskerne til nogle af de største CO₂-udledere i Verden.

Målt i forhold til det direkte energiforbrug kompenserer projektet for emissionen fra 2.700-10.400 personer, svarende til 3-10 % af Viborg Kommunes indbyggere, og er dermed ganske markant.

Svovldioxid og kvælstofoxider

Fossil energiproduktion medfører en ikke uvæsentlig emission af svovldioxid (SO₂) og kvælstofoxider (NO_x), som via nedbøren kan medføre en uønsket forurening af jord- og vandmiljøer med svovl- og salpetersyre. Ferskvandsøkosystemer i det nordlige tempererede område er særligt følsomme over for denne type forurening.

En anden effekt af specielt kvælstof kaldes eutrofiering, der er uønsket tilførsel af næringsstoffer til følsomme jord- og vandmiljøer.

Kvælstofnedfaldet over land i Danmark er cirka 15 kg N/ha, og højest i Jylland. I alt var depositionen på land cirka 65.000 ton i 2014. Regnes også vandområderne med afsættes i alt cirka

135.000 ton kvælstof årligt. Ref./5/.

Både i forhold til forurening og eutrofiering har vindmølleprojektet positive effekter. I forhold til kvælstof reducerer projektet NO_x-emissionen med ca. 15-17 tons pr. år. Det svarer til ca. 5 tons rent kvælstof. Målt på areal udgør reduktionen knap 1 % af det bidrag, man teoretisk kunne tilskrive Viborg Kommune af den samlede deposition.

Årligt tilføres miljøet på samme måde cirka 22.000 ton svovl hvert år på grund af menneskelige aktiviteter, Ref./6/. Vindmølleprojektet reducerer emissionen af svovldioxid med 3,7-6,6 ton pr. år, eller 2-4 tons rent svovl. I forhold til areal, udgør reduktionen derfor omkring ½ % af den del, der kan tilskrives kommunen.

Både i forhold til forureningen og eutrofieringen af såvel land- som vandmiljøer har projektet derfor positive effekter, som, om end de procentvis ikke er store, dog er målbare på lokalt niveau.

Tabel 6.2 Reduktion af drivhusgassen CO₂ og andre luftforurenende stoffer samt reduceret produktion af slagge og aske

	Reduceret emission pr. år Hovedforslag 8 vindmøller
Kuldioxid, CO ₂ 1.000 tons	19-73
Svovldioxid, SO ₂ tons	3,8-6,6
Kvælstofoxider, NO _x tons	15,1-17,0
Partikler, tons	0,9-1,9
Slagge, aske m.m 1.000 tons	2,0-4,9
Gennemsnitlig mindsket emission som følge af opsætning af 8 stk. 4,2 MW møller ved Vinge - afrundede værdier - angivet i interval, se tekst. Der er regnet med et produktionsestimat minus 10 %. Reduktionen over 20 år er ikke medtaget, da usikkerheden på sigt er meget stor, fordi det ikke er muligt med nogen rimelighed at gætte på sammensætningen af el-produktionssystemet så lang tid frem i tiden.	

Partikler

Fossil energiproduktion medfører desuden emission af sundhedsskadelige partikler. Projektet reducerer emissionen med 0,9-1,9 ton pr. år. Det svarer til omkring 1 % af den samlede emission af partikler udledt fra diesellastvogne i Danmark, eller emissionen fra cirka 10-12 mio. kørte lastbilkilometer, Ref./7/. Den positive effekt af dette må vurderes at være betydelig.

Aske- og slaggeproduktion

El-produktion med kul medfører endelig også en stor affaldsproduktion i form af slagge, aske og flyveaske. En del kan genanvendes i beton. Men affaldet indeholder salte og tungmetaller, der ved deponering eller ved brug i anlægsarbejder med tiden kan udvaskes og udgøre et miljøproblem, også når produkterne sidenhen genanvendes som fyld.

Hovedproblemet ved affaldet er dog indholdet af sulfat og klorid. Deponering af overskudsmængder foretrækkes af den grund tæt på kysterne, fordi havvand i forvejen indeholder mange salte, og mulig udsivning til havet derfor ikke udgør så stor en forureningsrisiko, Ref./6/ og /8/.

Da vindmøllestrømmen især erstatter kulproduceret strøm, reduceres produktionen af slagge og aske årligt med 2.000-5.000 tons. Det svarer til knap 0,2 % af denne specielle affaldstype i Danmark, og er dermed miljømæssigt ganske væsentligt.

6.3 Ressourcer og affald

Energibalance

Energimæssigt betaler en vindmølle af den givne type sig selv tilbage på ca. 4½ måned. Den producerer derfor på 20 år cirka 50 gange så meget energi, som der ud fra en livscyklusberegning er brugt til produktion, drift og nedtagning, Ref./9/. Til sammenligning er den energimæssige tilbagebetalingstid for solceller for eksempel 2-4 år og for atomkraft 6-14 år, Ref./10/. En kort energimæssig tilbagebetalingstid er naturligvis væsentlig for en hurtig klimaeffekt.

Ressourceforbrug

Materialer

Til produktion af en vindmølle anvendes først og fremmest glasfiber til vingerne, stål til nav og tårn, og beton, armeringsjern, sand og grus til fundamenter. Desuden anvendes grus til etablering af serviceveje. Mængder fremgår af kapitel 3.

Ved nedtagning af vindmøllerne kan størsteparten af materialerne adskilles og genanvendes. Fundamentet og kabler fjernes til mindst en meter under terræn og arealet kan atter anvendes til sit oprindelige formål, f.eks. planteavl.

Vandforbrug

Ved elproduktion på kraftværker, der bortkøler overskudsvarmen, bruges cirka 2 m³ ferskvand pr. MWh_{el}. Ref./11/. Til sammenligning koster vindmøllestrøm i et livscyklusperspektiv kun en liter per MWh. I mange lande vil etablering af vindkraft til erstatning af kulkraft derfor kunne spare store vandmængder. For nærværende projekt ville den teoretiske besparelse være ca. 190.000 m³ vand om året, eller hvad der svarer til ca. 5.000 danskeres årlige forbrug af vandværksvand.

I Danmark anvendes overskudsvarme fra kraftværkerne i stor udstrækning som fjernvarme, og i det omfang der herudover er et kølingsbehov, anvendes havvand, og derved er forbruget af ferskvand langt mindre. Vandbesparelser på grund af vindkraft vil derfor være meget mindre i Danmark end i mange andre lande.

Affald

Affaldsproduktionen fra vindmøller i drift er i modsætning til mange andre elproduktionsteknologier meget begrænset. Tværtimod reduceres affaldsproduktionen som følge af især kulfortrængning, som beskrevet foran.

Efter opstilling og idriftsættelse af vindmøllerne vil alt materiel og affald, som ikke er nødvendigt for vindmøllens drift, blive fjernet fra byggepladsen efter gældende regler i Viborg kommune, og området omkring vindmøllerne vil blive reetableret. Herefter vil vindmøllerne ikke give anledning til nogen væsentlig affalds-

produktion, når bortses fra olie ved olieskift og lignende. I disse tilfælde medtages og genanvendes kemikalierne på godkendte modtagevirksomheder.

6.4 Vurdering og konklusion

Vindmølleprojektets effekt på miljøet er stor og positiv især på grund af en stor fortrængning af fossile brændsler og dermed en stor reduktion af CO₂-udledningen fra konventionelle kraftværker.

CO₂-besparelsen er markant på kommunalt niveau, og medvirker derfor, som andre lignende projekter, til at mindske eller i det mindste bremse negative effekter af klimaforandringerne. Klimaforandringer, som allerede nu kan konstateres, og som på sigt vil komme til at påvirke natur, miljø og levevilkår for mennesker og andre levende skabninger ganske væsentligt på mere eller mindre uforudsigelige måder.

Effekterne i forhold til forsurening og eutrofiering er heller ikke uvæsentlige for miljøet, og er ligeledes positive. Omend små er de dog målbare på kommunalt niveau.

Endelig kan nævnes en mindsket emission af sundhedsskadelige partikler, mindre affaldsproduktion og en særdeles positiv energibalance.

Referencer

- /1/ IPCC (2018): Global Warming of 1,5 °C
- /2/ Naturlig Energi (2017): Månedsmagasinet Naturlig Energi, november/december 2017, 40. årgang.
- /3/ Energistyrelsen (2016): Nøgletal om Energiforbrug og -forsyning
- /4/ Energinet.dk (2007): Miljørapport 2007. Baggrundsrapport.

- /5/ Ellermann, T., Bossi, R., Christensen, J., Løfstrøm, P., Monies, C., Grundahl, L. & Geels, C. (2015): Atmosfærisk deposition 2014. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE. Videnskabelig rapport fra DCE-Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 163.
- /6/ Miljøministeriet (2010 a): Status for miljøeffekten af husdyrregulering og anden arealregulering. November 2010
- /7/ Vejdirektoratet (2012): Bilag 7: Luftforurening og klimapåvirkninger. Forsøg med modulvogntog - Slutrapport. Grontmij og Tetraplan A/S
- /8/ Miljøministeriet (2010 b). Affaldsstatistik 2007 og 2008. Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 5, juli 2010.
- /9/ Danmarks Vindmølleforening (2014): Vindmøllers livscyklus. Fakta om vindenergi. Faktablade T4. Maj 2014
- /10/ Pedersen, H. (2008): Den korte fremtid. Vedvarende energi & miljø nr. 5.
- /11/ 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.

7 Geologi og grundvand

I dette afsnit undersøges og vurderes geologiske interesser og grundvandsforhold samt behovet for midlertidig grundvandssænkning og potentielle konsekvenser heraf.

Beskrivelser og vurderinger er foretaget på baggrund af eksisterende og offentligt tilgængelig viden og den specielle lokalitet.

7.1 Eksisterende forhold Geologiske interesseområder

Der er ikke registreret område med værdifuld geologisk interesse i anlægsområdet. Nærmeste registrerede områder er 3,5 km syd for nærmeste vindmølle og 4 km nordøst for nærmeste vindmølle. /Ref. 1/

Overfladevand

Under begrebet overfladevand hører vandløb, søer, damme, engarealer og lavbundsarealer og lignende.

Der findes enkelte små søer og moser i området, se figur 8.1. Det vurderes at projektet ikke vil have indflydelse på disse søer og moser idet det øverste grundvandsspejl ligger ca. 20 – 25 meter under terræn og der derfor ikke vil være grundvandssænkning i forbindelse med etableringsfasen. Ingen af møllerne etableres i umiddelbar nærhed af de registrerede søer og moser.

Den vestligste mølle etableres ca. 1000 meter sydøst for Tjele Langsø. Nærmeste beskyttede vandløb er Vinge Møllebæk ca. 1,3 km øst for nærmeste vindmølle.

Jordbund og grundvand

Vindmøllerne placeres på en bakke af istids aflejringer i de øverste ca. 20-40 meter under terræn bestående af smeltevandssand og -grus. Området ligger i ca. kote 50 – 53. Afgrænset i nord af Tjele Langsø, i øst af Skalsådal og i syd af Nørreådal. /Ref. 2/

Grundvandspejlet i det øvre sandlag ligger ca. 20-25 m under terræn.

Der er kun registreret borer med terrænnære lerlag i et område syd for vindmøllerne/ref. 2/

Den vestlige del af anlægget ligger inden for et OD område (område med drikkevandsinteresser). Den østlige halvdel ligger på OSD område karakteriseret som nitrattfølsomt (område med særlige drikkevandsinteresser). Der er ingen indvindingsoplande i anlægsområdet. /Ref. 2/

Forurennet jord

Der er ingen registreret jordforurening i området (V1 og V2 kortlagte grunde). Der er dermed næppe risiko for at finde forurennet jord, hvor møllerne skal etableres. Nærmeste registrerede grund er i Møllerup ca. 3 km sydvest for nærmeste vindmølle. /Ref. 3/

7.2 Midlertidig grundvandssænkning 'Grundvandssænkning' i projektområdet

På grund af den store dybde til det øverste grundvandsmagasin, ca. 20 – 25 m under terræn, vurderes det ikke sandsynligt, at det bliver nødvendigt med grundvandssænkning i forbindelse med etablering af vindmøllerne.

7.3 Risiko for forurening Etableringsfasen

Risikoen for spild eller udslip af olie eller diesel fra arbejdsmaskiner og kraner i anlægsfasen er ganske lille. Ved et eventuelt spild kan der hurtigt etableres afværgeforanstaltninger i form af for eksempel afgravning af det øverste jordlag. Negative konsekvenser ved eksempelvis oliespild vurderes derfor at være meget beskedne.

Driftsfasen

En moderne vindmølle er konstrueret, så et eventuelt olie- eller kemikaliespild opsamles i nacellen og ledes ned til opsamlingsbakker i bunden af mølletårnet. Den er desuden udstyret med niveauvagt og tryktransmittere, der automatisk giver alarm på uregelmæssigheder under driften. For eksempel vil et fald i olie- eller hydrauliktryk hurtigt føre til, at møllen standses. Inspektion og afværgeforanstaltninger kan dermed om nødvendigt hurtigt sættes i værk.

Den pågældende vindmølletype indeholder hydraulikolie, bionedbry-

delig olie og kølervæske med glykol. Mængderne fremgår af kapitel 3, Anlægsbeskrivelse.

Vindmølleejeren skal, inden vindmøllerne tages i brug, levere en beredskabsplan for, hvordan der skal reageres, hvis uheldet er ude. Planen leveres af vindmøllefabrikanten og godkendes af kommunen.

Som beskrevet ovenfor, er sikkerhedssystemer vedrørende drift af en vindmølle omfattende, også når det gælder eventuel læk af olie og kemikalier, og mængderne er desuden relativt beskedne. Samtidig forekommer lækager yderst sjældent. Af disse grunde vurderes risikoen for grundvands- eller jordforurening i driftsfasen, som følge af lækager fra vindmøllernes smøre- og hydrauliksystemer, at være ubetydelig.

Nedtagningsfasen

Når vindmøller skal nedtages, vil alle dele kunne skilles af og genanvendes. Fundamentet fjernes typisk til cirka 1 meter under terræn og dyrkning vil kunne genoptages på arealet. Også i denne fase vurderes risikoen for forurening at være minimal.

7.4 Vurdering

Ved etablering af vindmøllerne er der ikke behov for grundvands-sænkninger eller anden aktivitet der vil kunne påvirke grundvand, miljøbeskyttede søer, -moser eller vandløb.

I driftsfasen er risikoen for forurening som følge af lækager fra vindmøllernes smøre- og hydrauliksystemer ubetydelig.

Samlet vurderes der derfor kun at være minimal risiko for forurening som følge af aktiviteter under såvel anlægs- som drifts- og nedtagningsfase for de planlagte vindmøller.

Referencer

- /1/ Miljøstyrelsen, <https://mst.dk/natur-vand/natur/landskab/geologiske-interesser/>
- /2/GEUS boredatabank Jupiter, <http://data.geus.dk/geusmap/?mapname=jupiter>
- /3/ Danmarks Miljøportal, <https://arealinformation.miljoportal.dk/html5/index.html?viewer=distribution>

8 Naturbeskyttelse

8.1 Indhold og metode

I dette afsnit behandles vindmøllernes påvirkning af natur og naturinteresser. Både internationale som nationale naturbeskyttelsesforhold behandles. Desuden vurderes påvirkning af dyr og planter, specielt beskyttede arter, for eksempel såkaldte bilag-IV arter, som nyder særlig beskyttelse efter Naturbeskyttelsesloven og EU's Habitatdirektiv.

Der er gennemført en konkret undersøgelse på stedet af flagermus, for nærmere at kunne vurdere konsekvenserne. Desuden er udarbejdet en Konsekvensvurdering vedr. effekter på naturtyper og specielt Tajgasædgås.

Herudover bygger behandlingen og vurderingerne på de seneste 30 års righoldige nationale og internationale undersøgelser- og forskningsresultater vedrørende effekterne af vindmøller på natur og dyreliv. Endelig er området besigtiget flere gange af fagperson.

Metodisk beskrives først eksisterende forhold, og herefter vurderes effekter af vindmøllerne på de enkelte emner hver for sig.

8.2 Eksisterende forhold

Vindmøllerne opstilles på landbrugsjord i omdrift. På arealerne har der i 2018 især været dyrket korn, græs og majs, og de fleste af markerne henligger p.t. (september 2018) enten brak og nyharvede, klar til tilsåning eller allerede tilsåede med vintersæd eller raps eller med efterafgrøder, f.eks. spildkorn/græs.

Produktionsformen er tilsyneladende konventionel. Dvs. jorden behandles hyppigt maskinelt, ligesom der gødskes med såvel husdyrgødning som med kunstgødning og jævnlige anvendes diverse sprøjtemidler.

Vindmøllerækken er på flere sider omgivet af større og mindre skovarealer, ligesom maskinklippede læhegn er et væsentligt indslag i landskabsbilledet. Mod øst er området betydeligt mere åbent og præget af store vidtstrakte marker.

Området bærer således stærkt præg af, at være en del af et intensivt dyrket landbrugsområde med store sammenhængende marker, afbrudt af et varierende indslag af læhegn.

Der er derfor kun beskedne terrestriske eller andre naturinteresser knyttet til projektområdet, forstået som markerne, hvorpå møllerne opstilles, som det forefindes i dag.

Internationale beskyttelsesinteresser

Natura 2000 er betegnelsen for et netværk af beskyttede naturområder, Fuglebeskyttelses-, Ramsar-, Habitat- og Vildt- og Naturområder, og udpegningen af områderne har til formål at bevare og beskytte naturtyper samt dyre- og plantearter, der er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene. Tilslutning til EU's Natordirektiver indebærer, at landene skal udpege og beskytte særlige områder, hvor sådanne arter findes. Men arterne skal endvidere også beskyttes uden for områderne, hvor de end måtte findes.

Fuglebeskyttelses- og Ramsarområder er udlagt for at beskytte fuglelivet, og udpegningsgrundlaget for disse to områdetyper er

Tabel 8.1 Udpegningsgrundlag for Habitatområdet (H33) Tjele Langsø og Vinge Møllebæk

Bæklampret (<i>Lampetra planeri</i>)	ikke relevant/ingen påvirkning
Damflagermus (<i>Myotis dasycneme</i>)	relevant
Odder (<i>Lutra lutra</i>)	ikke relevant/ingen påvirkning
Blank seglmos (<i>Drepanocladus vernicosus</i>)	ikke relevant/ingen påvirkning
Ret næringsfattige søer og vandhuller med små amfibiske planter ved bredden	ikke relevant/ingen påvirkning
Næringsrige søer og vandhuller med flydeplanter eller store vandaks	ikke relevant/ingen påvirkning
Vandløb med vandplanter	ikke relevant/ingen påvirkning
Overdrev og krat på mere eller mindre kalkholdig bund (* vigtige orkidélokalteter)	ikke relevant/ingen påvirkning
Artsrige overdrev eller græsheder på mere eller mindre sur bund	ikke relevant/ingen påvirkning
Tidvis våde enge på mager eller kalkrig bund, ofte med blåtop	ikke relevant/ingen påvirkning
Bræmmer med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn	ikke relevant/ingen påvirkning
Kilder og væld med kalkholdigt (hårdt) vand	ikke relevant/ingen påvirkning
Rigkær	ikke relevant/ingen påvirkning
Bøgeskove på morbund uden kristtorn	ikke relevant/ingen påvirkning
Egeskove og blandskove på mere eller mindre rig jordbund	ikke relevant/ingen påvirkning
Stilkegeskove og krat på mager sur bund	ikke relevant/ingen påvirkning
Skovbevoksede tørvemoser	ikke relevant/ingen påvirkning
Elle og askeskove ved vandløb, søer og væld	ikke relevant/ingen påvirkning

ofte identiske. I alt 113 fuglebeskyttelsesområder dækker tilsammen 14.700 km², eller 6 og 11 % af Danmarks land- og havareal.

Habitatområderne er, som navnet siger, fortrinsvis udpeget for at beskytte en række specielle habitater og biotop- og naturtyper. Dertil kommer ofte også en række dyre- eller plantearter, der stiller særlige krav til levevilkår, og som findes i et givent område. 261 habitatområder dækker 19.300 km², eller henholdsvis cirka 7 og 14 % af Danmarks land- og havareal.

Af kort 8.1 fremgår Natura 2000-udpegninger i nærheden af projektområdet. Møllerne placeres udenfor afgrænsningen af habitatområde H33 og Fuglebeskyttelsesområde F16.

Af tabel 8.1. fremgår udpegningsgrundlaget for habitatområdet, Ref./2/. For Fuglebeskyttelsesområdet (F16) er udpegningsgrundlaget udelukkende regelmæssig, men relativt fåtalligt forekomst af overvintrende sædgæs af racen fabalis, der også kaldes tajgåsædgås.

Hele mølleområdet ligger indenfor et Important Bird Area (IBA), som dækker et større areal omkring Tjele Langsø end fuglebeskyttelsesområdet.

I afsnit 8.3 'Vurdering af konsekvenser' er påvirkningen af området og dets udpegningsgrundlag nærmere behandlet.

Beskyttede naturområder

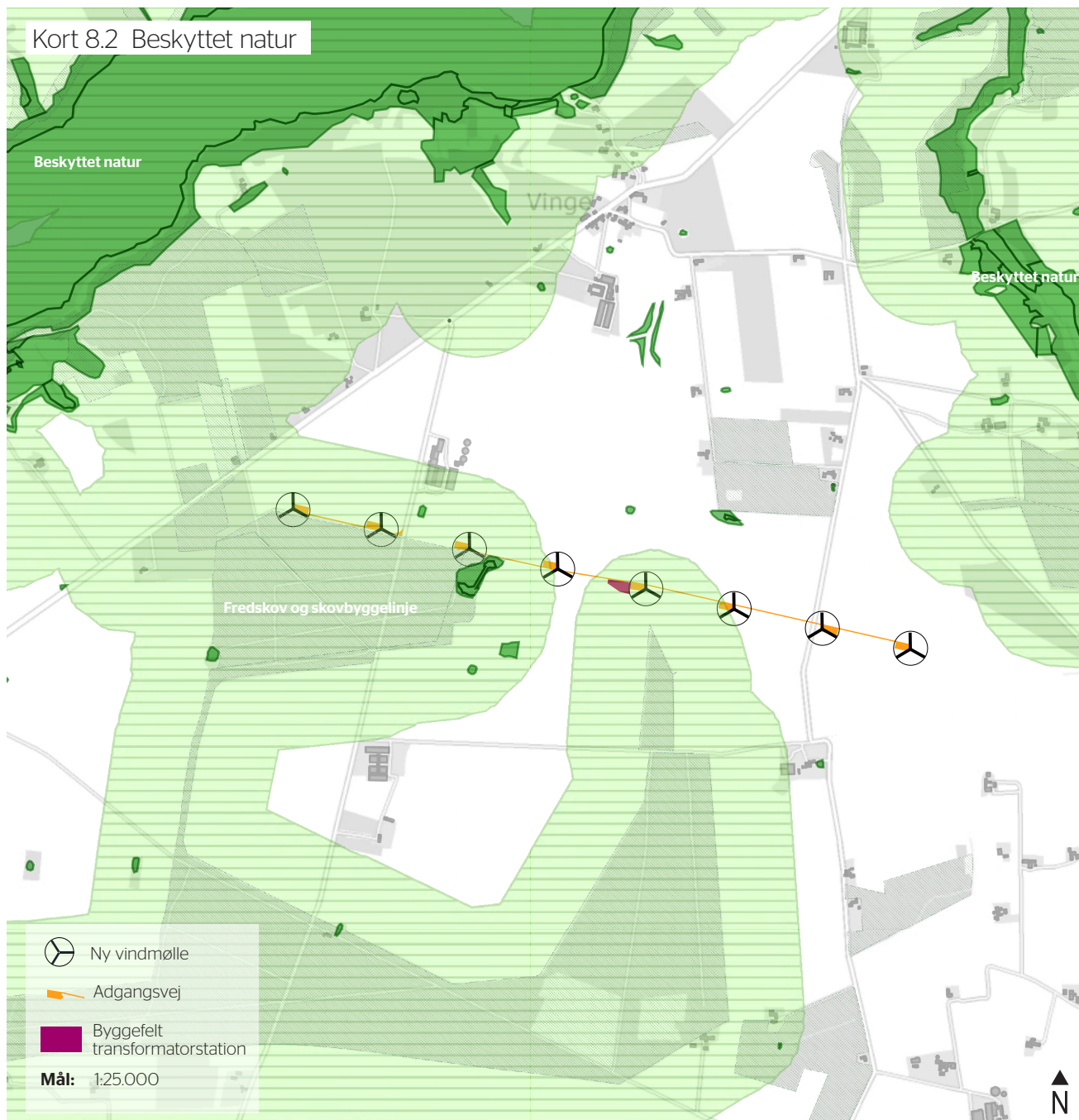
Af kort 8.2 fremgår beskyttede naturområder (§3-områder) i nærheden af vindmøllerne. Som det fremgår er der kun ganske få beskyttede naturarealer i nærområdet. Det drejer sig først og fremmest om en række mindre vandhuller med omgivende fugtige arealer.

Herudover placeres alle møllerne på nær de 2 østligste indenfor en skovbyggelinje.

Økologiske forbindelser



Kort 8.2 Beskyttet natur



Vindmøllerækken krydser ikke nogen økologiske forbindelse eller andre naturmæssigt vigtige planlægningsforhold.

Forholdet til fugle vil blive beskrevet nærmere under afsnittet 'Fugle i området'.

Vandløb og lavbundsarealer

Der er ingen vigtige eller beskyttede vandløb eller lavbundsarealer i nærheden af projektområdet. Emnerne vil derfor ikke blive yderligere behandlet.

Fugle i området

Fuglelokaliteter

Hvad angår fugle, findes der en række i ornitologiske kredse velkendte lokaliteter i nærområdet, se tabel 8.2, Ref./1/.

Listen rummer en række lokaliteter, som især er kendt for med mellemrum at huse overvintrende sædgæs af racen *Anser fabalis fabalis* i et varierende antal. Herudover rummer listen typiske skovlokaliteter.

Områdets særlige ornitologiske værdi er således, at markerne såvel syd som nord for Tjele Langsø om vinteren benyttes af sædgæssene til fouragering og selve søen som overnatningsplads.

Herudover ses jævnligt havørn omkring Tjele Langsø, og arten yngler muligvis allerede i området. Ellers vil det måske ske indenfor de nærmeste år.

Fugletællinger og observationer

Der er ikke gennemført systematiske optællinger af hverken unge- eller trækfugle på lokaliteten. Men dyr og fugle iagttaget under en besigtigelse af området og nærområdet. Yderligere oplysninger om naturforhold i og omkring projektområdet er indsamlet som en kombination af besigtigelser og indsamling af data fra eksisterende kilder, særligt dofbasen.dk og bl.a. informationer fra gps-mærkede gæs modtaget fra Ole Roland Therkildsen,

Tabel 8.2 Vigtigste fuglelokaliteter i nærheden af mølleområdet

Lokalitet	Antal registrerede arter	Observationsdage/observationer
Tjele	84	186/510
Rise	29	16/41
Flarup Plantage	64	27/262
Sønderhede Plantage	46	24/145
Vinge	82	99/510
Vinge hede	71	114/592
Tjele Langsø	156	482/8390
Fastrup	34	25/65
Bigum	72	64/250
Vammen	44	70/108
Ref./1/.		



Foto: Udsyn over projektområdet med dyrkede marker, mod øst.

Tabel 8.3 Registrerede fugle og dyr under besigtigelse d. 22.9.2018

Ringdue 7, Sølvmåge mange, Stormmåge, Musvit, Bogfinke, Musvåge, Landsvale

Spor: Rådyr, fasan

Aarhus Universitet. Ref /30/.

Andre dyr Flagermus

Af tabel 8.4 fremgår, hvilke arter af flagermus og andre såkaldte bilag IV-arter, der måske, ifølge eksisterende kortlægning, vil kunne findes i området ynglende eller tilfældigt under fouragering eller på træ, Ref./3/.

I alt er der kendskab til mulig forekomst af mindst 8 arter i nærområdet, dvs. indenfor 10 km's afstand, og flere arter vil givetvis kunne træffes tilfældigt f.eks. på træ, hvis det blev undersøgt mere detaljeret. De fleste er almindelige og vidt udbredte arter, der ikke anses for truede. Damflagermusen er mere sjælden og derfor mere sårbar.

Øvrige pattedyr

Andre pattedyr i området vil fortrinsvis holde til i de omgivelserne af skove og læhegn, og det drejer sig om hjorte, ræv og grævling m.fl.

Af de i tabel 8.4 nævnte dyrearter vurderes der, at være størst sandsynlighed for at træffe omstrejfende og fouragerende flagermus i området eller måske på træ, Ref. /6/ og /3/.

Ud over de nævnte flagermus og de øvrige dyrearter i tabel 8.4, er der ikke kendskab til, at der skulle findes andre med Habitatdirektivet beskyttede arter. Der er heller ikke kendskab til, at om-

Tabel 8.5 Vindmølledræbte fugle i perioden 2014-2019 - Antal individer
(Total fra indsamlingens start 2002 ca. 14.500 individer)

	Antal 2014-2019	Gennemsnit pr. år, ca
Alle arter	3.268	650
Alle lande med mere end 1.000 dræbte fugle i alt fra 2002 + Danmark		
Tyskland	1.573	315
Frankrig	1.046	209
Spanien	69	14
Belgien	34	7
Danmark	2	0-1
Alle arter med mere end 500 dræbte individer i alt fra 2002 + sædgås		
Rød glente	224	45
Gåsegrib	19	4
Musvåge	348	70
Tårnfalk	151	30
Sølvmåge	160	32
Hættemåge	164	33
Sædgås (to racer)	3	0-1
HAVØRN		
Alle lande med mere end 50 dræbte havørne fra 2002 + Danmark		
Tyskland	59	10
Norge	46	9
Sverige	72	14
Danmark (1 i alt)	0	0
Omarbejdet efter Dürr, Ref./29/		

rådet skulle rumme yderligere andre beskyttede planter eller dyr.

Flora og svampe

Tabel 8.4 Bilag IV-arter, som med en vis sandsynlighed kan træffes i eller i nærheden af vindmølleområdet

Art	Ynglebiotop og levevis	Kan eventuelt træffes i mølleområdet	Eventuel negativ effekt af møller	Hyppighed / Bevaringsstatus 2000
Damflagermus	Yngler oftest i huse, men også i træer. Fouragerer i lav højde over vandflader som søer, åer, fjorde, sunde og tagrørsbevoksninger. Overvintrer i stor udstrækning i kalkgruber. Kan flyve vidt omkring. Pga. sin lave flugt ikke specielt sårbar o.f. vindmøller	Eventuelt under fouragering, tilfældigt eller på træ	Ikke sandsynlig	Sjælden/Gunstig
Vandflagermus	Yngler i træer. Vidt udbredt. Overvintring for eksempel i bunkere og kalkminer. Fouragerer primært lavt over vandoverfladen på søer. Kan træffes på andre lokalitetstyper, når den bevæger sig mellem fouragerings- og rastelokaliteterne. Regnes ikke for sårbar over for vindmøller	Eventuelt under fouragering, tilfældigt eller på træ	Ikke sandsynlig	Almindelig/Gunstig
Brunflagermus	Yngler og overvintrer i hule træer. Vidt udbredt. Flyver højt 20-40 m og trækker vidt omkring og kan derfor være sårbar overfor vindmøller	Eventuelt under fouragering, tilfældigt eller på træ	Ikke sandsynlig	Almindelig/Gunstig
Langøret flagermus	Relativt vidt udbredt over hele landet, undtaget Vestjylland. Yngler i bygninger og træer. Fouragerer ofte i lader og o.l. men også skove. Flyver behændigt gennem løvhænet. Regnes ikke for sårbar o.f. vindmøller	Eventuelt under fouragering, tilfældigt eller på træ	Ikke sandsynlig	Almindelig/Gunstig
Skimmelflagermus	Relativt almindelig i Nordjylland og Nordsjælland omkring store byer. Overvintrer i høje huse, men yngler på landet i huse. Kan være sårbar o.f. vindmøller da den flyver over store åbne områder	Eventuelt under fouragering, tilfældigt eller på træ	Ikke sandsynlig	Almindelig/Gunstig
Troldflagermus	Yngler især i hule træer, men også huse. Særligt knyttet til ældre løvskov, hvor den fouragerer under træernes sammenstødende kroner og i lysninger over skovveje o.l., men også i mere åbent land over søer og åer. Flugt i mellemhøjde og derfor ikke specielt sårbar o.f. vindmøller	Eventuelt under fouragering, tilfældigt eller på træ	Ikke sandsynlig	Almindelig/Gunstig
Sydflagermus	Udbredt i det meste af landet, bortset fra Nordvestjylland. Yngler og overvintrer i huse. Knyttet til mennesker. Jager i kulturlandskab med mange træer i middel højde og kan derfor potentielt være sårbar overfor vindmøller.	Eventuelt under fouragering, tilfældigt eller på træ	Ikke sandsynlig	Almindelig/Gunstig
Dærgflagermus	Forekommer almindeligt på Sjælland, Fyn og Østjylland. Yngler i hule træer og huse. Søger føde langs ledelinjer i lav højde, f.eks. skovbryn, men også i haver og langs læhegn. Kun lidt sårbar o.f. vindmøller	Eventuelt under fouragering, tilfældigt eller på træ	Ikke sandsynlig	Almindelig/Gunstig
Odde	Vidt udbredt især i Jylland. Forekommer ved vandløb og søer. Lever af fisk	Nej	Ingen	Almindelig/Gunstig
Markfirben	Hele landet minus Lolland Falster. Spredt forekomst. Åbne, varme og solrige lokaliteter f.eks. vejskråninger, grusgrave, overdrev, strandenge. Veldrænede, solvendte skrån timer	Ingen kendte forekomster i projektområdet	Ingen egnede biotoper	Relativt almindelig/Usikker
Stor vandsalamander	Hele landet minus visse øer. Yngler i vandhuller helst uden fisk. Landjord med dødt ved vandhuller	Ingen	Ingen egnede biotoper	Relativt almindelig/Usikker
Spidssnudet frø	Hele landet. Mange typer vandhuller. Brakarealer	Ingen kendte forekomster i projektområdet	Ingen	Almindelig/Usikker
Strandtudse	Hele landet. Klit- og strand Visse indlandslokaliteter Nedgravet i løs jord	Måske i mindre vandhuller	Ingen	Ugunstig
Løgrø	Spredt over landet. Lavvandede, lysåbne vandhuller uden fisk. Løs sandet jord	Ingen kendte forekomster i projektområdet	Ingen	Relativt almindelig/Ugunstig
Grøn kølleguldsmed	Spredt i Jylland, især ved større, jyske åer og hurtigtstrømmende vandløb	Ingen kendte forekomster i projektområdet	Ingen	Sjælden/Usikker
Ref./6/ og /3/ .				

De otte møller placeres alle på agerjord i omdrift. Der er derfor ingen forekomst af sjældne eller truede planter og svampe og dermed potentielle konflikter i så henseende.

8.3 Vurdering af konsekvenser

Internationale naturområder – Natura 2000

Vindmøllerne placeres ikke i, men tæt på grænsen til et Natura 2000-område, og får derfor ingen direkte indvirkning på de naturtyper, dyr og planter, der indgår i udpegningsgrundlaget for det nærmeste Habitatområde, se kort 8.1.

Vedrørende problematikken 'Fugle og vindmøller' behandles problematikken mere indgående nedenfor, og i særdeleshed forekomsten af overvintrende sædgæs.

Beskyttede naturområder, § 3-områder

Vindmøllerne placeres ikke i nærheden af beskyttede §3-naturområder, hvoraf der på markerne kun er ganske få. Det nærmeste vandhul syd for møllerækken berøres ikke af projektet.

Der bliver næppe behov for midlertidig grundvandsænkning under støbning af fundamenterne på nogen af mølleplaceringerne, og der vil derfor heller ikke være risiko for selv en kortvarig vandstandsænkning i nogen vandhuller eller på andre våde biotoper. Se kap. 7.

Som nævnt placeres de fleste møller indenfor en skovbygge-linje. Herudover berører møllerne ikke andre beskyttede naturområder.

Vindmøllerne vurderes således at kunne etableres uden varigt at beskadige beskyttede naturtyper, biotoper og mindre naturområder.

Økologiske forbindelser

Vindmøllerækken krydser ikke, eller indvirker på anden måde med nogen økologiske forbindelseslinjer.

Vandløb og lavbundsarealer

Projektet påvirker ikke beskyttede vandløb eller lavbundsarealer.

Fugle

I forhold til problematikken vindmøller og fugle er der generelt fortrinsvis to hovedfokusområder.

For det første risikoen for kollisioner og dødsfald, og for det andet en fortrængnings- og/eller forstyrrelseseffekt kombineret eventuelt med et tab af fourageringsområde. Tidligere har man desuden teoretiseret om en eventuel barriereeffekt. Det vil sige, om hvorvidt et øget energiforbrug for fuglene til at flyve uden om møllerne måske kunne have en negativ effekt. Dette aspekt vurderes dog, at være ganske marginalt og uden betydning for fuglene, når man betænker, hvor meget fugle i øvrigt flyver omkring, og hvor langt mange arter er i stand til at trække uden fouragering. Aspektet vil derfor ikke blive berørt yderligere her.

I tekstboks 8.1 og 8.2. er vindmøllers effekter på fugle, fundet gennem mere end 30 års undersøgelser, kortfattet opidset, bl.a. med reference til nogle af de meget omfattende litteratundersøgelser/metaundersøgelser, der gennem årene er gennemført om emnet. Det anbefales at læse denne tekst som baggrund for at følge og forstå logikken i konklusionerne om fugle på den givne lokalitet.

Påvirkning af fugle ved lokaliteten

På baggrund af generelle erfaringer vedrørende risikoen for kollisioner, må det forventes, at etablering af vindmøller på den givne lokalitet ikke vil medføre en væsentlig forøget risiko for fugle.

Mølleområdet, i fuglemæssig sammenhæng defineret som selve møllerne, plus allernærmeste omegn og det vinge-bestrøgne areal, er ikke et væsentligt ynglefugleområde, og de nærmeste

områder rummer tilsyneladende heller ikke mange eller sjældne arter, som måske kunne tænkes at være særligt sårbare.

I lidt større afstand består områdets ornitologiske værdi væsentligst i at være en god rast- og fourageringslokalitet for tajgasædgåsen. Herudover er Tjele Langsø naturligvis en god og vigtig fuglelokalitet, bl.a. med regelmæssig forekomst af havørn. På de vidstrakte marker overvintrer og fouragerer desuden ofte en del sangsvaner. Disse tre arter skal derfor her behandles lidt nøjere.

Sædgås - Tajgasædgås

I Danmark ses to racer af sædgås, tajgasædgås (*Anser fabalis fabalis*) og tundrasædgås (*Anser fabalis rossicus*). Det er Tajgasædgåsen, der jævnligt forekommer i Tjeleområdet og derfor er interessant i denne sammenhæng. Racen yngler fra Skandinavien og østpå til Kola-halvøen i Rusland, ofte lidt sydligere end tundrasædgås og i mere skovrige regioner. Den kaldes derfor også ofte skovsædgås. Om vinteren findes den især i det sydøstlige Skandinavien samt fra Polen mod vest til Holland. En mindre bestand overvintrer i Midtjylland og Thy. Bestanden vurderes at tælle 70.000-90.000 individer og er i tilbagegang.

Antallet af tajgasædgæs i Danmark har gennem årene varieret temmelig meget med flest i hårde vintre. I januar 2011 blev bestanden opgjort til ca. 13.000 individer.

Citeret fra Ref. /27/: "Antallet af rastende sædgæs lokalt ved Tjele er også i tilbagegang, men det kan skyldes en regional omfordeling, da de største flokke i området de senere år oftest er set i Nørreådal (op til ca. 1500 fugle) – et område der ikke benyttes af gæssene førhen. Fuglene ses ofte på dyrkede marker mellem Tjele Langsø og Nørreådal, nord for Tjele Langsø eller på græsarealer i selve Nørreådal omkring Ø, men kun sjældent på markerne inden for fuglebeskyttelsesområdet ved Tjele. Hvorvidt denne omfordeling skyldes forstyrrelser er ukendt, da menneskelige aktiviteter ikke monitoreres. Det kan også skyldes ændrede afgrødevalg på Tjele - som har fået gæssene til at søge andre steder hen. Sædgæssenes habitatudnyttelse kendes ikke i detaljer. Førhen udnyttede fuglene selve Tjele Langsø til overnatning, men det er ukendt i hvilket omfang dette stadig foregår. Bestanden ved Tjele er den samme bestand som først

på efteråret normalt raster i Lille Vildmose. Det typiske billede er at fuglene flytter til Nørreådalene i tilfælde af vinter og hård frost. Der vurderes ikke at være trusler for arten i området".

Vurdering af effekt af vindmøller

Opsætning af vindmøller ved Vinge vil næppe få væsentlig betydning for tajgasædgåsen. Risikoen for kollisioner må på baggrund af den righoldige litteratur vurderes at være lille. I alt er 6 sædgæs over årene fundet vindmølledræbte i hele Europa - 3 individer over de seneste 5 år. Se tabel 8.5, Ref./29/.

Det kan naturligtvis ikke udelukkes, at enkelte fugle fra tid til anden vil kunne kolliderer med en mølle under f.eks. træk til og fra fourageringsområder og overnatning på Tjele Langsø. Men Østerild-undersøgelserne synes entydigt at påvise, at gæs og andre fugle, i høj grad er i stand til at navigere uden om faren. Det er også i god tråd med mange iagttagelser af andre gæsearters adfærd i Vestjylland, hvor gæssene tilsyneladende relativt hurtigt vænner sig til forekomsten af møller og behændigt navigerer uden om. Ved Lem kunne det tidligere iagttagelse, at såvel kortnæbbet gås som bramgås hurtigt vænnede sig til en større vindmøllepark på mere end 100 mindre og tætstående møller (Velling Mærsk) og snart kunne iagttagelse flyve ind og ud mellem møllerne og sågar fouragere direkte under dem. Lignende kan iagttagelse flere andre steder i landet, og der er næppe grund til at antage, at ikke også Tajgasædgåsen, der oven i købet fra yngleområdet er vant til at færdes i skovrige områder, ikke også vil være i stand til noget lignende.

For at teste denne antagelse er gennemført en konsekvensvurdering med matematisk beregning af det potentielle antal dødsfald, Ref./30/. Heri når man frem til 6 kollisioner pr. år. På baggrund af den eksisterende bestand beregnes det yderligere i vurderingen, at et tab i denne størrelsesorden ikke vil have negativ effekt på bestanden på populationsniveau. Det konkluderes, 'at skade på taigasædgæs,..., kan afvises', og 'at møllerne kan opstilles uden restriktioner,...'.

Som kommentar til vurderingen kan det anføres, at beregningen af antal kollisioner er stærkt afhængig af hvilken størrelse den såkaldte 'undvigelsesrate' (avoidance rate) ansættes til. Erfa-

ringerne fra Østerild synes at tyde på, at denne faktor i mange år er blevet ansat for lavt således, at det matematisk beregnede antal i væsentlig grad overstiger det faktisk antal fundne dræbte fugle. Også data fra Ref./29/ synes at pege på dette forhold, se tabel 8.5. Det beregnede antal kollisioner i konsekvensvurderingen må på den baggrund absolut betragtes som worst case.

Det kan således med stor sikkerhed antages, at vindmøllerne ved Tjele på populationsplan ikke vil udgøre nogen væsentlig trussel mod Tajgasædgåsen.

I forhold til scenariet ved Lem tyder meget i øvrigt på at store, moderne møller udgør en endnu mindre risiko end mindre møller, Ref./17/. DMU's konklusion (se Tekstboks 8.1) synes også at pege i den retning, og det samme gør en større amerikansk undersøgelse omfattende mere end 30 vindmølleparker eller enkeltstående møller. Her konkluderes det direkte, at udskiftning af mindre vindmøller med færre, større kan reducere antallet af dødsfald pr. MW, Ref./21/. I det konkrete tilfælde er der som bekendt ikke tale om udskiftning af møller, men udelukkende om opsætning af nye. Men for landet som helhed er tendensen klar: Antallet af opstillede møller falder, men til gengæld bliver møllerne større og større. For fugle generelt må dette medføre, jf. ovenstående, at den i forvejen beskedne risiko for kollisioner i fremtiden bliver endnu mindre.

Det må ligeledes konkluderes, at fuglene ikke kan forventes at miste væsentlige fourageringsområder ved opsætning af møllerne. Som nævnt vænner de sig hurtigt til møllerne og lader sig næppe skræmme væk, hvis ellers områderne rummer fortrukne foderplanter, og skulle det endelig ske kan det konstateres, at hele regionen, herunder Nørreådalene, rummer massevis af grønne marker, hvor fuglene kan og i forvejen i høj grad fouragerer, se ovenfor. Situationen kan måske til en vis grad sammenlignes med den ved Overgård Gods, hvor DMU for nogle år siden gennemførte større studier over effekten af vindmøller på bl.a. sangsvane, se tekstboks.

Havørn

Til stor overraskelse og glæde for mange genindvandrede havørnen til Danmark i '90-erne efter at have været udryddet i lan-

det i næsten 100 år. Her i landet yngler havørnen især ved større søer eller fjorde, gerne omkranset af skov. De fleste par findes på Lolland og Sydsjælland, men med tiden er arten også begyndt at yngle i Sønderjylland, på Sydfyn og i øst-, vest- og nordjylland, og i dag findes ca. mellem 80 og 90 par.

Det er bemærkelsesværdigt, at denne voldsomme stigning i antallet af ynglepar er sket samtidig med en kraftig udbygning med vindmøller i landet. I 1996 fandtes der i landet ca. 4.060 vindmøller med en samlet kapacitet på 804 MW. 20 år senere (2016) yngede 83 par, mens vindmølleantallet var steget til ca. 5.600 (incl. havmøller) - i alt ca. 4.000 MW.

Den samme tendens kan konstateres i f.eks. Skåne, Ref./31/. Her fandtes i 1984 ingen ynglende havørne og kun ganske få vindmøller. I 2008 var antallet af havørnepar 12 og antallet af vindmøller 171 med en samlet kapacitet på 118 MW (data fra 2004 - i 2008 har såvel antal som kapacitet givetvis være væsentligt større). I samme periode øgedes bestandene i Skåne af samtlige ynglende rovfugle (på nær duehøgen) med +1 til +185%, mens flere arter ligesom havørnen genindvandrede til regionen, f.eks. vandrefalk og kongeørn. I samme periode øgedes også bestanden af rød glente, der ligesom havørnen relativt ofte dræbes af vindmøller, med imponerende 154%, se også tabel 8.5.

Hvor trist hver enkelt dødsfald end er, kan man altså konstatere, at bestandene, såvel i Danmark som i landene omkring os, klarer sig i bedste velgående på trods af de relativt store tab pga. bl.a. vindmøller, se tabel 8.5. Der er således ikke noget der tyder på, at vindmøller er en væsentlig begrænsning for havørnens og andre rovfugles fortsatte bestandsfremgang. I den sammenhæng må man kigge i helt andre retninger: andre antropogene dødsårsager (især trafik) og sandsynligvis mangel på egnede ynglelokaliteter (især for de større arter), se tabel 8.6.

Ved Tjele Langsø ses regelmæssigt havørn uden at yngleforsøg dog endnu så vidt vides med sikkerhed er påvist.

På baggrund af ovenstående og vindmøllers effekt generelt på fugle og rovfugle i særdeleshed, er der således næppe grund til at frygte, at et havørnepar ikke også vil kunne etablere sig ved Tjele Langsø, uanset om der opsættes vindmøller eller ej, hvis el-

Tekstboks 8.1 Vindmøller og fugle 1/2

Kollisioner og dødsfald

Det hænder, at fugle bliver dræbt af vindmøller, og det på trods af dyrenes generelt meget store manøvreduktighed, skarpe syn og hørelse, høje flughastighed og hurtige reaktionsevne. Men hastigheden af en vindmøllevingespids er omkring 250-300 km/t næsten uanset vindmøllens størrelse og vingernes længde, og således ganske betragteligt over de fleste fugles flughastighed.

Med cirka ti års mellemrum er der gennem de seneste tyve år gennemført en række store og omfattende litteraturstudier af videnskabelige undersøgelser af effekter af vindmøller på fugle.

I 1995 blev den hidtil største litteraturundersøgelse i Danmark gennemført af det daværende Danmarks Miljøundersøgelser - DMU. En af hovedkonklusionerne heri var, 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", Ref./12/.

Senere endnu større undersøgelser i 2004, Ref./5/, og igen i 2011, Ref./11/, har ikke givet grund til at ændre væsentligt på denne konklusion. I undersøgelsen fra 2004 er omfanget af dødsfald vurderet statistisk ved at gennemgå og sammenligne et stort antal systematiske undersøgelser fra en lang række lande.

Tabel 8.5 viser alle indrapporterede vindmølle-dræbte fugle fra hele Europa (2019: 21 lande, 2014: 18 Lande) i 5-året 2014-2019, Ref./33/. I hele indrapporteringssystemets levetid er i alt indmeldt 14.418 fugle fra samtlige lande. Fra 2014-2019 i alt 3.268 individer. Ved kun at medtage de seneste 5 år i tabellen opnås det mest retvisende billede for drabsrisikoen p.t. med de aktuelle vindmølleanlæg i Europa.

Det skal bemærkes, at data stammer fra såvel tilfældige fund som indrapporteringer fra videnskabelige og systematiske undersøgelser, f.eks. Østerild-undersøgelsen i Danmark (hvorfra man har indmeldt 2 fugle over 2 år til registret). Det samlede antal vindmølle-dræbte fugle er af den grund naturligvis ikke dækkende for det reelle antal. Man kan skønne et mere retvisende totaltal, ved at gange summen med 2,3, som er det gennemsnitlige antal dræbte fugle pr. mølle pr. år, beregnet i den seneste metaundersøgelse, der udelukkende omfatter metodiske undersøgelser og indsamlinger, Ref./11/. Derimod må man ikke forledes til at gøre det samme for større og spektakulære arter, som f.eks. de rovfugle der er trukket frem i tabellen, fordi disse arter af indlysende grunde hyppigere findes og indrapporteres end små arter.

Det fremgår, at der over de seneste fem år er fundet godt 3.200 døde fugle (ca. 640 om året) i alt i de 18-21 Europæiske lande. Mere end 260 arter indgår

i tabellen. Det beskedne antal viser, at kollisioner sker meget sjældent. Det store artsantal, at potentielle dødsfald stort set kan ske for en hvilken som helst fugleart (160 arter er registreret med mindre end 10 individer i alt i hele indrapporteringsperioden).

Fugledødsfald på grund af vindmøller tælles altså kun i få eksemplarer pr. vindmølle pr. år, og det kan konstateres, at omfanget kun undtagelsesvis vil kunne få negative konsekvenser for fugle på populationsniveau.

I Ref./11/ konkluderes desuden, at der ikke er fundet bevis for negative effekter på ynglende fuglepopulationer. Generelt fandt man i denne undersøgelse, at kollisionsraten varierede mellem 0 og 50 dødsfald pr. vindmølle pr. år, og at de fleste dødsfald sker ved vindmølleparker i vådområder og på bjergkamme og fortrinsvis drejer sig om henholdsvis måger og rovfugle.

Senest er en større svensk litteraturundersøgelse for Natur-vårdsverket, med deltagelse af bl.a. flere forskningsinstitutioner og Sveriges Ornithologiske Förening nået frem til nogenlunde samme generelle konklusioner. Også her sammenfattes resultaterne fra et meget stort antal undersøgelser hvor systematiske indsamlinger er foretaget, og man har her beregnet en mortalitetsrate på 2,3 som medianværdi. Det vil sige, at der statistisk set og i 'gennemsnit' forekommer 2,3 dødsfald pr. vindmølle pr. år, Ref./11/. Variationen ligger i denne undersøgelse mellem 0 og 60 fugle pr. vindmølle pr. år.

At mortalitetsraten er lille og variationen stor, kan tolkes på den måde, at de fleste vindmølleparker ikke udgør nogen væsentlig risiko. Her forekommer næsten aldrig kollisioner. Det er derimod enkelte, uheldigt placerede vindmøller eller parker, der tegner sig for langt hovedparten af dødsfaldene, jf. foranstående om vådområder og bjergkamme.

Af tabel 8.5 bemærker man, at antallet af dræbte rovfugle er relativt højt i forhold til andre fuglegrupper. Det kan forekomme paradoksalt, disse dyrs skarpe sanser taget i betragtning.

Hvad angår tallene fra Spanien dækker de blandt andet over mange gåsegribbe (bjergkamme), og for Tyskland drejer det sig især om havørne og røde glenter. Lignende høje tal for dødsfald blandt havørne har man i Norge fundet ved en uheldigt placeret vindmøllepark i en region, som rummer en af verdens tætteste ynglebestande. Også i andre tilfælde skyldes høje dødstal, at vindmøllerne er fejlplaceret i rovfuglerige områder, og eksemplerne viser, at der naturligvis bør tages nødvendige hensyn under planlægningen for at undgå gentagelser og reducere konflikter, se for eksempel, Ref./13/.

Hvorfor rovfugle i visse tilfælde tilsyneladende er i særlig risiko, kan måske forklares ved, at de i modsætning til mange andre fugle har fremadrettede øjne, og under jagten er fuldstændig fokuserede mod byttet på jorden og derfor helt uopmærksomme på ovenfra kommende farer - en vindmøllevinge. Til støtte for denne hypotese taler, at gamle fugle tilsyneladende rammes lige så hyppigt som ungfugle. Problemet har derfor

tilsyneladende ikke noget med manglende erfaring at gøre.

Det har desuden vist sig, at lokale ynglefugle i højere grad rammes end trækfugle, og at kollisionerne for de fleste arters vedkommende primært sker om foråret i månederne marts til maj i forbindelse med revirhævdelse og igen i sensommeren, når ungerne forlader reviret. I undersøgelser ved Tarifa i Spanien fandt man, at fugle på træk i stor udstrækning undviger en vindmøllepark i god tid. Cirka 70 % af alle svævetrækkere, blandt andet større rovfugle og storke, ændrer retning, når de nærmer sig et vindkraftanlæg, og så godt som alle dødfundne fugle var ikke trækfugle, men lokale fugle, Ref./14/. Risikoen for kollisioner hænger således naturligt nok nøje sammen med, hvor ofte fuglene passerer gennem vindmølleområdet, Ref./5/ og /11/. Det samme forhold gør sig gældende for andre fuglegrupper.

For rovfugle alene er kollisionsfrekvensen 0-8 fugle pr. vindmølle pr. år. De højeste tabstal er fra enkelte vindmøller og enkelte år. Hvor man har samlet oplysninger i flere år, er tabet betydeligt mindre: mindre end 0,3 døde individer pr. vindmølle pr. år. Medianværdien er 0,03 fugle. Ser man kun på undersøgelser fra områder med høje rovfugletætheder, er medianværdien 0,07 fugle pr. vindmølle pr. år, Ref./11/.

Eksempelet fra Smøla i Norge nævnt foran fortjener lidt mere omtale, dels fordi antallet af dræbte havørne må siges at være bemærkelsesværdigt højt, og dels fordi der her er tale om en art med en langsom reproduktion, og en art der således må vurderes at være særligt følsom - den samme problematik gælder i øvrigt også flagermus. Det vil sige eksemplet er en slags 'worst case' i populationsmæssig sammenhæng.

I alt har Smøla-vindmølleparkens 68 møller over cirka ti år dræbt omkring 50 fugle, og man har kunnet registrere en nedgang i populationen i selve mølleområdet fra 10-12 par til 4 par. I et større område uden for parken har bestanden imidlertid over årene været stabil på omkring 150 par, Ref./15/. Ørnepopulationen har således i værste fald 'blot' mistet nogle gode ynglelokaliteter, hvilket dog som sådan ikke skal underkendes, da netop egnede redelokaliteter ofte er en af de væsentligste faktorer for populationsstørrelsen af mange rovfugle, Ref./16/. Men tabet er altså ikke gået ud over den samlede population. Denne erfaring synes således, selv i sådan et 'worst case', at bekræfte DMU's konklusion citeret foran, og eksemplet peger på, at det er vigtigt, at betragte problematikken fra en populationsbiologisk synsvinkel og undgå at lade sig rive følelsesmæssigt med, hvis man ønsker, at vurdere problematikken objektivt og fagligt, også når medierne under alarmerende overskrifter viser billeder af overskårne rovfugle.

Mortalitetsraten for rovfugle er således generelt lille, og kun for isolerede populationer af arter med en meget langsom reproduktionsrate, kan der måske være frygt for negative effekter på populationsniveau.

Tekstboks 8.2 Vindmøller og fugle 2/2

Eksemplet fra Smøla viser dog, at selv forholdsvis små populationer er relativt robuste og tilsyneladende tåler relativt store tab. En del af forklaringen skyldes givetvis begrebet 'kompenserende dødelighed'. Det vil sige, når dødeligheden for en given art stiger af én årsag, fx. vindmøller, reduceres den af andre, fx. mindre konkurrence om en begrænset føderessource. Hertil kommer, at populationsstørrelser af arter af store rovfugle som havørn også er begrænset af helt andre årsager. Vigtigere end føde er ofte antallet af egnede redepladser, *Ref./16/*.

Til bekræftelse af de generelt lave dødstal for fugle på grund af vindmøller, og for den sags skyld også flagermus, kan nævnes, at Århus Universitet, DCE, efter første års eftersøgning med hunde omkring testmøllerne i Østerild, kun fandt én død fugl og ingen flagermus, *Ref./17/*. Heller ikke i sæsonen 2015/16 blev der fundet dræbte flagermus og kun en enkelt fugl, en duehøg, som oven i købet måske kunne være død af andre årsager, *Ref./33/*.

Disse resultater er så meget mere glædelige og bemærkelsesværdige, fordi området efter skovrydningen er blevet en mere attraktiv biotop for såvel fugle som flagermus, og fordi DCE's såkaldte base-line studier inden opsætning af møllerne havde stillet i hundredevis af dødsfald i udsigt på baggrund af teoretiske beregninger, *Ref./17/*. Denne store diskrepans mellem teori og praksis burde give anledning til overvejelser om de teoretiske beregningers værdi eller i det mindste korrektion af samme. Tilsyneladende undervurderes fuglenes evne til at undvige møllerne, ('avoidance rate' - en væsentlig matematisk faktor i beregningerne), i hvert fald betydeligt.

Dødsfald - andre menneskerelaterede årsager

Til forståelsen og perspektivering af ovenstående kan det være relevant at sammenligne antallet af dødsfald af fugle på grund af vindmøller med andre menneskerelaterede årsager. Tabel 8.6 viser en sådan sammenligning dels for Danmark (bearbejdet og omregnet efter internationale studier) og dels for Canada. Først og fremmest er det slående, at antallet af fugle, der dræbes på grund af menneskers adfærd er meget stort. Herudover viser tabellen, at vindmøller kun tegner sig for en yderst beskeden andel, promiller, af disse 'unaturlige', menneskeforårsagede dødsfald.

Der er næppe grund til at betvivle, at en så stor beskatning af fuglefaunaen i særlige tilfælde kan have en negativ effekt på visse sårbare populationer. Men generelt må det konstateres, at fuglefaunaen tilsyneladende langt hen ad vejen tåler beskatningen. Intet tyder i hvert fald på, at antallet af fugle er blevet mindre på grund af denne massive 'unaturlige' beskatning. Ungeproduktionen er tilsyneladende tilstrækkelig stor til at kunne kompensere for tabet, og årsagen er givetvis bl.a. kompenserende dødelighed, som nævnt ovenfor.

Det kan også konstateres, at samfundet tilsyneladende accepterer de

store tabstal, som, skal det bemærkes, også gælder andre dyregrupper især pattedyr, som en uundgåelig bivirkning ved det moderne samfund. Vurderet i et bredere økologisk perspektiv, og de beskudte tabstal pga. vindmøller taget i betragtning, er der derfor næppe grund til at frygte, at lige netop vindmøller, frem for andre dødsårsager, skulle være netop den udslagsgivende årsag frem for andre og væsentligere - det berømte halmstrå - der kan få givne populationer til at bryde sammen.

Ønsker man generelt at beskytte fuglene bedre mod menneskerelaterede dødsårsager viser listen med al ønskelig tydelighed, at der kunne være betydeligt mere effektive områder, at sætte ind overfor end at begrænse udbredelsen af vindmøller. Det kunne være antallet af katte, tamme såvel som vilde, eller trafik, f.eks. ved hastighedsbegrænsninger i kritiske tidsrum og lokaliteter eller andre tiltag.

El fra vindmøller kontra andre produktionsmetoder

En artikel i ForskerZonen refererer og konkluderer på baggrund af en omfangsrig undersøgelse *Ref./26/* baseret på amerikanske og europæiske data, at vindmøller gavner fugle og flagermus mere, end de skader dem. Denne måske overraskende konklusion skyldes, at vindmøller reelt slår færre fugle og flagermus ihjel end de teknologier de fortrænger, dvs. f.eks. atomkraft og fossile brændsler. Studiet konkluderer, at vindmøller og atomkraft er ansvarlig for henholdsvis 0,3 og 0,4 fugledødsfald pr. produceret GWh, mens fossile brændsler forårsager ca. 5,2 dødsfald pr. GWh. På den baggrund estimerer forfatteren, at vindmøller i USA i 2016 dræbte ca. 7.000 fugle, atomkraftanlæg ca. 327.000, mens kraftværker baseret på fossile brændsler var skyld i 14,5 mio. fugledødsfald.

Forstyrrelses- og fortrængningseffekt

Den væsentligste effekt af vindmøller på fugle drejer sig om forstyrrelser, som måske kan føre til fortrængning af visse arter fra et givet område og eventuelt til tab af et fourageringsområde, *Ref./5, 11, 12/*.

Fortrængningseffekten er meget forskellig fra art til art. Nogle arter tvinges til at flyve uden om vindmøllerne og mister i værste fald et fourageringsområde, fordi de holder en passende afstand. Andre arter bekymrer sig tilsyneladende ikke særligt om møllerne og færdes ofte frit imellem og tæt på disse.

Forstyrrelses- eller fortrængningseffekten er statistisk signifikant for ikke-ynglende gæs, duer, hejler og viber, der alle tilsyneladende under flugten viger udenom og undgår at komme tættere på end et par hundrede meter. Desuden er der en sammenhæng mellem vindmøllens størrelse og graden af forstyrrelse, således at fortrængningsafstanden stiger med vindmøllens højde og størrelse. I *Ref./5/ og /12/* fandt man en sådan effekt for 81 arter. Vindmølleparker repræsenterer således, meget naturligt, en hindring for fuglene, som de i høj grad og klogeligt vælger at flyve udenom.

I den omtalte tyske undersøgelse, *Ref./5/*, kunne man tilsyneladende ikke finde belæg for, at fugle vænner sig til vindmøller. Det tyder flere danske undersøgelser imidlertid på. For eksempel kunne man, omkring en stor, ældre, nu nedlagt, vindmøllepark i Vestjylland, konstatere, at den normalt temmelig sky kortnæbbede gås med tiden vænnede sig til vindmøllerne og efterhånden begyndte at fouragere tættere og tættere på, *Ref./18/*. Efter nogle år fløj fuglene endog uden problemer mellem eller under møllevingerne. En tilsvarende tilvænnning har man kunnet iagttage ved Tunø Knob Havmøllepark. Her har edderfuglene vænnet sig til vindmøllerne og er begyndt at fouragere tæt på fundamenterne, fordi disse har fået funktion som kunstige stenrev og givet tilhæftningsmuligheder for blåmuslinger, der er fuglenes foretrukne føde. Tilsyneladende sker tilvænnning overalt, og efterhånden er det et ganske almindeligt syn, at se fugle flyve ubesværet mellem de efterhånden meget store møller, hvor pladsen møllerne imellem også er god.

Nogle arter kan dog eventuelt miste potentielle fouragerings-områder og må i så fald finde nye, når vindmølleparker etableres (- ihvertfald for en tid, jf. ovenstående om tilvænnning). For eksempel fandt man i undersøgelser vedrørende vindmøller i Kronjylland, at sang- og pibesvane og hejle givetvis ville blive påvirket af etablering og udvidelse af en vindmøllepark, idet de nævnte arter måtte forventes at ville miste større eller mindre fourageringsområder. Samtidig blev det dog også konkluderet, at fuglene let ville kunne finde alternative områder i nærheden, blandt andet fordi vintergrønne marker igennem de seneste 20-25 år er blevet stadig hyppigere. Andre fuglearter, blandt andet i det nærliggende habitat- og fugleområde, skønnedes ikke at ville blive påvirket af vindmøllerne, *Ref./19/ og /20/*.

Hvad angår svaner og gæs, er der således næppe tvivl om, at disse, og måske også enkelte andre fuglearter, kan blive tvunget til at finde nye fourageringsområder, når nye vindmøller opstilles. Det er dog næppe noget større problem for fuglene, fordi det i forvejen, på grund af sædskiftet, fra år til år varierer hvilke konkrete marker, der er attraktive for de enkelte arter. Vinterraps og vintersæd er for eksempel specielt værdifulde for arter som svaner og gæs, brakmarker og græs tiltrækker derimod hejler og viber. Sådanne påvirkninger og tab af potentielt fourageringsområde har derfor næppe et omfang og en betydning, der kan betegnes som væsentlig for nogen arter på populationsniveau.

Tabel 8.6 Antropogene dødsårsager for fugle i Danmark og Canada til sammenligning

	Danmark		Canada ⁹	
Dødsårsag	Antal x 1000 Lav - høj vurdering	%-andel af lav - høj	Antal x 1000	%-andel af menneske- relaterede dødsfald
Automobiler/transport	6-700 ¹	11,1 - 2,4	10.000	5,4
Bygninger og vinduer	1.800-18.500 ²	33,3 - 63,8	17.700	9,5
El-ledninger og radiomaster	21-1.000 ^{3,4}	0,4 - 18,5	17.200	9,5
Vindmøller	8-33 ⁴	0,1 - 0	13	-
Jagt	2.300 ⁵	42,6 - 7,9	2.800	1,5
Huskatte	650-6.500 ^{6,7,8}	12,0 - 22,4	134.000	72,0
Andre årsager			4.000	2,1
% i alt	ca. 5.400-29.000	100	186.000	100

Noter:

¹ Omregnet fra amerikanske forhold i forhold til befolkningstal. Antagelse: amerikanerne kører dobbelt så mange km som danskerne pr. år.

² Omregnet direkte i forhold til befolkningstal.

³ Omregnet direkte i forhold til areal.

⁴ Omregnet i forhold til installeret effekt (USA ca. 6.400 MW i 2001, DK ca. 5.100 MW i 2015).

⁵ Ca. 65 % skønnes at være vildfugle, resten opdræt (fortrinsvis fasaner). Listen omfatter 40 fuglearter.

⁶ Ialt ca. 650.000 huskatter i DK (2000). Hver kat skønnes i gennemsnit årligt at dræbe mellem 1 og 10 fugle.

⁷ En amerikansk undersøgelse skønner, at mellem 1,4 og 3,7 mia. fugle årligt slås ihjel af katte i USA. 2/3-del skyldes vildtlevende katte og resten hjemmeboende. Ref./7/. Ifølge forskeren kan resultaterne overføres til lignende områder i Europa. Omregnes tallene direkte i forhold til befolkningstørrelser vil tallet for Danmark ligge mellem 25 og 65 mio. fugle årligt!

⁸ I Storbritanien dræber katte i følge Ref./8/ årligt cirka 275 mio. dyr. Heraf ca. 200 mio småpattedyr, 55 mio fugle og 230.000 flagermus. Omregnet i forhold til antal katte, hvoraf der er nogenlunde lige mange i UK og DK pr. borger, bliver skønnet for Danmark på ca. 4,2 mio. fugle, hvilket svarer meget godt til ovenstående skøn (høj vurdering).

⁹ Calvert, A. M., C. A. Bishop, R. D. Elliot, E. A. Krebs, T. M. Kydd, C. S. Machtans, and G. J. Robertson. 2013. A synthesis of human-related avian mortality in Canada. Avian Conservation and Ecology 8(2): 11.

Skønnet årligt antal dødsfald af fugle i Danmark som følge af kollision med forskellige menneskeskabte strukturer eller menneskers opførsel i naturen og kulturlandskabet. Tabellen er mht. punkterne 1, 2, 3, 4 omarbejdet til danske forhold efter undersøgelser i USA, Ref./9/. Mht. Jagt, 5, er tallet officielt fra jagtstatistikken, Ref./10/. Danmarks statistik (6) oplyser, at der findes 650.000 katte i Danmark. På baggrund heraf er antallet af fugledrab skønnet, og sammenlignet med tal fra andre lande, 7 og 8. I øvrigt fremgår forudsætningerne for omregninger af noterne i tabellen.

På trods af væsentlige usikkerheder kan det konstateres, at vindmøller kun udgør en marginal del af antropogene dødsårsager for fugle, hvad enten man vælger en høj eller lav vurdering.

lers en passende yngleplads kan findes.

Sangsvane

Det er nævnt, at sangsvane på linje med sædgæssene i relativt stort tal overvintrer og fouragerer i området. Dette sker dog mange steder over det ganske land og hyppigheden og antallet af fugle varierer især efter hvor deres foretrukne fødeafgrøder, bl.a. vinterraps det pågældende år findes.

Vurdering

Netop effekten af vindmøller på sangsvaner har DMU i andre sammenhænge grundigt undersøgt og vurderet, Ref. /19 og 20/. I disse undersøgelser blev det konkluderet, at vindmøllerne næppe vil påvirke svanerne negativt i form af øget dødelighed. Derimod kunne det ikke afvises, at svanerne måske ville blive fortrængt til andre fourageringsområder, men også at dette ikke ville udgøre et problem, idet svanerne let ville kunne finde alternative fourageringsarealer i området pga. kravet til landbruget om etablering af grønne marker - efterafgrøder.

Siden er møllerne som bekendt blevet etableret ved Overgård Gods, og der foreligger så vidt vides ingen oplysninger om negative konsekvenser for fuglene fra området.

Det må derfor forventes, at etablering af vindmøller ved Vinge heller ikke her vil udgøre et problem for sangsvanerne hverken i forhold til et øget antal dødsfald eller forringede fourageringsmuligheder.

Andre dyr

Flagermus

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 flyveevne og manøverdygtighed. Men på varme sommernætter og ved svage vinde tiltrækkes insekter af og til af vindmøller på grund af varmeafgivelse og læeffekt fra disse, hvilket igen selvsagt tiltrækker flagermus.

Dyrene rammes/kolliderer dog sjældent, og i Ref./11/ er den gennemsnitlige kollisionsrate angivet til 2,9 dyr pr. vindmølle pr. år (medianværdi). Tallet dækker dog over store forskelle på 0-70, hvor de store tal stammer fra enkelte hændelser, blandt andet fra vindmølleparker i USA placeret i skovrige områder med store koncentrationer af trækkende flagermus. Den store variation og beskedne medianværdi antyder, som for fugle, at i langt de fleste tilfælde er der næppe større problemer, men at uheldigt placerede vindmølleparker kan forårsage relativt høje dødstal.

En nyere, stor undersøgelse fra Tyskland, som må antages naturmæssigt at ligne danske forhold bedre, angiver endog et væsentligt lavere antal dødsfald. I denne undersøgelse fra Sachsen, omfattende 26 vindmølleparker og i alt 145 vindmøller, fandt man, efter en relativt intensiv eftersøgning to gange pr. uge i sommerhalvåret fra maj til september 2006, blot 114 døde flagermus, Ref. /25/. Statistisk giver det et gennemsnit på 0,8 flagermus pr. vindmølle pr. år. Altså et væsentligt lavere tal end i undersøgelsen nævnt ovenfor. De største tab fandt man forventeligt i de mølleparker, der var placeret i løvskovsrige områder.

Selvom en sådan beregning naturligvis er behæftet med nogen usikkerhed, er det vanskeligt at komme til anden konklusion, end at vindmøller, ligesom det gælder for fugle, næppe udgør et væsentligt problem for nogen flagermusarter, og at effekten generelt ikke giver grundlag for bekymring på populationsniveau.

Til understøttelse af denne konklusion viser tabel 8.7 en sammenstilling af alle til Dürr indrapporterede vindmølledræbte flagermus i Europa (18-19 lande) i perioden 2014-2019. Ikke en eneste er indrapporteret fra Danmark, f.eks. Østerild. Det kan konstateres, at det samlede antal ikke er stort ud fra en populationsmæssig betragtning, når antal lande, det samlede landareal og mølleantal betænkes. Det bemærkes i øvrigt, at de hyppigst ramte arter alle er uhyre almindelige i såvel Danmark som mange andre steder i Europa.

Man skal naturligvis være varsom med at overfortolke data af denne karakter, da de som i tilfældet fugle ikke udelukkende stammer fra systematiske undersøgelser. Ydermere er det naturligvis vanskeligere og dermed sjældnere at finde en død flagermus end en dræbt havørn. Men ikke desto mindre burde så-

danne data kunne berolige såvel forskere som andre der kærer sig om flagermusenes ve og vel.

Projektområdet ligger som tidligere nævnt i et relativt godt flagermusområde pga. omgivende løvskovsområder, og området rummer potentielt en del arter. Se tabel 8.4.

Anvendes de ovennævnte gennemsnitsværdier for dødsraten pga. vindmøller kan det estimeres, at møllerne i værste fald kan komme til at forårsage mellem 6 og 24 flagermusdødsfald årligt. Et antal der skal fordeles på flere arter. Der vil næppe være belæg for at påstå, at et tab i denne størrelsesorden vil kunne få negative konsekvenser for nogen arter på populationsniveau.

Ud over klimaet, hvor hårde vintre som 2009/10 og 2010/11 kraftigt tynder ud i mange bestande, er langt den største trussel mod flagermus i Danmark uden sammenligning fældning af hule træer og fjernelse af andre yngle- eller vinteropholdspladser, Ref./3/. Herudover kræver trafikken også mange ofre, ligesom huskatte kan slå mange ihjel. For at sætte tingene i perspektiv kan man ved at omregne engelske data til danske forhold, estimere at katte her i landet årligt dræber ca. 20.000 flagermus, Ref. /8/, hvilket er cirka fire gange så mange, som må forventes på grund af samtlige vindmøller i hele landet, når ovenstående data fra Sachsen anvendes, Ref. /25/.

På trods af den skønnede lille risiko for flagermusdødsfald, men fordi ikke megen konkret viden haves om yngle- og specielt trækforekomst af flagermus på lokaliteten, er der som nævnt gennemført en konkret flagermusundersøgelse, Ref./32/.

Konklusionen heraf er at, de fem østligste møller er placeret i åbent landbrugsland, langt fra egnede ynglelokaliteter for flagermus. Disse møller vil kunne opføres og igangsættes uden særlige restriktioner. De tre resterende møller er placeret så tæt på levende hegn og skovkanter, at møllevingernes bestrøgne areal går ind over træerne. Grundet det relativt store antal flagermus i området anbefales det, at disse møller som udgangspunkt, i perioden 1 juni – 15 august, køres med hævet cut-in speed i skumringen, hvor antallet af flagermus forventes at være størst. Cut-in speed forslås hævet til 6 m/s i perioden fra solnedgang og 2 timer frem.

Efter igangsætning foreslås det at gennemføre en overvågning fra 1 maj til 31 oktober for mere præcist at kortlægge flagermusenes hyppighed omkring møllerne. Resultaterne af en kortlægning vil potentielt kunne føre til en lempelse af restriktionerne i cut-in speed.

På baggrund af undersøgelserne, og med ovenstående forslag til afværgeforanstaltning vurderes det, at vindmøllerne kan anlægges uden behov for yderligere afværgende tiltag i forhold til flagermus.

Det anbefales, at sådanne afværgeforanstaltninger stilles som krav i VVM-tilladelsen. Undersøgelser i Tyskland har nemlig vist, at etablering af sådanne tiltag i flagermusrige områder kan reducere dødeligheden med op mod 90 % mod en reduktion af

Tabel 8.7 Vindmølledræbte flagermus i perioden 2014-2019 - Antal individer

(Total fra indsamlingens start 2002 ca. 10.278 individer)

	Antal 2014-2019	Gennemsnit pr. år
Alle arter	4.933	987
Alle lande med mere end 500 dræbte flagermus i alt fra 2002 + Danmark		
Tyskland	1.484	279
Frankrig	2.049	410
Spanien	-	-
Polen	343	69
Danmark	0	0
Alle arter med mere end 500 dræbte individer i alt fra 2002		
Brunflagermus	669	134
Leislers flagermus	308	62
Pipistrel flagermus	1.171	234
Troldflagermus	778	156
Omarbejdet efter Dürr, Ref./34/		

mølleproduktionen på 0,3 - 1 %. I forhold til ovenstående teoretiske beregning af fremtidige flagermusdødsfald kan det vurderes, at et sådant tiltag i worst-case vil kunne 'spare' måske op til omkring 20 flagermusdødsfald i det pågældende projekt. Ud fra en populationsbiologisk betragtning må det vurderes, at dette næppe vil være af afgørende betydning for nogen arter.

Ud fra en energi- og klimabetragtning kan det konstateres at et sådant tiltag vil 'koste' et elproduktionstab på mellem 135 og 450 MWh, eller hvad der svarer 40 til 130 husstandes årlige elforbrug.

Padder og insekter

Der vil næppe kunne træffes padder eller andre bilag IV-arter fra habitatdirektivets liste i mølleområdet, da der ikke findes potentielle levesteder for nogen af arterne, se tabel 8.4.

Flora

Vindmøllerne placeres på marker i omdrift. Der er derfor ikke risiko for negative konsekvenser for plantelivet hverken i anlægs- eller driftsfasen.

8.4 Vurdering af miljøkonsekvenser for naturen

Der er næppe tvivl om, at store klimaforandringer uvægerligt vil få ganske markante effekter på naturen generelt og givetvis også på diversiteten af dyr og planter på såvel lokalt som globalt plan. Effekterne ses allerede bl.a. på udbredelsen af mange fuglearter, Ref./23/.

I IPCC's seneste rapport (Ref. /28/), som er udfærdiget af 91 forfattere fra 40 lande, kommenteret af 42.000 forskere og politikere, og baseret på 6.000 videnskabelige artikler, vurderes det ved studier af 105.000 arter af planter og insekter, at 2-3 gange så mange arter vil miste op imod halvdelen af deres bestande ved en temperaturstigning på 2 °C i stedet for 1,5 °C, som allerede nu må anses for uundgåelig.

Hvilke konsekvenser temperaturstigningen vil få for levevilkårene og artsdiversiteten i Danmark, er naturligvis vanskeligt at forudse i detaljer. For nogle arter vil ændringerne, som indebærer et gennemsnitligt varmere og fugtigere miljø, måske blive positive og for andre negative. Men generelt må den negative globale effekt også forventes at indvirke negativt på den danske natur, ikke mindst på biodiversiteten.

En analyse fra Miljøministeriet synes netop at vise, at biodiversiteten generelt vil blive negativt påvirket hvad angår karplanter, som også menes at kunne anvendes som indikatorer for biodiversiteten generelt. Afhængigt af FN's scenarier for klimaet (B2 og A2) skønnes det, at mellem 67 og 78 % af 84 undersøgte arter vil blive negativt påvirkede og mellem 12 og 21 % positivt. 4 - 7 % forventes helt at uddø i Danmark, Ref./24/.

Det er naturligvis også i dette lys, at et projekt som det nærværende må ansues.

Med hensyn til emission af CO₂ er effekterne relativt store på kommunalt niveau, og medvirker derfor som andre lignende projekter til generelt at mindske negative klimaeffekter. I global sammenhæng er effekterne dog meget små, nogen vil sige ubetydelige. Men i den sammenhæng er det klart, at klimaproblematikken ikke vil kunne løses med enkelte store tiltag, men tværtimod må ske med mange små.

Heller ikke effekterne i forhold til forurening og eutrofiering er uvæsentlige for miljøet, og er, omend de er små, dog målbare på kommunalt niveau.

Det er vurderet, at nærværende vindmølleprojekt ikke eller i sammenhæng med andre projekter 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 i øvrigt 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 enkelte beskyttede småbiotoper, vandhuller, som næppe indeholder beskyttede dyrearter eller planter. Hertil kommer, at etablering og drift af vindmøllerne ikke vil be-

røre sådanne biotoper og dermed heller ikke hertil knyttet plante- og dyreliv.

Der skal ikke foretages midlertidig grundvandssænkning i forbindelse med etablering af fundamenter. Allerhøjest kan der blive tale om bortpumpning af tilstrømmende regnvand.

Negative effekter på miljøet og beskyttede planter og dyr er derfor minimal og vurderes at være uden betydning på populationsniveau for relevante arter. Tværtimod må det vurderes, at projektet vil have en positiv effekt, især i forhold til en mindsket klimabelastning og reduceret forurening og eutrofiering, og at dette i større miljømæssig sammenhæng vil være af langt større betydning end eventuelle mindre og ubetydelige lokale gener.

En minimal risiko for flagermus omkring enkelte af møllerne søges mindsket gennem etablering af såkaldt hævet cut-in speed (6 m/s - tidsrummet solopgang og to timer frem), fulgt op af etablering af monitorering af flagermusaktiviteten fra 1. maj til 31. oktober det følgende år efter etableringen. Resultaterne vil evt. senere kunne føre til lempelse af afværgeforanstaltningen.



Foto: Markvej langs skovbryn, hvor der etableres afværgeforanstaltninger for flagermus, på tre af vindmøllerne.

Referencer

- /1/ www.DOFbasen.dk.
- /2/ www.miljoeportalen.dk.
- /3/ DMU (2007): Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV. Faglig rapport nr. 635.
- /5/ 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.
- /6/ Baagøe, H. og T.S. Jensen (2007): Dansk Pattedyr Atlas.
- /7/ Loss, S.R. et al (2013): The impact of free-ranging domestic cats on wildlife of the United States. *Nature Communications* 4, Article number 1396
- /8/ Daily Mail (u.å.): Cats kill 275 million other animals a year. <http://www.dailymail.co.uk/news/article-19353/Cats-kill-275-million-animals-year>
- /9/ Erickson et al (2001): Avian collisions with wind turbines: A Summary of Existing studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee (NWCC). Western EcoSystems Technology Inc., Washington D.C.
- /10/ Asferg, T. (2011): Vildtudbyttestatistik for jagtsæsonen 2009/10. DMU.
- /11/ J. Rydell et al (2011): Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss – Syntesrapport. Naturvårdsverket, rapport nr. 6467.
- /12/ DMU (1995): Vindmøllers indvirkning på fugle. Status over viden og perspektiver. Rapport nr. 147. Ib Clausager og Henning Nøhr.
- /13/ Ahlén, I. (2010): Vindkraft kräver hänsyn till fauna och känslig natur. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens Tidsskrift nr. 3, p 22-27.
- /14/ Lucas, M. de et al (2008): Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *Journal of Applied Ecology* 45, 1695-1703.
- /15/ Nielsen, J. (2014): Smøla Vindpark. Vindparken ble kalt en miljøskandale for havørnen. Nå vokser bestanden. Artikel på www.tu.no 22.9.2014.
- /16/ Newton, I. (1979): *Population Ecology of Raptors*. ISBN:978-1-4081-3854-0.
- /17/ DCE (2015): First year Post-construction Monitoring of Bats and Birds at Wind Turbine Test Center Østerild. National Center for Miljø og Energi.
- /18/ Madsen, J. & D. Boertmann (2008): Animal behavioral adaptation to Changing landscapes: Spring-staging geese habituate to wind farms. *Landscape Ecology*, nov. 2008, vol 23, issue 9 pp 1007-1011.
- /19/ DMU (1999): Vurdering af effekten af en vindmøllepark ved Overgaard på forekomsten af fugle i Ef-fuglebeskyttelsesområde nr. 15. Faglig rapport nr. 280. P. Clausen og J.K. Larsen.
- /20/ Clausen, P. & E. Bøgebjerg (2006): Vurdering af effekten af en udvidelse af vindmølleparken ved Overgaard på forekomsten af rastende og ynglende fugle i EF-fuglebeskyttelsesområde nr. 15. Rekvirentrapport til Ny Vindenergi ApS. DMU.
- /21/ R.M.R. Barclay et. al. (2007): Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Canadian Journal of Zoology*, 85, p. 381-387.
- /23/ Dansk Ornitologisk Forening. *fugle&natur* 4, november 2016: Klimaet flytter på vinterfuglene
- /24/ Skov, F. et al (2006). Sandsynlige konsekvenser af klimaændringer på artsudbredelser og biodiversitet i Danmark. Potentielle konsekvenser af klimaændringer for artsudbredelser og biodiversitet i Danmark med karplanter som eksempel. Miljøministeriet. Danmarks Miljøundersøgelser
- /25/ K. Seiche et al (2007): Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen. 2006. *Naturschutz und Landschaftspflege*. Freistaat Sachsen.
- /31/ 26 Sovacool, B. K. (2009): "Contextualizing avian mortality: A preliminary appraisal of bird and bat fatalities from wind, fossil-fuel, and nuclear electricity," *Energy Policy*, Elsevier, vol. 37(6), pages 2241-2248, June.
- /27/ Miljøministeriet. Naturstyrelsen (2013): Natura 2000 basisanalyse 2016-2021. Tjele Langsø og Vinge Møllebæk. Natura2000-område 33. Habitatområde H33. Fuglebeskyttelsesområde F16
- /28/ IPCC (2018): Global Warming of 1,5°C
- /29/ Dürr, T. (2014 og 2019): Vogelverluste an Windenergieanlagen / Bird fatalities at Windturbines in Europa 2014 og 2019
- /30/ Christensen, M. (2019): Tjele Wind Park. Natura 2000 konsekvensvurdering. Vinge Møllepark. Orbicon
- /31/ Bengtsson, K. & M. Green (2013): Skånes Fågelatlas. Skånes Ornitologiska Förening.
- /32/ Christensen, M. (2018): Flagermusundersøgelse ved Vinge Mølleprojekt. Orbicon
- /33/ Therkildsen, O.R., M. Elmeros (2017): Second Year Post-

construction monitoring of Bats and Birds at Wind Test
Center Østerild. DCE, Aarhus University

/34/ Dürr, T. (2014 og 2019): Fledermausverluste an Windenergieanlagen / Bat fatalities at Windturbines in Europa 2014 og 2019

9 Infrastrukturanlæg

I dette afsnit beskrives - dels risiko for færdsel omkring vindmøllerne på offentlige veje - dels afstandskrav til og risiko for uheld, forstyrrelser og skader på infrastruktur, i forbindelse med anlæg, drift og demontering af vindmøllerne. Interessenter er blevet hørt og eventuelle konflikter er beskrevet på baggrund af høringssvar og registreringer i Miljøportalen, Frekvensregistret, Plansystem Danmark samt den kommunale kortlægning.

Vurdering af risiko for arbejdsulykker indgår ikke i Miljørapporten. Risiko ved naboboliger er ikke beskrevet yderligere, idet afstande mellem vindmøller og naboboliger er minimum fire gange vindmøllernes totalhøjde, og ved denne afstand er risikoen negligerbar.

9.1 Risiko for færdsel omkring vindmøllerne i driftsperioden

I Danmark er det et krav, at vindmøllerne - uanset fabrikat - og anvendte fundamenter 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.

Håndtering af uheld (beredskabsplan)

I forbindelse med opstilling af vindmøller skal der udarbejdes en beredskabsplan. Beredskabsplanen skal sikre en koordineret og effektiv håndtering ved uheld med vindmøller. Ref. /1/

Beredskabsplanen vil blive udleveret til Viborg Kommune i forbindelse med ansøgning om byggetilladelse til projektet.

Havari

I Danmark er der ved udgangen af 2015 opstillet 5.775 vindmøl-

ler. Ref. /2/

Ulykker i forbindelse med drift af vindmøller er heldigvis sjældne, men kan forekomme. I perioden 2010-2014 er der registreret i alt 67 hændelser, fordelt på brand, totalt havari, nedfaldne vinger og nedfaldne dele med mere. Af de 67 hændelser, skete kun 10 på møller over 1 MW. To tredjedele af alle hændelserne var relateret til husstandsmøller. Ref. /3/. Sandsynligheden for at miste livet ved et vindmøllehavari er stort set ikke eksisterende. Læs mere i Tekstboks 9.1 Risikovurdering.

Brand

Ved brand vil store, lette dele kunne falde brændende til jorden. Ref. /5/.

I tilfælde af brand vil man lade vindmøllen udbrænde, og sikre liv og omgivelser ved at afspærre omgivelserne i en radius på 2-3 gange vindmøllens totalhøjde. Ref. /1/.

Isafkast

I forbindelse med særlige vejrforhold kan der være risiko for overisning af vindmøllens vinger. Vindmøllen stopper ved overisning, og når den genstarter, kan der teoretisk være en risiko for at blive ramt af nedfaldende isflager, hvis man bevæger sig ind under møllehuset eller vingerne.

Der ikke er registreret personskade som følge af isafkast fra vindmøller og erfaringer fra vindmøllen opstillet på Thyborøn Syd-havn, vindmøllen ved virksomheden Widex i Allerød samt vindmøllen der tidligere var opstillet ved Bellacenteret i Ørestaden, har vist at risikoen for isafkast er minimal selv i områder hvor der er meget færdsel og trafik nær/under vindmølle rotoren..

I en Risikovurdering i forbindelse med opsætning af nye vindmøller ved Avedøre Holme er det beregnet at sandsynligheden for at blive ramt af isafkast er 5 gange 10^{-6} , det vil sige 5 ud af 1 million,

hvis man opholder sig inden for nedfaldsområdet 24 timer i døgnet i et helt år. Ref. /7/

Færdsel på Flarupvej

Vejledning om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller anfører, at vindmøller kan placeres indtil 11,7 gange møllens totalhøjde fra overordnede veje og jernbaner. De anbefalede afstande er fastlagt ud fra en vurdering af risikoen for blandt andet isafkast og havari, set i forhold til trafikintensiteten for overordnede statslige veje og jernbaner.

Vindmølle M7 i projektforslaget, kommer til at stå med vingeoverslag over Flarupvej. Ved færdsel på Flarupvej, kan man derfor i forbindelse med sjældne overisningssituationer risikere isafkast fra vindmøllernes vinger ned på de nærmeste arealer. For at afværge isafkast på vejen, stoppes vingerne i en position, hvor de ikke har vingeoverslag ud over vejarealet. Da antallet af dage med overisningsrisiko på den pågældende lokalitet er meget lavt, er det forventningen, at det kun vil være meget sjældent, at vindmøllerne skal stoppe.

Teknisk set er det let at stoppe vindmøllerne ved overisningssituationer; enten kan vindmøllerne selv detektere om der er is på vingerne og dernæst stoppe driften eller også kan man forudsige overisningssituationer via meteorologiske modeller og dermed planlægge hvornår vindmøllerne skal stoppes.

Trafiksikkerhedsforhold ved anlæg og drift

I anlægsfasen vil trafikbelastningen primært forekomme i form af lastvognskørsel med byggematerialer og tung specialtransport på blokvogne med dele til fundamenter og vindmøller. Af hensyn til trafiksikkerheden vil politiet blive orienteret om anlægsarbejdets start og omfang, så de nødvendige sikkerhedsforanstaltninger, som for eksempel skiltning, kan blive iværksat.

Tekstboks 9.1 Risikovurdering

Acceptkriteriet ved risikovurdering

Ved vurdering af risiko ved færdsel omkring vindmøllerne anvendes som grundlag Miljøstyrelsens acceptkriterier på 10-6 (1:1.000.000) pr. år som den risiko for dødsfald, der umiddelbart kan accepteres for boligområder og andre offentligt tilgængelige områder og 10-5 (1:100.000) pr. år i erhvervsområder. Til sammenligning er risikoen for at blive ramt af lynet i Danmark cirka 10-6. Ref. /8/ Miljøstyrelsen 2008

I det følgende tages der udgangspunkt i, at en person, der rammes af en løsevet del fra en vindmølle, mister livet som følge heraf. Ref. /9/

Stedbunden risiko

Den stedbundne risiko er sandsynligheden for, at en person, der opholder sig uafbrudt og ubeskyttet på et bestemt sted, dør som følge af et havari.

Afstande på henholdsvis 40 og 150 meter fra nærmeste vindmølle svarer til en stedbunden risiko på henholdsvis 10-5 og 10-6. Sandsynligheden for at blive dræbt som følge af havari er altså med andre ord 1:100.000 for en person, der gennem et år opholder sig uafbrudt inden for 40 meter fra vindmøllens centrum og 1:1.000.000 for en person, der gennem et år opholder sig uafbrudt inden for 150 meter fra vindmøllens centrum. Opholder man sig døgnet rundt året rundt inden for 150 meter fra vindmøllen, er der altså risiko for at blive dræbt af faldende vindmølledele én gang hver én million år.

Risiko for den mest udsatte person

I et givent projekt antages det, at den mest udsatte person, er en trafikant, som flere gange om dagen passerer et vind-

mølleområde. Som eksempel er det antaget, at det maksimalt drejer sig om 4 gange om dagen, hvor den mest udsatte person kører på en strækning på 1.000 meter og passerer fire vindmøller, som står i en afstand af 50 - 150 meter fra vejen.

Antages det, at denne person kører med hastigheden 60 km i timen og passerer i alt 1.000 meter i zonen med risiko 1:1.000.000, vil personen dagligt opholde sig 4 minutter indenfor risikozonen. Det svarer til 1/360 del af tiden, hvilket også kan skrives som $2,8 \times 10^{-3}$. Sammenholdes den stedbundne risiko med risikoen for den mest udsatte person bliver risikoen for at miste livet ved at blive ramt af vindmølledele fra en af de otte vindmøller $2,8 \times 10^{-9}$, hvilket også kan siges som 3 gange i løbet af en milliard år.

Samfundsrisiko

Samfundsrisikoen er et udtryk for risikoen for, at en gruppe mennesker på én gang bliver dræbt som følge af et uheld. Som acceptkriterium anføres, at det generelt er acceptabelt, hvis den akkumulerede sandsynlighed for svigt, hvor der omkommer 1 eller flere, 10 eller flere og 100 personer eller flere, er henholdsvis 10-4, 10-6 og 10-8 pr. år. Ref. /8/ Miljøstyrelsen 2008

Risikoen for at 10 personer kan blive dræbt på én gang kan vurderes således: Situationen kan opstå, hvis en bus eller 2 biler med tilsammen mindst 10 personer samtidig bliver ramt af én eller flere vindmøller. Sandsynligheden for at denne situation opstår er vurderet til ikke at være større, end risikoen for den mest udsatte person. Det betyder, at risikoen ikke er større end 3 til 1 milliard. Det vurderes derfor, at den samfundsmæssige risiko er acceptabel.

Figur 9.1 Stedbunden risiko

Hvis man opholder sig inden for den lyse cirkel, er risikoen for at blive ramt af faldende vindmølledele 1:1 million. Det vil sige, at man risikerer at blive ramt én gang hver 1 million år, hvis man opholder sig på stedet døgnet rundt, 365 dage om året.

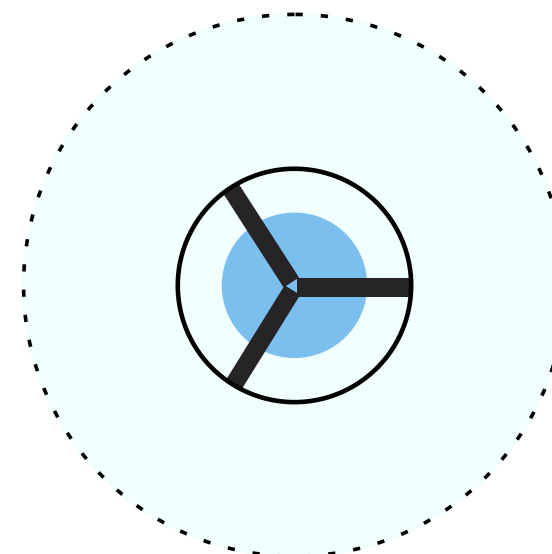
Risikoen for den mest udsatte person (trafikanter som passerer risikozonen) er væsentlig lavere: her er sandsynligheden for at blive ramt cirka 1:1 milliard.

Stedbunden risiko: SR

● SR = 10^{-5}

○ SR = 10^{-6}

⊗ Vingeoverslag



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

I driftsfasen bliver den normale til- og frakørsel minimal og vurderes ikke at udgøre nogen væsentlig sikkerhedsrisiko.

Samlet set er det vurderet, at trafik til vindmøllerne ikke vil påvirke sikkerheden for vejtrafikken.

9.2 Forhold til lufttrafik

Forsvarets flyvekontrolradar i Karup

Placeringen af vindmøllerne er indenfor dækningsområdet af Forsvarets flyvekontrolradar i Karup.

Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse har derfor krævet at der gennemføres en analyse efter reglerne i "EUROCONTROL Guidelines", der skal afklare om vindmølleområdet vil påvirke Forsvarets radar.

I forbindelse med miljøvurderingen er der derfor gennemført en "simple assesment" for Karup TMA radar site efter "EUROCONTROL Guidelines".

Den gennemførte analyse indeholder blandt andet følgende forudsætninger og observationer:

- Beregning af radarens dækningsdiagram viser en gennem-brydning på møllepositionerne.
- På radiosignalers vej mod de påtænkte møller er der allerede andre menneskeskabte objekter der danner skygger og refleksioner.
- Beregningerne i dækningsdiagrammet tager ikke højde for de bygninger og bevoksning, og er således optimistiske.
- Fabrikanten af radaren oplyser at radar databehandlingsudstyret indeholder "windturbine mitigation"
- De teoretiske skygger der dannes, vil ikke påvirke radardækningen i nævneværdig grad.

På baggrund deraf konkluderes det, at vindmølleprojektet ved Vinge med meget stor sandsynlighed ikke vil påvirke Forsvarets radar, så radardækningen af de publicerede operative procedurer ikke reduceres. Ref /11/

Vindmøllerne kommer dermed ikke i konflikt med hverken civile, militære eller private lufthavne.

Luftfartsafmærkning af vindmøller

Trafik- og Byggestyrelsen har i følge BL 3-11, Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller, følgende krav til lysmarkering på vindmøller mellem 100 og 150 meter:

- A. Hvid farve (RAL 7035) på vinger, nacelle og øverste 2/3 dele af mølletårnet.
- B. To lavintensive faste, røde hindringslys (type A med en intensitet på 10 cd) 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.
- C. Ved anvendelse af LED-lys skal disse være inden for bølglængdespektret 645 nm til 905 nm.
- D. Trafik- og Byggestyrelsen kan i særlige tilfælde kræve supplerende afmærkning, såfremt placering og højde skønnes at kunne påvirke flyvesikkerheden inden for indflyvningsplanen. Ref. /10/

Bygherre skal anmelde projektet til Trafik- og Byggestyrelsen med henblik på en konkret vurdering af behovet for lysafmærkning inden rejsningen af vindmøllerne. Hvis vindmøllerne ikke står inden for en flyveplads' indflyvningsplan, kan de påbegyndes opført, hvis Trafik- og Byggestyrelsen ikke inden for seks uger fra modtagelsen af anmeldelsen har besvaret denne. Man skal dog være opmærksom på, at dette kun gælder, hvis man har modtaget en kvittering på, at Trafik- og Byggestyrelsen har modtaget anmeldelsen. Ref. /10/

I forbindelse med miljøvurderingen er der afsendt forespørg-

selsblanket til Trafik- og Byggestyrelsen. Trafik- og Byggestyrelsen har svaret, at der på toppen af møllehuset skal opsættes lysafmærkning. Lyset vil være rødt og lyse konstant med en intensitet på mindst ti candela.

9.3 Lednings- og teleanlæg

Radiokæder

Vindmøller kan forstyrre radio- og telekæder, og derved ødelægge signaler der transmitteres gennem disse. Der anbefales en respektafstand på 200 meter fra yderste vingspids til radiokæder (sigtelinjen mellem to master). Der er ingen sikkerhedsmæssige aspekter forbundet med radiokædernes respektafstande.

I forbindelse med udarbejdelse af Miljørapporten er der rettet forespørgsel til en række radiokædeoperatører om projektets mulige interferens med deres respektive signaler. Der har været indvendinger mod projektet fra en enkelt operatører. Bygherre er i kontakt med operatøren for at finde en løsning.

Ledninger

I forbindelse med udarbejdelse af Miljørapporten er der rettet forespørgsel til en række ledningsejere om projektets mulige interferens med deres respektive ledninger. Der er ingen ledningsejere der har indvendinger mod projektet.

9.4 Konklusion

Der er ikke konstateret gener for infrastrukturen, som ikke kan afhjælpes, eller risici ved færdsel omkring vindmøllerne som er uacceptable i forhold til Miljøstyrelsens acceptkriterier på 10^{-6} (1:1.000.000) pr. år som den risiko for dødsfald, der umiddelbart kan accepteres for boligområder og andre offentligt tilgængelige områder og 10^{-5} (1:100.000) pr. år i erhvervsområder.

På baggrund af risikovurderingen, de gældende krav til service og afstande til naboboliger og større, offentlig vej vurderes det,

at isnedfald, brand og havari ikke udgør nogen væsentlig risiko ved færdsel omkring vindmøllerne, ligesom sikkerheden for vejtrafikken ikke vil blive påvirket.

Der vil ikke være konflikter med civile, militære eller private lufthavne. Det forventes af vindmøllerne skal lysafmærkes efter normale vilkår for vindmøller mellem 100 og 150 meters højde.

Der har været indvendinger mod projektet fra en enkelt radiokædeoperatør. Bygherre er i dialog med den pågældende operatør om en løsning på denne eventuelle problemstilling.

Der er ingen ledningsejere der har indvendinger mod projektet.

Referencer

- /1/ DTU Vindenergi (2012): Notat vedr. beredskab i forbindelse med uheld ved vindmøller. Godkendelsessekretariatet for Vindmøller, Peggy Friis. 12. juli 2012.
- /2/ Naturlig Energi (2016): Året der gik - 2015. Status og nettilgang samt elforbrugsdækning. Månedsmagasinet Naturlig Energi, februar 2016, 38. årgang.
- /3/ Friis, P. & P. Daub (2014): Årsrapport for Energistyrelsens Godkendelsessekretariat for vindmøller 2014. DTU Wind Energy nr. 0079.
- /4/ Sørensen, J.D., J. Lemming og J.N. Sørensen (2011): Risikovurdering i forbindelse med vindmøller og motorveje. Risø DTU. Vindenergi Afdelingen.
- /5/ Skriver, S. (2008): Notat om sikkerhedsafstande for vindmøller. Danmarks Vindmølleforening 19. november 2008.
- /6/ Transportministeriet (2011): Vindmøllers afstand til overordnede veje og jernbaner. Rapport udarbejdet af arbejdsgruppe nedsat af Transportministeriet, juni 2011.
- /7/ Sørensen, J.D., J. N. Sørensen og P.F. Hansen (2008): Risikovurdering ifm. opsætning af nye vindmøller ved Avedøre Holme. Risø DTU, april 2008.
- /8/ Miljøstyrelsen (2008): Acceptkriterier i Danmark og EU. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen Nr. 8, 2008.
- /9/ Dalsgaard, J. (2015): Risikovurdering ifm. opsætning af vindmøller ved Hogager. Aalborg Universitet, Institut for Byggeri og Anlæg.
- /10/ Trafikstyrelsen (2014): BI 3-10, Bestemmelser om luftfartshindringer. Trafikstyrelsen, 1. udgave 21. marts 2013 og BL 3-11, og Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller. Trafikstyrelsen, 2. udgave. 28. februar 2014.
- /11/ Paul Harrison Aviation Cinsult Aps (2019): Assessment of proposed windturbine farm located at Vinge, Influence on Danish Defence Radar. 2019-01-28

10 Socioøkonomiske forhold

10.1 Nationalt og globalt

Vindmøller som eksportvare

Vindmøller er for Danmark en meget vigtig eksportartikel. I 2016 var omkring 31.200 personer beskæftiget i branchen, og den samlede omsætning var i 2016 på godt 102 mia. kr. Eksport af vindmøller, komponenter og tjenesteydelser udgjorde i 2016 knapt 55,6 mia. kr., svarende til 57 % af den samlede omsætning i branchen. Samfundsøkonomisk udgjorde vindmøllebranchens eksport i 2016 4,1% af Danmarks samlede eksport. Ref. /1/.

Beskæftigelse

Projektet er med sin effekt på 34 MW et relativt stort landbaseret vindmølleprojekt, både hvad angår mængden af produceret el, og hvad angår selve anlægget og byggeprojektet.

I Viborg Kommune var der i 2016 ialt 566 ansatte inden for vindmøllesektoren. Ref./1/

Produktion og installation af vindmøllerne vil generere en del arbejdspladser både i produktionen og i installationen, inklusiv etablering af fundamenter, serviceveje med mere. Jord- og betonarbejde, installation m.v. vil givetvis blive udført af lokale entreprenører og virksomheder.

Forsyningssikkerhed

I forhold til landets forsyningssikkerhed vil projektet forøge den samlede installerede vindmøllekapacitet (cirka 5.717 MW pr. oktober 2018, Ref. /3/) med ca 0,6 % og således bidrage til Danmarks fremtidige elforsyning af CO₂ neutral elektricitet.

Arealanvendelse

8 stk. vindmøller inklusiv kørevej vil medføre et arealforbrug på ca. 2,6 ha. Dette areal vil hovedsageligt blive taget fra aktiv landbrugsjord.

Ud over dette vil vindmøllerne ikke ændre på arealanvendelsen i området.

10.2 Lokalt

VE-loven

Køberetsordningen

20 % af anparterne i projektet kan udbydes til lokale borgere.

Det er Energistyrelsen, der administrerer ordningen. På Energi-styrelsens hjemmeside fremgår det hvilke pligter og rettigheder, som gælder for borgere, kommuner og mølleopstillere i relation til Køberetsordningen. Ref. /3/

Ejendomsværditab

Værditabsordningen pålægger vindmølleopstilleren at betale for et eventuelt værditab på lokale boliger, forårsaget af opførelse af vindmøllerne. Værditabet vurderes af en taksationsmyndighed nedsat af Energi- Forsynings- og Klimaministeriet. Ordningen administreres af Energistyrelsen, De Fire Vindmølleordninger. Energistyrelse driver en hjemmeside www.taksationsmyndigheden.dk her kan de nærmere betingelser for ordningen læses. Ref./3/

Eventuelle værditab på ejendomme er ikke et socioøkonomisk forhold og bliver ikke behandlet yderligere i denne miljørapport. Værditab på fast ejendom henhører under Bekendtgørelsen om lov om fremme af vedvarende energi, lovbekendtgørelse nr. 53 af 18/01/2019.

Beskæftigelse og handel

I driftsfasen vil et projekt af denne størrelse skabe nogle få jobs til service og drift af vindmøllerne. Størstedelen af disse jobs vil formentlig gå til lokale virksomheder og arbejdstagere.

Den landbrugsjord der udgår fra produktion er så små arealer at det vurderes ikke at vil have beskæftigelses eller væsentlig økonomisk betydning for de implicerede landbrug.

I øvrigt skønnes vindmølleprojektet ikke at få negative konsekvenser på andre områder, som for eksempel at dyrke rekreative aktiviteter som jagt.

10.3 Sundhedsudgifter

Undersøgelser af de samfundsøkonomiske omkostninger ved forskellige energiproduktioner har sat en værdi på disse omkostninger, de såkaldte eksterne omkostninger.

Det drejer sig om udgifter forbundet med for eksempel øget drivhuseffekt på grund af CO₂-udledning og deraf afledte klimaforandringer, tørke, oversvømmelser og stormskader, og med forskellige forøgede forureninger ved udledning af næringsstoffer (eutrofiering) eller forsuring på grund af udledning af kvælstofilter, svovl og andet. Og det drejer sig om øgede udgifter på grund af smog og forurening i byerne samt deraf øgede omkostninger som følge af forøgede arbejds- og sundhedsskader. Ref./4/

For hver MW vindenergi der erstatter kul spares miljøet for afbrænding af 337 kg kul, med deraf mindre luftforurening til følge. Ref. /4 /

Vindenergien kan således spare samfundet for udgifter til sygdom. For det enkelte menneske kan det betyde bedre sundhed

og renere miljø.

Sundhed behandles særskilt i kapitel 14.

/4/ www.videnomvind.dk, Samfundsmæssige fordele ved vindmøller

10.4 Sammenfatning

Vindmølleprojektet har betydning for samfundsøkonomien både globalt, nationalt og lokalt.

Globalt har produktion af vedvarende energi fra vindmøller positiv betydning for klimaet på baggrund af fortrængning af fossile brændsler. Elproduktion fra vindmøller reducerer eksterne omkostninger i forbindelse med klimaforandringer og forurening, og er betydeligt mindre omkostningstungt end andre vedvarende energikilder og elproduktion baseret på fossile brændsler.

Nationalt har vindindustrien stor betydning på både eksport og beskæftigelse.

Lokalt har VE-loven med Køberetsordning og Værditabsordningen positiv betydning for lokalsamfundet, som også kan nyde godt af øget beskæftigelse i forbindelse med anlæg og installation samt afledte beskæftigelseseffekter i møllernes levetid.

Der vil blive taget et mindre areal landbrugsjord ud af landbrugsdrift.

Endelig vil der ske besparelser på de skjulte sundhedsudgifter som følge af mindre luftforurening.

Referencer

/1/ Branchestatistik 2017, For Vindmølle Industrien, Damvad Analytics

/2/ Energistyrelsen, www.ens.dk, Energistatistik 2017

/3/ Energistyrelsen www.ens.dk/ansvarsomraader/stoette-til-vedvarende-energi/vindmoeller

11 Alternativer

11.1 Placering og opstillingsmønster

I forbindelse med optimeringen af projektet er det fra projekttegers side vurderet, at hovedforslaget med otte vindmøller er tilpasset vindforhold, afstandskrav, grænseværdier og andre bindinger, for at opnå den optimale placering.

Alternative projektforslag med ni eller ti vindmøller, er derfor ikke undersøgt og belyst nærmere i denne Miljørapport.

Endvidere vil man gå glip af arbejdspladser i forbindelse med anlægsarbejdet. Ikke mindst vil man miste den positive miljøeffekt på klimaet og de sparede omkostninger på sundhedsområdet. Se kapitel 10 om socioøkonomiske forhold.

11.2 Alternative mølletyper

Valget af møllefabrikat er ikke endeligt fastlagt. Og forventes først endeligt bestemt når Byrådet, efter høringsperioden, har taget endelig stilling til, om det vil vedtage projektet. Der er i visualiseringer og beregninger i denne Miljørapport taget udgangspunkt i en VestasV136, men det er muligt at opstille andre mølletyper. Der er små variationer i vindmøllernes design, alt efter hvilken type vindmølle man vælger at opstille. Afhængigt af mølletypen vil rotordiameter og navhøjde variere, og harmoniforholdet variere tilsvarende. Disse variationer vil kunne ses ved direkte sammenligning af vindmøllerne, men har ingen væsentlig visuel betydning i forhold til påvirkning af omgivelserne. Alle mølletyper vil være under 149,9 meter høje, rotordiameteren må maksimalt være 136 meter, og de gældende støjgrænser skal overholdes.

11.3 O-alternativet

O-alternativet betyder, at de otte vindmøller ikke rejses, og de eksisterende forhold fortsætter.

Hvis projektet med de otte vindmøller ikke gennemføres, vil man lokalt kunne undgå gener i form af støj og skyggekast, visuelle påvirkning af landskabsoplevelsen.

12 Kumulative effekter

I det følgende beskrives kumulative effekter - det vil sige den samlede virkning af projektet og eksisterende påvirkninger.

Særligt naboboliger som kan se de nye vindmøller vil få en samlet oplevelse, som er markant og mærkbart mere teknisk.

12.1 Anlægsfasen

I forbindelse med etablering af vindmøllerne, vil der være øgede trafik-, støv- og støjgener.

Natur og miljø

Negative effekter på miljøet samt beskyttede dyr er minimal og vurderes at være uden betydning på populationsniveau for relevante arter.

12.2 Driftsfasen

Støj

Vindmøllestøj

Ved projektets realisering vil de nærmeste naboboliger få en ny støjpåvirkning fra de nye vindmøller.

Projektet vil samlet set øge det samlede støjbidrag for både normal støj og lavfrekvent støj.

Vindmølleprojektets største effekt på miljøet er positiv i form af reduktion af CO₂-udledningen fra konventionelle kraftværker.

Der vurderes ikke at være kumulative effekter af opstilling af møllerne.

Trafik

I driftsfasen vil den øgede trafik i forbindelse med service, og eftersyn stadig udgøre en uvæsentlig gene.

Socioøkonomi

Projektet vil samlet set bidrage positivt på beskæftigelse samt lokaløkonomi.

Skyggekast

Ved de eksisterende forhold har ingen af naboboligerne udendørs skyggekast. Som ved støj bidrager de nye vindmøller til en påvirkning fra skyggekast i området. Men idet der installeres skyggestop i møllerne, vurderes dette ikke at være et væsentligt problem.

12.3 Konklusion

Vindmølleprojektet har mange små og store negative såvel som positive effekter, som skal betragtes som en helhed. De negative effekter vil primært kunne konstateres i lokalområdet, i form af støj, skygge og visuel påvirkning, mens de positive effekter vil påvirke klimaet på nationalt og globalt plan.

Ved realisering af projektet bliver den tekniske påvirkning af landskabet større, men der er ikke fundet steder hvor samspillet er visuelt betænkeligt. Sammen med andre vindmølleprojekter i hele landet er projektet et væsentligt element i at forbedre klimaet.

Visuel påvirkning

13 Afværgeforanstaltninger

I det følgende gives et overblik over afværgeforanstaltninger som tidligere er beskrevet i relevante kapitler.

13.1 Anlægsfasen

Ingen behov for afværgeforanstaltninger.

13.2 Driftsfasen

Støj og skygge

Støjdæmpning

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

Støjkonsekvenszone

I forbindelse med udarbejdelse af kommuneplantillæg for projektet udlægges en støjkonsekvenszone om de nye vindmøller, som skal sikre, at der ikke opføres støjfølsom beboelse eller arealanvendelse i området, som vil kunne forhindre vindmøllernes fortsatte drift.

Skyggestop

Det er i kommunen fastlagt som retningslinje, at der ikke må påføres naboer mere end 10 timers skyggekast årligt, beregnet som reel tid. Skyggestop vil derfor blive stillet som vilkår i VVM-tilladelsen.

Visuel påvirkning af omgivelserne

Reflekser

Vindmøllernes vinger overfladebehandles, så refleksion reduceres mest muligt. Vindmøllevingerne er desuden krumme, hvilket fordele reflekserne i vilkårlige retninger.

Forhold til lufttrafik

Luftfartsafmærkning

Vindmøllerne afmærkes med lys for luftfartens sikkerhed. Lyset er afmærket i vandret plan, for at reducere lysgener nedadtil.

Natur

Flagermus

En minimal risiko for flagermus omkring de tre vestligste møller søges mindsket gennem etablering af såkaldt hævet cut-in speed (6 m/s - tidsrummet solopgang og to timer frem), fulgt op af etablering af monitorering af flagermusaktiviteten fra 1. maj til 31. oktober det følgende år efter etableringen. Resultaterne vil evt. senere kunne føre til lempelse af afværgeforanstaltningen.

Miljø

Vindmøllerne er udstyret med kontrol- og alarmsystemer for at afværge oliespild og andre lækager. Systemerne er suppleret med drypbakker og opsamlingskar som yderligere sikkerhedsforanstaltning.

En beredskabsplan vil sikre, at uheld håndteres korrekt. Beredskabsplanen vil blive leveret til kommunen i forbindelse med ansøgning om byggetilladelse.

Isafkast

Ved færdsel på Flarupvej er der ved særligt sjældne vejrforhold med overisningssituationer risiko for isafkast fra vindmøllernes vinger.

For at reducere denne risiko til et acceptabelt lavt niveau kan det være nødvendigt at stoppe vindmølle nr 7 med vingeoverslag over Flarupvej i forbindelse med overisningssituationer. For at afværge isafkast på vejen, stoppes vingerne i en position, hvor de ikke har vin-

geoverslag ud over vejarealet.

Teknisk set er det let at stoppe vindmøllerne ved overisningssituationer; enten kan vindmøllerne selv detektere om der er is på vingerne og dernæst stoppe driften eller også kan man forudsige overisningssituationer via meteorologiske modeller og dermed planlægge hvornår vindmøllerne skal stoppes.

14.3 Demonteringsfasen

Ingen behov for afværgeforanstaltninger.

13.4 Sammenfatning

I forbindelse med realisering af vindmølleprojektet med de otte vindmøller, anbefales det at afværge støjproblemer gennem udlægning af en støjkonsekvenszone i kommuneplanen. Ved justering af vindmøllerne kan støj og skyggekast reduceres, så krav i kommuneplanen og i Vindmøllebekendtgørelsen bliver overholdt.

For at afværge uheld ved lufttrafik afmærkes vindmøllerne i overensstemmelse med krav fra Trafik- og Byggestyrelsen.

Det anbefales at der etableres hævet cut-in speed (6 m/s - tidsrummet solopgang og to timer frem), fulgt op af etablering af monitorering af flagermusaktiviteten fra 1. maj til 31. oktober det følgende år efter etableringen.

Som afværge, og for at reducere denne risiko til et acceptabelt lavt niveau kan det være nødvendigt at stoppe vindmøllen der har vingeoverslag over Flarupvej i forbindelse med overisningssituationer.

14 Sundhed og overvågning

14.1 Påvirkning af sundheden

Vindmøller påvirker menneskers sundhed direkte og indirekte af en række grunde, heriblandt forbedret sundhed som følge af reduktion af emissioner fra kulkraftværker samt støjpåvirkning og skyggekast ved naboboliger.

Reduktion af emissioner

Udledningerne fra kulkraftværkerne belaster både klima, natur, bygninger og folkesundhed. Elektricitet fra vindkraft sparer befolkningen for denne påvirkning i samme grad, som el fra vindkraft erstatter el fra kulkraftværker.

Vindenergien kan således spare samfundet for udgifter til sygdom. Se afsnit 10.3 om sundhedsudgifter. For det enkelte menneske kan det betyde bedre sundhed og renere miljø og dermed en behageligere tilværelse.

Støjpåvirkning

Støj kan generelt have sundhedsskadelige virkninger på mennesker og kan ved længere tids påvirkning føre til egentlige helbredsproblemer. Ifølge Verdenssundhedsorganisationen, WHO, kan trafikstøj medføre gener og helbredseffekter som kommunikationsbesvær, hovedpine, søvnbesvær, stress, forøget blodtryk, forøget risiko for hjertesygdomme og hormonelle påvirkninger. Støj kan påvirke ydeevnen og påvirke børns indlæring og motivation. Ref. /1/

En støjpåvirkning på 65 dB(A) eller mere kan være skadeligt for helbredet og er derfor betegnet som et kritisk niveau. Ref. /2/. Se Figur 14.1.

De beregnede støjpåvirkninger fra vindmøllerne kommer ved naboboligerne på ingen måde i nærheden af dette niveau. Ude

ved de nærmeste naboboliger til vindmøllerne er vindmøllerens støjpåvirkning på 42,5 dB(A). Se kapitel 4, Naboforhold.

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.

Om lyd er støj, afhænger af lytteren. Generelt siger man, at uønsket lyd er støj.

Karakteristisk støj

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.

Den lyd, som moderne vindmøller udsender, er først og fremmest et svingende sus fra vingernes rotation, både når de skærer gennem luften, og når de passerer tårnet, så luften trykkes sammen mellem tårnet og vingen.

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.

Variation i støjen

Støjen fra vindmøller varierer på en karakteristisk måde, som bevirker, at støjen kan opfattes, selv om den er svag. På grund af vingernes rotation varierer støjens styrke i mellemfrekvensområdet mellem 200 og 1000 Hz, og dette fænomen kaldes ofte modulation eller vingesus. vingesuset varierer i tydelighed og er til tider tydeligst om natten. Ref. /3/.

Støjens frekvenssammensætning er derimod ikke karakteristisk, den svarer til støjen fra mange andre støjkluder. Med hensyn til lavfrekvent støj gælder det, at for mange støjkluder, som for eksempel bilmotorer, indeholder støjen en større andel af lavfrekvent støj end vindmøller. Ref. /4/

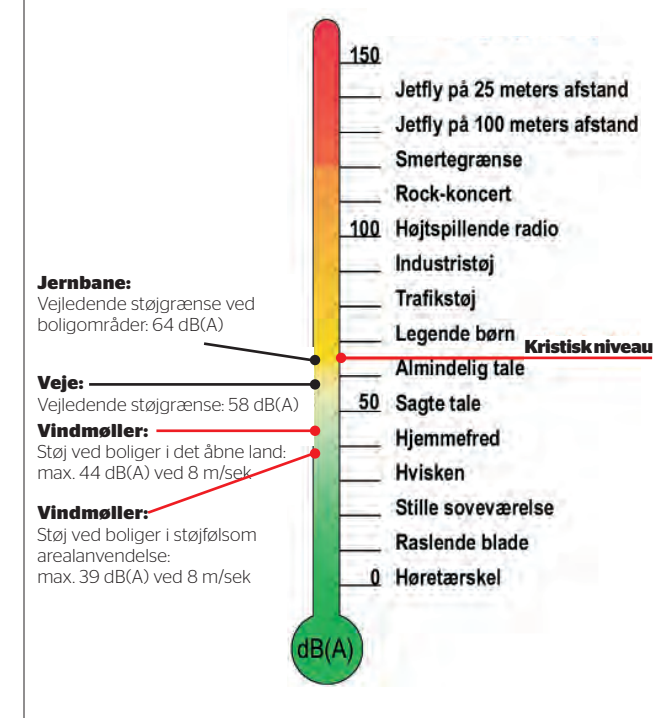
Grænseværdier for vindmøllestøj

For vindmøller er der, 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.

Natnedsættelse, som ved industristøj, gælder ikke for vindmøller, da produktionen ikke følger en bestemt døgnrytme.

Støjniveauet på maksimalt 44 dB(A) medfører, at der udendørs ved boliger i det åbne land kan være støj, der svarer til lidt mindre end sagte tale. Støjen kan være generende for nogle mennesker. Lyden vil komme som et sus, der bliver gentaget mellem

Figur 14.1 Støjtyper og grænseværdier



hvert og hvert andet sekund afhængig af vindstyrken. Monotonien vil være en del af problemet ved påvirkningen.

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 7 – 10 m/s vil støj emissionen stabilisere sig eller falde.

Der er i Appendiks 1 Lovgivning nærmere redegjort for støjreglerne for vindmøller, og støjniveauet ved nærmeste beboelser er beskrevet i kapitel 4, Naboforhold. Kravene i Bekendtgørelse om støj fra vindmøller er overholdt ved projektets naboboliger og i arealer med støjfølsom arealanvendelse.

Lavfrekvent støj

Grænseværdierne for beregnet lavfrekvent støj fra vindmøller i beboelsesrum er baseret på 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. Ref. /4/

Grænseværdierne for vindmøller er bindende, og de gælder for den samlede støj fra alle vindmøller og i alle døgnets timer. 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. Ref. /1/ og /5/

En moderne vindmølle har ikke problemer med at overholde grænseværdien for lavfrekvent støj.

Beregningerne i kapitel 4, Naboforhold viser, at vindmølleopstillingen i projektforslaget ligger under grænseværdierne for lavfrekvent støj fra vindmøller.

Undersøgelser af støjpåvirkning

Der er gennemført videnskabelige undersøgelser både her i landet og i udlandet af, hvor generende støjen fra vindmøller opleves.

Kræftens Bekæmpelses registerundersøgelse

Kræftens Bekæmpelse har i 2013 præsenteret Miljøministeriet for en projektidé, der ud fra registeroplysninger kan belyse, om støj fra vindmøller kan forårsage en række sundhedspåvirkninger. Kræftens Bekæmpelse har forskningsmæssig erfaring med sammenhængen mellem støj og helbredseffekter fra både tidligere og igangværende undersøgelser om trafikstøj.

Den uafhængige undersøgelse er i fællesskab finansieret af Miljøministeriet, Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse og Klima-, Energi- og Bygningsministeriet. Tilrettelæggelse af undersøgelsen er blåstemplet af Sundhedsstyrelsens Rådgivende Videnskabelige Udvalg for Miljø og Sundhed og en svensk ekspert i støjmiljø.

Kræftens Bekæmpelse har gennemført udgivelse af i alt 6 videnskabelige artikler på baggrund af undersøgelsens resultater i løbet af 2018-2019.

De seks artikler vedrører følgende undersøgelser:

- Sammenhæng mellem vindmøllestøj og slagtilfælde og blodprop i hjertet
- Sammenhæng mellem vindmøllestøj om natten og risiko for nyopstået diabetes
- Sammenhæng mellem vindmøllestøj og indløsning af recepter på medicin til behandling af forhøjet blodtryk
- Sammenhæng mellem vindmøllestøj og risiko for tidlig fødsel, og lav fødselsvægt hos børn født til tiden
- Sammenhæng mellem vindmøllestøj og forekomst af depression
- Sammenhæng mellem vindmøllestøj og forekomst af søvnforstyrrelser

Forskerne bag undersøgelsen konkluderer, at der ikke findes afgørende bevis for en sammenhæng mellem korttids- og langtidsudsættelse for vindmøllestøj og opståen af blodprop i hjertet og slagtilfælde. Undersøgelsens resultater støtter ikke en sammenhæng mellem langtidsudsættelse for vindmøllestøj og nyopstået diabetes eller mellem udsættelse for vindmøllestøj under graviditeten og negative fødselsudfald. For førstegangsløsning af recepter på sovemedicin og antidepressiva findes en sammenhæng med høje niveauer af vindmøllestøj blandt ældre over 65

år og svage indikationer på tilsvarende fund for førstegangsløsning af recepter på medicin til behandling af forhøjet blodtryk.

Sundhedsministeriet, Miljøministeriet og Klima-, Energi- og Bygningsministeriet finder derfor på det foreliggende grundlag, at undersøgelsen ikke bør bruges som argument for ikke at fortsætte den planlægning for vindmøller, som følger af energiforliget, som et bredt flertal i Folketinget har vedtaget.

I et brev den 17. september 2018 informerede sundhedsminister Ellen Trane Nørby Folketingets Sundhedsudvalg om offentliggørelsen af videnskabelige artikler. Reference /6/

Opinionsundersøgelse ved VidenOmVind

En opinionsundersøgelse blandt naboer til vindmøller er i februar 2016 gennemført af Jysk Analyse for Viden om Vind. 46 % af naboer indenfor 1.000 meter til vindmøller fordelt på 62 lokaliteter har deltaget i undersøgelsen. Undersøgelsen viser, at 17 % svarede, at de følte sig "i høj grad" generet af at bo i nærheden af vindmøller. Det er et fald på 9 procentpoint i forhold til 2012 hvor en lignende undersøgelse blev gennemført, og 26 % følte sig generet "i høj grad". Skærpede krav til lavfrekvent støj kan være årsagen til faldet. Af de, som oplever ulemper, nævner størstedelen, støj. For 20 % gælder det, at deres opfattelse af at være nabo til vindmøller er ændret negativt, efter vindmøllerne er rejst. For 17 %, at deres opfattelse af at være nabo til vindmøller er ændret positivt. Ref. /7/

Undersøgelser fra Sverige og Holland

Undersøgelser fra Sverige og Holland er resumeret blandt andet i en tidsskriftsartikel fra 2009, Ref. /8/. 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 fire procent af beboerne, som udendørs er udsat for et støjniveau på 39 dB ved 8 m/s, som er grænseværdien for boligområder i Danmark, oplever støjen indendørs som "stærkt generende". De pågældende undersø-

geler giver efter Miljøstyrelsens vurdering ikke belæg for at ændre de nuværende støjgrænser for vindmøller. Ref. /4/

Ved sammenligning af udendørs og indendørs niveauer kan i meget grove træk regnes med, at det A-vægtede niveau indendørs med lukkede vinduer er 25 – 30 dB mindre end udendørs. Ved åbne vinduer med 0,35 m2 åbning er forskellen cirka 10 dB. Ref. /3/

Skyggekast ved naboboliger

Gener i forbindelse med skyggekast fra vindmøllevingerne, kan optræde når solen skinner og vingerne drejer ind mellem solen og opholdsarealet. Gener vil typisk være størst inde i boligen, men kan også være stor ved ophold udendørs, hvor skyggen fejer hen over jorden.

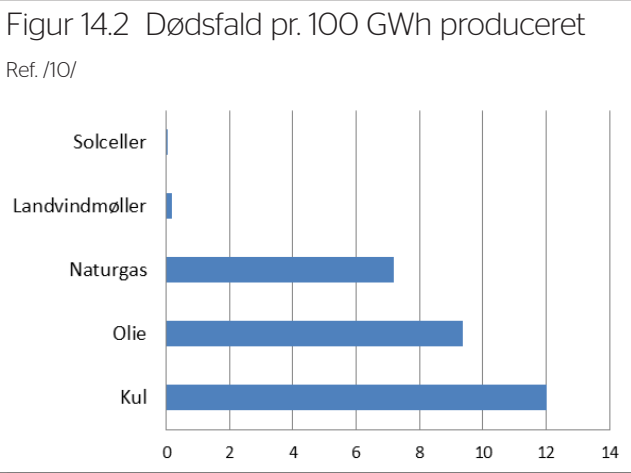
Skyggekastets omfang afhænger af, hvor solen står på himlen, om det blæser og hvorfra, af antallet af vindmøller i en gruppe og deres placering i forhold til naboboligerne, samt af de topografiske forhold og vindmøllens rotordiameter.

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 ifølge Ref. /3/.

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 4, Naboforhold er der redegjort for, hvor meget vindmøllerne ved Vinge vil kaste skygge fra de roterende vinger ved naboboligerne. Generelt vil naboboligerne få en lille påvirkning af skyggekast ved projektets realisering. Fire naboboliger vil teoretisk få over 10 timer reel udendørs skyggekast om året. Viborg Kommune vil derfor kræve skyggestop installeret i den eller de vindmøller der påfører det øgede skyggekast.



Tab af menneskeliv

Energiproduktion er forbundet med tab af menneskeliv. Figur 14.2 viser et diagram over tab af menneskeliv i forbindelse med elproduktion ved forskellige metoder og omfatter alle faktorer fra eftersøgning/udvinding, over transport, forarbejdning, elproduktion og til affaldsbehandling ved brændslet/metoden. Det fremgår at tabet af menneskeliv er langt højere ved anvendelse af fossile brændsler fremfor eksempelvis landvindmøller.

Tabel 14.1 angiver sundhedsmæssige omkostninger i Danmark, omregnet efter forhold i USA ved fossil elproduktion. Også her fremgår det at omkostningerne ved fossil energiproduktion er høje. Ref. /10/

Eksakte værdier i sådanne undersøgelser skal naturligvis tages med en del forbehold. Det man bør hæfte sig ved er derimod størrelsesordenen og forskelle mellem brændslerne/metoderne imellem.

14.2 Overvågning

Det er generelt en forudsætning, at gældende lovgivning følges i forbindelse med opsætning, nedtagning og udskiftning af vindmøllerne, ligesom der i myndighedernes administration af lovgiv-

Tabel 14.1 Sundhedsmæssige omkostninger

Antal tilfælde pr. år - i Danmark¹ forårsaget af partikulær forurening fra fossilt fyrede kraftværker. Ref. /10/

Lungebetændelse (indlæggelser)	70
Hjertekarsygdomme (indlæggelser)	170
For tidlig død	520
Akut bronchitis	1.000
Astma anfald	10.500
Tabte arbejdsdage	90.000

¹ Omregnet direkte fra tal for USA i forhold til befolkningsstørrelser

ningen indenfor bygge- og anlægsområdet ligger en række be-
føjelser. Der findes således allerede en række forhold, der løben-
de overvåges, som følge af tilsynsmyndighedernes forpligtelser.

Viborg Kommune skal tilse, at nødvendige tilladelser og dispen-
sationer er indhentet og givet, inden arbejdet iværksættes, og at
arbejdet udføres efter forskrifterne.

Plan for overvågning

Kommunen har mulighed for at udarbejde en plan for overvå-
ning af, at vindmølleejeren overholder miljøkravene. Heri kan båd-
e indgå tilsyn og overvågning i anlægsfasen og måling af støj
ved idriftsættelse samt målinger ved almindeligt tilsyn, dog højst
en gang årligt.

Overvågning i anlægsfasen

Der vurderes ikke at være risiko for væsentlige miljøpåvirknin-
ger i forbindelse med anlægsarbejdet, og dermed vurderes det,
at der ikke er brug for en systematisk overvågning under an-
lægsarbejdet.

Kommune og politi skal sikre, at transporter af de store vindmølle-
dele bliver planlagt og sikkerhedsforanstaltninger bliver aftalt og

overholdt af bygherre i anlægsfase og udskiftninger i driftsfasen.

Overvågning i driftsfasen

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.

VVM-tilladelse

Støj og skyggekast

I VVM-tilladelsen vil der blive stillet betingelse om afværgelse af skyggekast og gennemførelse af støjmåling ved først givne lejlighed efter idriftsættelse af den enkelte mølle. Det er kommunens miljøtilsyn, der skal sikre, at kravene i VVM-tilladelsen overholdes. Klage fra naboer medfører, at kommunens miljøtilsyn kan pålægge ejeren af vindmøllen at få foretaget en støjmåling, hvis miljøtilsynet vurderer, at der er hold i klagen. Kommunen kan herefter om fornødent pålægge ejeren at dæmpe støjen eller stoppe vindmøllen, hvis kravene i Bekendtgørelsen om støj fra vindmøller ikke overholdes. Tilsvarende kan kommunen kræve skyggestop etableret, hvis miljøtilsynet vurderer, at der er hold i klagen.

Viborg Kommune forventer at forlange, at ejeren gennemfører en støjmåling ved først givne lejlighed, hvor vindforholdene svarer til kravene i bekendtgørelsen om støj fra vindmøller. Støjmålingen forventes så vidt muligt at skulle foretages senest 6 måneder efter idriftsættelse. Støjmålingen skal udføres i overensstemmelse med Støjbekendtgørelsen af et akkrediteret støjmålingsfirma. Resultaterne indsendes til Viborg Kommune, så snart de foreligger

Oliespild

Der skal foreligge en beredskabsplan for eventuelt oliespild fra vindmøllerne, før vindmøllerne opstilles. I tilfælde af uheld skal Viborg Kommune orienteres efter, at man har rengjort møllerne og fjernet olien med videre. Eventuelt vaskevand fra møllerne vil

desuden skulle opsamles og håndteres som spildevand. Ved akut forurening skal kommunen kontaktes straks.

Desuden skal der findes en relevant sikring mod uheld (opsamling, alarmer m.m.)

14.3 Sammenfatning

Produktion af el på kulkraftværker belaster folkesundheden ved luftforurening. Sundhedseffekter af luftforureningen viser sig som bronchitis, hospitalsindlæggelser, sygedage og dage med nedsat aktivitet, merforbrug af medicin for astmatikere samt for tidlig død. Elektricitet fra vindkraft sparer befolkningen for denne påvirkning i samme grad, som el fra vindkraft erstatter el fra kulkraftværker.

Den konventionelle elproduktion har desuden flere fatale omkostninger i form af tab af menneskeliv, sammenlignet med el produceret af vindmøller.

Vindmøllerne påfører omgivelserne støj og skyggekast. Forskellige undersøgelser belyser generne ved at bo i nærheden af vindmøller, men der er endnu ikke fremkommet resultater, der giver anledning til at skærpe grænseværdierne for støj fra vindmøller.

En nyligt gennemført opinionsundersøgelse af naboer indenfor 1.000 meter fra vindmøller viser, at 17 % svarede, at de følte sig "i høj grad" generet af at bo i nærheden af vindmøller.

Miljøministeriet, Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse og Klima-, Energi- og Bygningsministeriet har igangsat en helbredsundersøgelse, der ud fra registeroplysninger kan belyse, om støj fra vindmøller kan forårsage forskellige helbreds påvirkninger. Undersøgelsen skal imødekomme bekymringer om helbredseffekter, og kommunernes arbejde med planlægning for vindmøller, kan fortsætte mens undersøgelsen pågår.

Grænseværdierne for vindmøllestøj gælder døgnet rundt, og der er ingen natnedsættelse som ved eksempelvis industrivirksomheder. Alle grænseværdier for støj er overholdt i projektet, også for lavfrekvent støj.

Skygger fra roterende vinger kan være generende, hvis skyggekastet falder på tidspunkter, hvor man er til stede.

Ved valg af endelig vindmølletype skal der udføres en skyggekastberegning der viser hvor meget skyggekast vindmøllerne vil medføre. For de naboboliger i beregningen, der modtager mere end 10 timers reel udendørs skyggekast om året vil Viborg Kommune kræve skyggestop installeret i den eller de vindmøller der påfører skyggekastet.

Viborg Kommune kan overvåge, at anlæg og drift af vindmøllerne overholder gældende lovgivning. Desuden skal de sikre, at VVM-tilladelsen overholdes, og om nødvendigt få gennemført kontrollerende støjmålinger.

Referencer

- /1/ Miljøstyrelsen (2016): Trafikstøj og sundhed. Downloadet 2016-03-16. www.mst.dk
- /2/ Kristiansen, J.R. (2006): Nu skal støjen kortlægges. Carl Bro Newsletter, 5. årgang, 2. udg. Juni 2006.
- /3/ Delta (2011): Sammenhæng mellem vindmøllestøj og helbredseffekter. Udført for Sundhedsstyrelsen. AV 1017/11, 9. marts 2011.
- /4/ Miljøstyrelsen (2011): Høringsnotat vedrørende udkast til ændring af bekendtgørelse om støj fra vindmøller. MST-5114-00019. 23. dec. 2011
- /5/ BEK nr 1736 af 21/12/2015 Bekendtgørelse om støj fra vindmøller.
- /6/ www.ft.dk/samling/20171/almdel/SUU/bilag/463/1939098.pdf
- /7/ Jysk Analyse (2016): Vindmøllenaboers opfattelse af genpåvirkninger.
- /8/ Petersen, E. (2009): Response to noise from modern

wind farms in the Netherlands. Acoustical Society of America 126, august 2009, pp 634-643.

- /9/ Nilsson, M.E. et al (2011): Kunskapssammanställning om infra- och lågfrekvent ljud från vindkraftanläggningar: Exponering och hälsoeffekter. Slutrapport till Naturvårdsverket, 28. no. 2011.
- /10/ Fischetti, M. (2011): The Human Cost of Energy. Scientific America, september 2011

15 Sammenfattende vurdering

Når man miljømæssigt skal vurdere effekten af et givent projekt - i dette tilfælde opsætning af otte vindmøller - er der typisk mange små og store negative såvel som positive effekter, man samlet skal inddrage i sin vurdering. Man skal med andre ord forsøge at betragte problematikken holistisk og forsøge at vægte samtlige positive effekter mod de negative, også selvom en sådan vægtning kan være vanskelig, fordi det ofte er som at sammenligne ulige forhold. Der er dog visse sammenlignelige faktorer for de forskellige miljøpåvirkninger. Den geografiske udbredelse og varigheden af de enkelte påvirkninger er væsentlige faktorer i en vurdering og sammenligning af de enkelte påvirkningers væsentlighed. Det samme er intensiteten af påvirkningerne.

Herudover er det væsentligt at foretage en overordnet vurdering af, i hvilket omfang der forelægger alternativer til projektet og deres eventuelle miljømæssige effekter.

15.1 Alternativer

I optimeringen af projektet er flere andre opstillinger vurderet og undersøgt, hvorefter det er konkluderet, at området udnyttes bedst muligt med opstilling af otte vindmøller. Dermed foreligger der ikke mulighed for alternative opstillingsmønstre med samme produktionskapacitet som hovedforslaget, inden for projektområdet.

O-alternativet

Ved O-alternativet fortsætter de eksisterende forhold uden vindmøller i området, og der vil derfor ingen yderligere påvirkning være. For de nærmeste naboer vil den negative påvirkning i form af støj og skyggekast samt visuelle påvirkning fra vindmøller ikke finde sted. De positive følger af projektet såsom sparede udledninger vil således heller ikke blive realiseret.

15.2 Påvirkninger i anlægsfasen

Anlægsfasen har en kort varighed, der kan tælles i måneder. Påvirkningen er afgrænset til projektområdet og de nærmeste omgivelser og er dermed lokal i sin udbredelse. Påvirkningen i form af støj, støv og vibrationer vurderes at være ubetydeligt ved de nærmeste naboer. Risikoen for forurening af jord eller vandmiljø vurderes at være minimal.

15.3 Påvirkninger i driftsfasen

Driftsfasen har en varighed på 20-30 år, som er vindmøllernes tekniske levetid. Varigheden af påvirkningerne er derfor lang, men ikke permanent. Når vindmøllerne nedtages vil miljøpåvirkningerne ophøre, størstedelen af materialerne kan adskilles og genanvendes, og når fundamenter, arbejdsarealer m.v. fjernes, vil der ikke være varige spor eller miljøpåvirkninger i landskabet.

Støj og skyggekast

I driftsfasen vil de negative miljøpåvirkninger i form af støj og skyggekast ved de nærmeste naboer have en lokal udbredelse. Påvirkningen af støj vil øges hos alle naboer, men støj niveauerne ligger inden for de i lovgivningen fastsatte grænseværdier. Ligeledes reguleres påvirkningen af skyggekast via skyggestop, så den anbefalede grænseværdi på 10 timer/år overholdes ved alle naboer.

Natur

Påvirkningerne af naturområder, flora og fauna er lokal. Ved en realisering af projektet, berøres der ikke beskyttet natur og der vurderes ikke at være væsentlige negative konsekvenser for den lokale natur ved vindmølleprojektet. Enkelte fugle og flagermus kan kollidere med vindmøllerne på årsbasis, men påvirkningen

på populationsniveau vurderes ubetydelig.

Visuel påvirkning

Den visuelle påvirkning af vindmøllerne rækker langt ud i landskabet, og udbredelsen vurderes dermed at være regional. I de dele af vindmøllernes nærzone, hvor vindmøllerne er synlige, vurderes vindmøllerne at fremstå dominerende, og nærmest opstillingsområdet tilføjer vindmøllerne et teknisk element og områdets tekniske præg øges derfor lokalt.

Luftforurening og klima

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

Klimaeffekten af projektet er på regionalt niveau stor, og medvirker derfor som andre lignende projekter til at mindske negative klimaeffekter, som ellers givetvis vil påvirke naturen ganske væsentligt på mere eller mindre uforudsigelig måde art for art.

15.4 Samlet vurdering

Det vurderes at opstilling af store vindmøller, på grund af den korte energimæssige tilbagebetalingstid og det beskedne arealforbrug, har klare fordele sammenlignet med andre energiteknologier. Opstilling af otte vindmøller er den optimale udnyttelse af projektområdet og det vurderes, at det eneste reelle alternativ derudover er O-alternativet.

Miljøpåvirkningerne i anlægs- og udskiftningsfasen vurderes at være lokale, af kort varighed og have en moderat intensitet.

Miljøpåvirkningerne i driftsfasen vil få en lang varighed på 20 - 30 år, men er ikke permanente. Lokalt omkring opstillingsområdet vil naboboliger få en påvirkning af støj og skyggekast, men inden for de gældende grænseværdier.

Vindmølleprojektets største effekt på miljøet vurderes at være positiv i form af reduktion af luftforureningen fra konventionelle kraftværker og de deraf afledte positive klimaeffekter.

Samlet set vurderes det, at vindmølleprojektets klimamæssige effekt i et samfundsmæssigt perspektiv i væsentlig grad opvejer de lokale påvirkninger i vindmøllernes levetid.

15.5 Manglende viden

Der er ikke foretaget aktuelle optællinger af fugle i forbindelse med miljøvurderingen, da det er vurderet, at det ikke kunne bidrage med væsentlige nye informationer, som ikke har kunnet skaffes ad anden vej.

Derudover er der ikke kendskab til forhold, hvorom der er manglende viden.

Appendiks I Lovgivning

En lang række love og bekendtgørelser fastlægger bestemmelser for, hvor og hvordan der kan opstilles vindmøller i Danmark. I dette appendiks bliver de love, der er relevante i forhold til vindmølleprojektet ved Vinge, Viborg Kommune, gennemgået.

Bekendtgørelse om vindmølleplanlægning

Bekendtgørelse nr. 1590 af 10. december 2014, Bekendtgørelse om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller, pålægger kommunerne at tage omfattende hensyn ikke alene til muligheden for at udnytte vindressourcen, men også til naboboliger, natur, landskab, kulturhistoriske værdier og jordbrugs-mæssige interesser. Ifølge bekendtgørelsen kan der kun opstilles vindmøller på arealer, der er specifikt udpegede til formålet i en kommuneplan.

Bekendtgørelsen fastsætter en række krav til kvaliteten af vindmølleplanlægningen i relation til omgivelserne. Blandt andet, at vindmøller ikke må opstilles nærmere nabobolig end fire gange vindmøllens totalhøjde målt fra ydersiden af vindmøllens tårn til nærmeste mur eller hushjørne ved naboboligen.

Afstandskravet er belyst i kapitel 4, Naboforhold se kort 4.1 og tabel 4.1.

Bekendtgørelse om vindmølleplanlægning indeholder endvidere et krav om, at vindmøller, der står med mindre afstand end 28 gange totalhøjden til eksisterende eller planlagte vindmøller, skal vurderes, så det sikres, at den samlede påvirkning af landskabet er visuelt ubetænkelig. Det betyder, at anlæggene skal opfattes som adskilte anlæg, og samspillet mellem vindmøllegrupperne skal fremtræde harmonisk de steder i landskabet, hvor fra anlæggene opleves i samspil. Samspillet med alle eksisterende og planlagte vindmøller inden for 4 – 5 kilometer er behandlet i afsnit 5.2 og 5.5.

Til denne bekendtgørelse knytter der sig en vejledning: Vejledning om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller.

Støj fra vindmøller

Bekendtgørelsen om støj fra vindmøller

Støjbelastningen fra vindmøller er reguleret i Bekendtgørelse om støj fra vindmøller nr. 135 af 07/02/2019. Bekendtgørelsen omfatter også lavfrekvent støj. Til denne bekendtgørelse knytter sig vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 9214 af 16/05/2012, Støj fra vindmøller.

I forhold til vindmøller i erhvervs- og industriområder er der ingen lovmæssige grænseværdier for støj fra vindmøller. Derimod er industriområder selv stillet overfor støjkrav, som varierer afhængigt af hvilke områder, de grænser op til.

Bekendtgørelsen indeholder blandt andet følgende emner:

Det åbne land

Støjbelastningen fra vindmøller i det mest støjbelastede punkt ved udendørs opholdsareal ved nabobeboelse i det åbne land må 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 i retning af vindmøllerne.

Støjfølsom arealanvendelse

Bekendtgørelsen forstår støjfølsom arealanvendelse som områder, der anvendes til eller i lokalplan eller byplanvedtægt er udlagt til bolig-, institutions-, sommerhus- camping- eller kolonihaveformål, eller områder, som er udlagt i lokalplan eller byplanvedtægt til støjfølsom rekreativ aktivitet. 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, normalt ligge på 45 – 50 dB(A) ved vindstyrker på 8 m/s, der svarer til jævn til frisk vind.

Lavfrekvent støj

Kravet til lavfrekvent støj fra vindmøllerne er hele døgnet ved vindhastighederne 6 m/s og 8 m/s at den ikke må overstige 20 dB indendørs i boliger. Lavfrekvent støj er støj i frekvensområdet fra 10 til 160 Hz. T

Støjberegning før vindmøllerne bliver opført

Når man efter byrådets endelige godkendelse af en lokalplan for vindmøller ønsker at realisere lokalplanen, skal man indsende en anmeldelse til den pågældende kommune. Anmeldelsen skal blandt andet indeholde en rapport med godkendte målinger af støjudsendelsen fra et eller flere eksemplarer af den anmeldte vindmølletype. På baggrund af de godkendte målinger skal der foreligge en beregning af støjen ved nabobeboelser til det ansøgte projekt.

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

Viborg Kommune kan kræve en sådan måling efter anlæg af de otte vindmøller.

Lov om miljøvurdering

Lovbekendtgørelse nr. 225 af 25/10/2018 omhandler miljøvurdering af både planer og programmer samt miljøvurdering af konkrete projekter (VVM). De to typer af miljøvurderinger er reguleret af hver deres EU-direktiv.

Miljøvurdering af planer

Miljørapporten skal indeholde de oplysninger, som med rimelighed kan forlanges med den aktuelle viden og de normalt anvendte vurderingsmetoder. Miljørapportens omfang må også afspejle, hvor detaljeret planen eller programmet er, hvad planen eller programmet indeholder, på hvilket trin i et beslutningsfor-

løb planen eller programmet befinder sig, og hvorvidt bestemte forhold vurderes bedre på et andet trin i det pågældende forløb.

Indledningsvist har Viborg Kommune foretaget en afgrænsning af miljørapportens indhold, idet der skal foretages en miljøvurdering af de miljøforhold, hvor der er risiko for væsentlig påvirkning (§ 11).

Miljøvurdering af projekter

Miljøkonsekvensrapporten udarbejdes for et konkret projekt på baggrund af oplysninger leveret af bygherren. Oplysningerne skal være fuldstændige og af tilstrækkelig høj kvalitet. Inden bygherre udarbejder en miljøkonsekvensrapport skal Viborg Kommune afgive en udtalelse om, hvor omfattende og detaljerede de oplysninger skal være, som bygherren skal fremlægge i miljøkonsekvensrapporten (§ 23).

En samlet miljøvurdering af planer og projekt

Af miljøvurderingslovens § 6 fremgår det, at en miljøvurdering af planer og programmer ikke træder i stedet for den vurdering af et konkret projekt (VVM). De to typer miljøvurderinger kan skrives sammen i én rapport, og denne rapport dækker derfor kravene til miljøvurdering af både planer og programmer og miljøvurdering af konkrete projekter (VVM).

Bygherre har ansøgt Viborg Kommunes om at få behandlet en ansøgning om projektet efter lovens regler om såvel planer og programmer, som efter lovens regler om miljøvurdering af konkrete projekter. Bygherren har ønsket, at der skal gennemføres en miljøvurdering af projektet, som det er muligt jf. lovens § 18, stk. 2. Derfor har Viborg Kommune ikke gennemført en screening af projektet efter reglerne, men igangsat miljøvurderingsprocessen med det samme.

I henhold til loven har der været foretaget en høring af berørte myndigheder, hvor blandt andre Trafikstyrelsen, Luftfartshuset, er blevet hørt. Luftfartshusets krav om, at vindmøllerne skal markeres med et konstant lysende, lavintensivt, rødt lys, behandles miljørapporten i kapitel 4 og 9.

I forbindelse med vedtagelse af lokalplan og kommuneplantillæg for vindmøllerne vil Viborg Kommune udarbejde en sammenfattende redegørelse for offentlighedens ønsker og krav, som de blev fremsat i den offentlige høring. Den sammenfattende redegørelse vil ligeledes vise konsekvenserne af offentlighedens ønsker og krav. Endelig vil redegørelsen oplyse om miljøvurderingens konsekvenser for planens endelige udformning. Endvidere vil kommunen udarbejde en overvågningsplan, så det sikres, at de miljøkrav, som stilles i VVM-tilladelsen, bliver overholdt.

Naturbeskyttelse

Natura 2000

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 negativt, som hovedregel ikke kan tillades. Natura 2000 omfatter EF-habitatområder, EF-fuglebeskyttelsesområder og Ramsarområder.

Det nærmeste område er området ved Tjele Langsø

EF-Habitatområde

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

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

Miljørapportens kapitel 8, Naturbeskyttelse, indeholder en undersøgelse af vindmøllernes betydning for de beskyttede arter og arealer, som ligger til grund for udpegningen.

Ramsarområder

Ramsarområder er udlagt for at beskytte fuglelivet, og udpegningsgrundlagene for disse to områdetyper er ofte identiske. I alt 113 fuglebeskyttelsesområder dækker tilsammen 14.700 km², eller 6 og 11 % af Danmarks land- og havareal.

Naturbeskyttelsesloven

Lovbekendtgørelse nr. 122 af 03/09/2018, Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse, kendt som Naturbeskyttelsesloven, 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 betingelserne for en lang række naturtyper og naturområder.

Paragraf 3-områder

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

Andre relevante love

Museumsloven

Museumsloven har til formål at sikre kulturarv og naturarv i Danmark og udvikle deres betydning i samspil med verden omkring os, jævnfør Lovbekendtgørelse nr. 358 af 8. april 2014. Det skal ske gennem fagligt samarbejde mellem økonomisk bæredygtige museer. Museumsloven har endvidere til formål at sikre kultur- og naturarven i forbindelse med den fysiske planlægning og forberedelse af jordarbejder med videre. I tilknytning hertil hører

arkæologiske og naturhistoriske undersøgelsesopgaver.

Arkæologisk undersøgelse

Paragraf 25 i Museumsloven indeholder bestemmelser for byg-
herrer, som påregner at igangsætte jordarbejder. De kan anmo-
de vedkommende kulturhistoriske museum om en udtalelse om,
hvorvidt jordarbejdet indebærer en risiko for ødelæggelse af væ-
sentlige fortidsminder. Hvis museet vurderer, at en sådan risiko
foreligger, skal sagen forelægges kulturministeren. Den nævnte
udtalelse skal endvidere tilkendegive, hvorvidt det i givet fald vil
være nødvendigt at gennemføre en arkæologisk undersøgelse.

Appendiks II Visualiseringer

Metode

Fotografier til visualiseringerne er optaget med digitalt 24 x 36 mm kamera med 24 eller 50 mm brændvidde. Fotopunkterne er fastlagt ved måling af GPS-koordinater. Hovedparten af fotografierne er optaget af PlanEnergi i sidste kvartal af 2018.

Alle visualiseringer er udført i programmet WindPRO 3.2, hvor hver enkelt visualisering er kontrolleret ud fra kendte elementer i landskabet.

Vindmøllerne kan 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 sigtbarhed. Hvis eksisterende vindmøller er svære at se på grund af vejrforhold eller afstand, er de optegnet for større kontrast. Det kan de også være for at gengive en rotorstilling, der illustrerer 'mest markante tilfælde' for både de gamle og de nye vindmøller.

Mølletype

Der er visualiseret en vindmølle på 82 meter i navhøjde og 136 meter i rotordiameter og med en totalhøjde på 150 m.

Ideel betragtningsafstand

For at visualiseringerne skal være sammenlignelige, er alle foto og visualiseringer gengivet i samme forstørrelse, 7,8 gange. Det giver ved den trykte A4-udgave af rapporten en ideel betragtningsafstand på cirka 38 cm. Ideel betragtningsafstand skal ikke forveksles med læserens foretrukne læseafstand. Se forklaring ved foto II-1 og II-2.



Foto II-1



Foto II-2

Foto II-1 og II-2 Motiv fra Randers kommune. De to fotos, der er optaget fra samme punkt med henholdsvis 300 mm objektiv, foto II-1 og 45 mm objektiv, foto II-2, illustrerer begrebet ideel betragtningsafstand. Begge fotos er forstørret til en bredde på 84 mm fra 36 mm, det vil sige 2,33 gange linært. Perspektivet er ens i de to fotos, hvis øjnene indtager samme stilling i forhold til billedet, som objektivet indtog til motivet ved optagelsen. Skal man sammenligne forholdene i de to fotos med hinanden, bør foto II-1 derfor betragtes på en afstand af 70 cm og foto II-2 på en afstand af 10 cm i Miljøkonsekvensrapportens trykte udgave på A4-papir. Begge afstande er nok urealistiske i forhold til den foretrukne læseafstand, men de to fotos viser, at optik og forstørrelsesgrad, sammen med optagelsesstandpunkt, indvirker på oplevelsen af billedmotiv.

Foto II-3 Billedserien illustrerer, hvorledes vindmøllens synlighed skifter med lyset.



Valg af fotopunkter

Overordnet er fotopunkterne til visualiseringerne udvalgt, så de illustrerer, hvordan vindmøllerne vil fremstå fra væsentlige udsigtspunkter, hvor mange mennesker normalt har deres daglige færden samt fra områder med særlig landskabelig og rekreativ værdi. Fotopunkterne 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.

De udvalgte standpunkter er markeret på kort II-4 og II-5 A og II-5 B. På kort II-5 A er yderligere vist områder der er udpeget som værdifuldt landskab. Af kortene fremgår også punkter, som i den forudgående analyse har givet en formodning om, at vindmøllerne ved Vinge vil være synlige, men som der alligevel ikke er vist visualisering fra. 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.

Valg af naboer til fotografering

Der er valgt at visualisere fra nabobolig 1, nabobolig 3, nabobolig 4, og nabobolig 11. Den visuelle vurdering for hver enkelt nabobolig, findes i rapportens kapitel 4, Naboforhold.

Nabovisualiseringer

se Kort II-4

- A. Nabobolig 1, Hobro Landevej 91
- B. Nabobolig 3, Holmevej 33
- C. Nabobolig 4, Flarupvej 17
- D. Nabobolig 11, Vesterled 30

Visualiseringer fra landskab

Se kort II-5 A, der viser et oversigtskort med alle visualiseringspunkter og II-5 B, der viser et kort med visualiseringspunkterne fra nærzonen.

Nærzone, 0 – 4,5 kilometer

Nærhed til byer

- 1. Hobro Landevej sydvest for Vinge
- 2. Vorningvej syd for Vorning
- 3. Østergade sydvest for Kvorning
- 4. Vingevej nord for Ørum
- 5. Tinghøjvej syd for Vammen

Landskab og kulturlandskab

- 6. Hobrovej. Moræneplateau og overgangslandskab
- 7. Bigum Huse. Moræneplateau med udsigt til modsatte side af Tjele Langsø og Nørre Vinge Kirke
- 8. Skibdalvej. Moræneplateau med udsigt til modsatte side af Tjele Langsø og Nørre Vinge Kirke
- 9. Lergravsvej. Overgangslandskabe med udsigt over tunneldal omkring Tjele Langsø samt Bigum Kirke.
- 10. Hobro Landevej. Oplevelsen fra vejen.
- 11. Grønhøjvej. Moræneplateau
- 12. Hobro Landevej. Indsigt til Tjele Kirke
- 13. Hobro Landevej. Fra kryds ved Tjele Herregård mod herregårdslandskab
- 14. Tjele Møllevej. Overgangslandskab og Tjele Langsø.

Rekreative områder

- 15. Bigum Søbad ved Tjele Langsø

- 16. Vammen Camping.

Mellemzone, 4,5 – 10 kilometer

Nærhed til byer

- 17. Lindumvej syd for Hvorum
- 18. Viborg Landevej mellem Sønder Onsild Stationsby og Sønder Onsild.

Landskab

- 19. Vorningvej. Tjele Å.
- 20. Tindbækvej. tunneldal syd for Hammershøj
- 21. Løvskaal Landevej. Tunneldal og overgangslandskab
- 22. Løvskaal Landevej. Nørreådal.
- 23. Tinghøjvej. Moræneplateau og tunneldal/Tjele Ådal.

Rekreative områder

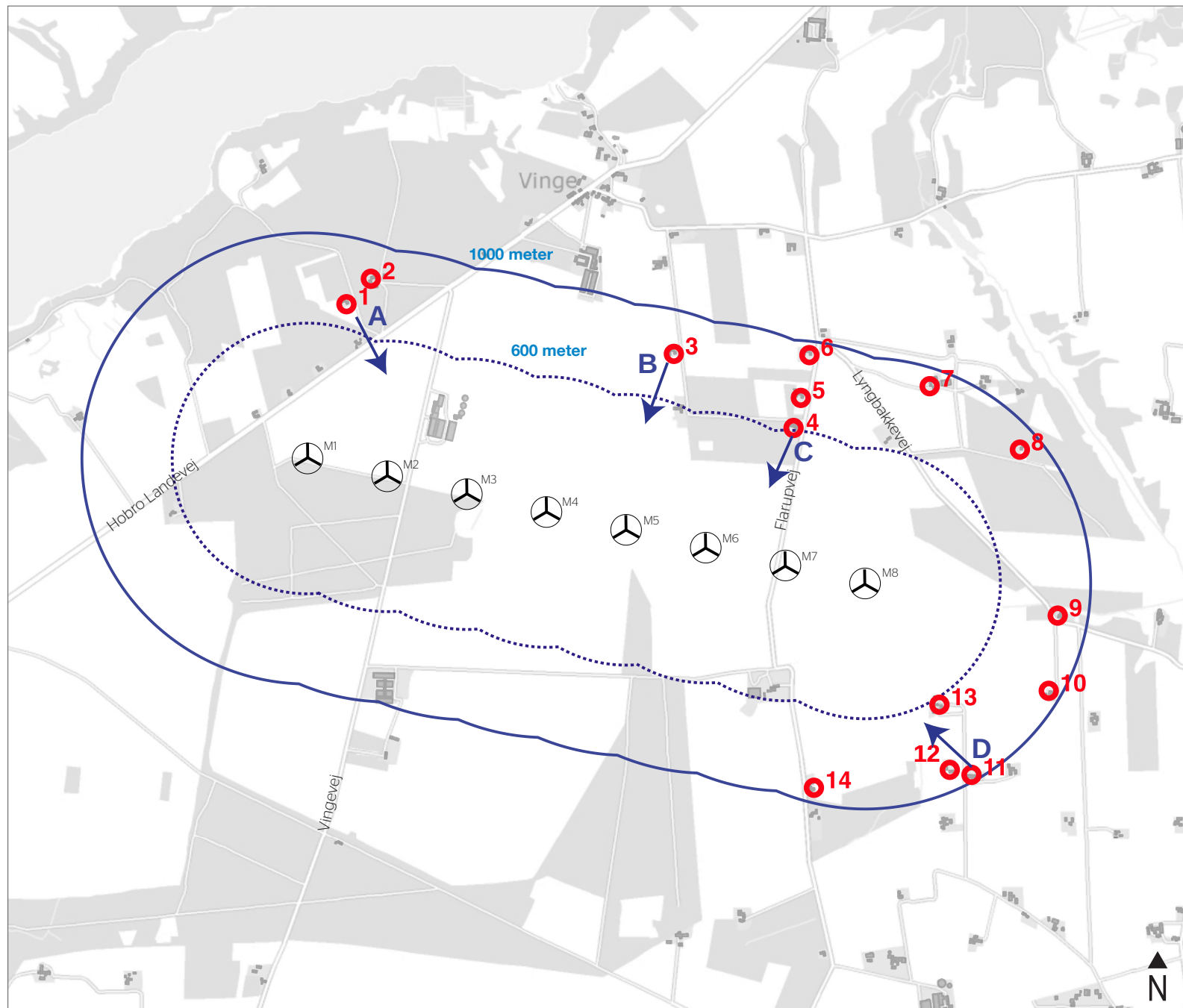
- 24. Ø Bakker.

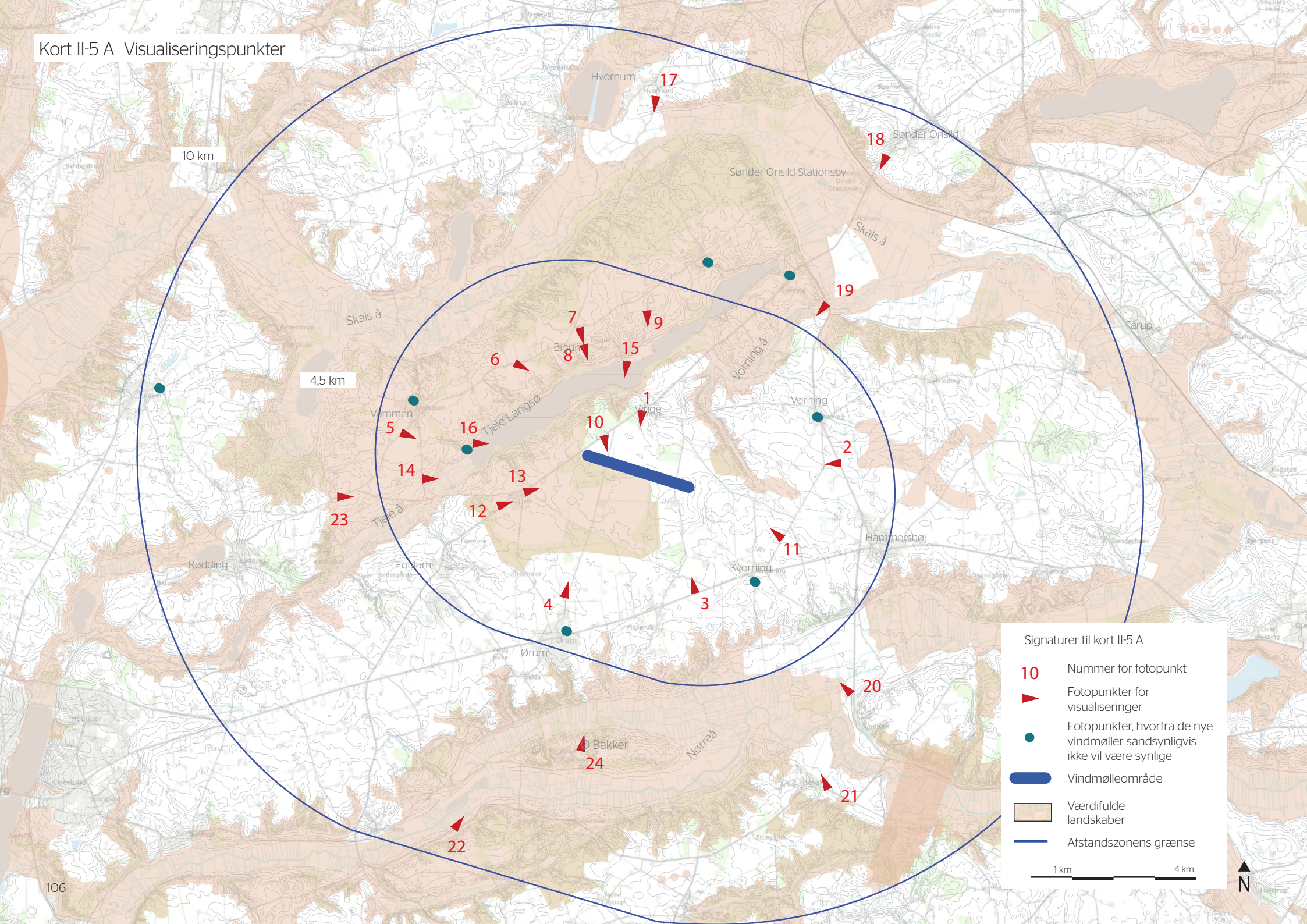
Kort II-4
Visualiseringspunkter
Naboboliger

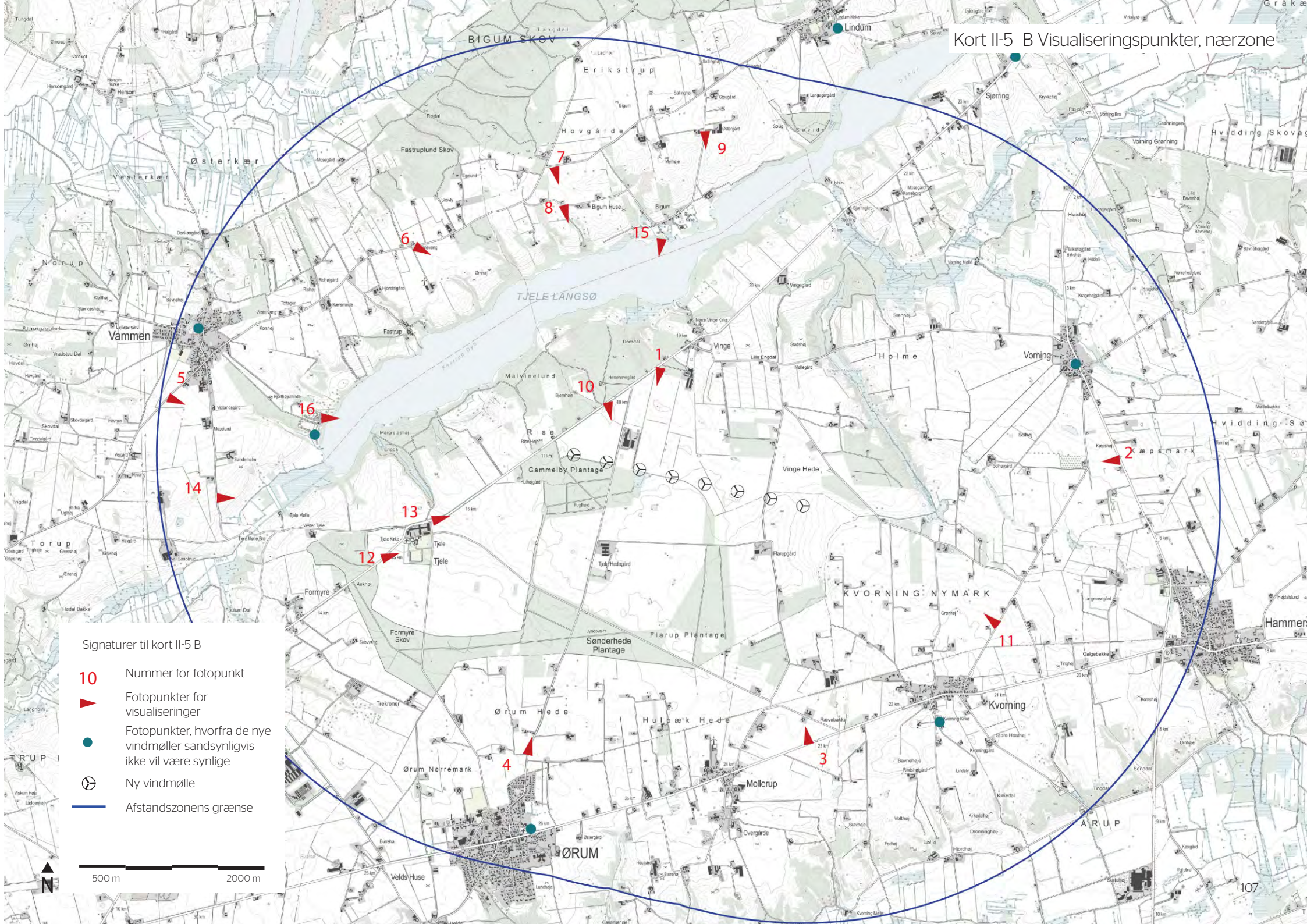
Signatur kort II-4

-  Ny vindmølle
-  Nabobolig med nummer
-  Visualisering fra nabobolig

Mål: 1:25.000







Signaturer til kort II-5 B

- 10** Nummer for fotopunkt
-  Fotopunkter for visualiseringer
-  Fotopunkter, hvorfra de nye vindmøller sandsynligvis ikke vil være synlige
-  Ny vindmølle
-  Afstandszonens grænse

500 m 2000 m

Visualiseringer ved naboboliger



A **Visualisering** af de otte nye vindmøller set fra nabobolig 1, Høbro Landevej 91. Afstanden til nærmeste mølle fra fotopunktet er 704 meter.





B Visualisering af de otte nye vindmøller set fra nabobolig 3, Holmevej 33. Afstanden til nærmeste mølle fra fotopunktet er 793 meter.





C Visualisering af de otte nye vindmøller set fra nabobolig 4, Flarupvej 17. Afstanden til nærmeste mølle fra fotopunktet er 603 meter.





D Visualisering af de otte nye vindmøller set fra nabobolig 11, Vesterled 30. Afstanden til nærmeste mølle fra fotopunktet er 973 meter.

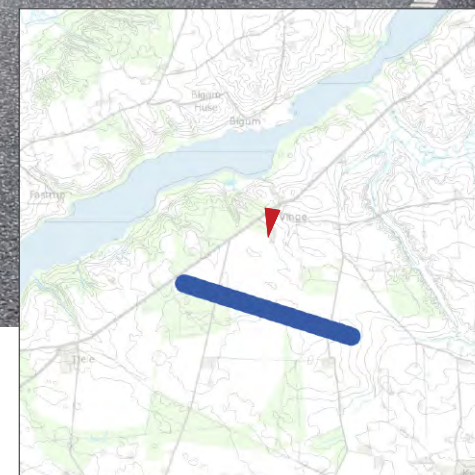




01 **Nærzone. Første del af dobbeltsidet panorama. Eksisterende forhold, Hobro Landevej, sydvest for Vinge.** Landskabet syd for Hobro Landevej er præget af store markparceller opdelt af levende hegn, der også på strækningen står langs Hobro Landevej. DLG Tjele opleves på en

kort strækning, hvor der ikke er levende hegn. Landskabet har en middelstor skala men det er vurderet, at landskabet har en lav sårbarhed.

DLG Fabrik Tjele



01 Nærzone. Anden del af dobbeltsidet panorama.

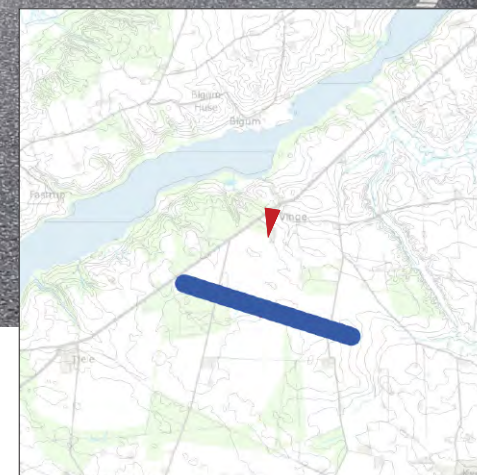


01 **Nærzone. Første del af dobbeltsidet panorama. Visualisering, Hobro Landevej, sydvest for Vinge.** Afstanden til nærmeste nye vindmølle er cirka 1,1 kilometer. Vindmølle 1-5 vises inden for fotovinklen. Vindmølle 6-8 vil stå til venstre for billedet og vil herfra ikke være synlig på grund

af høj bevoksning. Fra denne vinkel har anlægget en stor horisontal udstrækning, også selv om hele anlægget ikke er synligt. Vindmøllerne opleves store i forhold til bevoksningen bagved men harmonerer skalamæssigt med de store åbne markparceller, den nærmeste bevoksning og DLG Tjele. Vindmøllerne er markante, men land-

skabets sårbarhed er lav. Derfor er det vurderet, at den visuelle påvirkning er moderat til markant, men ikke væsentligt forstyrrende for landskabsoplevelsen. Vindmøllerne påvirker ikke trafiksikkerheden. Vindmøllerne er optegnet med gråt for synlighedens skyld.

DLG Fabrik Tjele



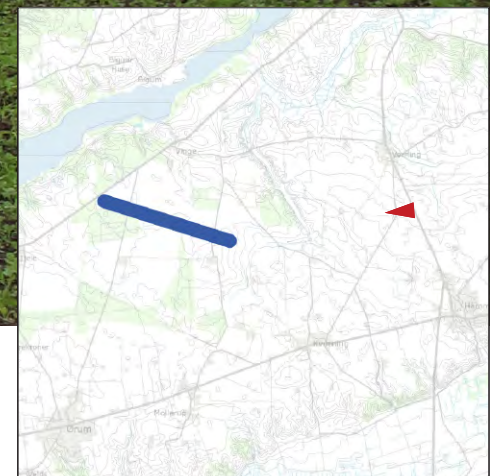
01 Nærzone. Anden del af dobbeltsidet panorama.



DLG fabrik Tjele

02 Nærzone. Eksisterende forhold, udsigt mod vest fra Vorningvej syd for Vorning. Fotopunktet ligger på den østlige del af det aflange moræneplateau, der ligger syd for projektområdet, og landskabets karakter opleves primært, som det fremstår på billedet. Her er ofte udsigt over åbne marker, og i horisonten fornemmes ter-

rænet, der falder omkring tunneldalen ved Tjele Langsø. Landskabet har en middelstor til stor skala og en lav sårbarhed.





02 **Nærzone. Visualisering, udsigt mod vest fra Vorningvej syd for Vorning.** Afstanden til nærmeste nye vindmølle er 3,4 kilometer. Størstedelen af rotorerne er synlige over bevoksningen, og anlægget opleves i halvdelen af synsvinklen. Vindmøllernes størrelse harmonerer med de øv-

rige skalaforhold i landskabet, og der er ingen visuel påvirkning af sårbare eller væsentligt værdifulde landskabelige elementer. Samspillet med DLG Tjele er ubetydeligt. På baggrund af landskabets karakter og vindmøllernes synlighed er det vurderet, at der er en moderat visuel påvirkning. Vindmøllerne er optegnet med mørk

grå for at fremhæve dem i forhold til omgivelserne.



03 **Nærzone. Første del af dobbeltsidet panorama. Eksisterende forhold, Østergade, mellem Møllerup og Kvorning.** Fotopunktet ligger på den østlige til midterste del af det aflange moræneplateau, der ligger syd for projektområdet. Der er udsigt over åbne marker og i horisonten for-

nemmes terrænet, der falder omkring tunneldalen ved Tjele Langsø. Landskabet har en middelstor skala og en lav sårbarhed.



Nærzone. Anden del af dobbeltsidet panorama.



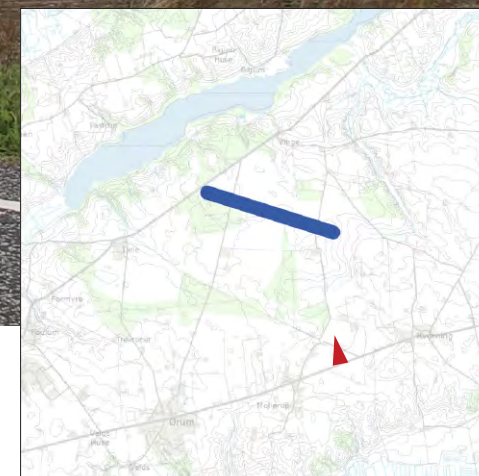
03 **Nærzone. Første del af dobbeltsidet panorama. Visualisering, Østergade, sydvest for Kvorning.** Afstanden til nærmeste nye vindmølle er 2,5 kilometer. Størstedelen af rotoren er synlige på alle otte vindmøller, og det samlede anlæg har en stor udstrækning og fylder hele synsvink-

len. Landskabets struktur og terrænformer bliver ikke påvirket af vindmøllerne, og skalamæssigt harmonerer møllerne med de øvrige elementer i landskabet. På den baggrund er det vurderet, at vindmøllerne har en markant til moderat påvirkning på oplevelsen af det samlede landskabsbillede. Vindmøllerne er optegnet med

gråt for synlighedens skyld.



03 Nærzone. Anden del af dobbeltsidet panorama.



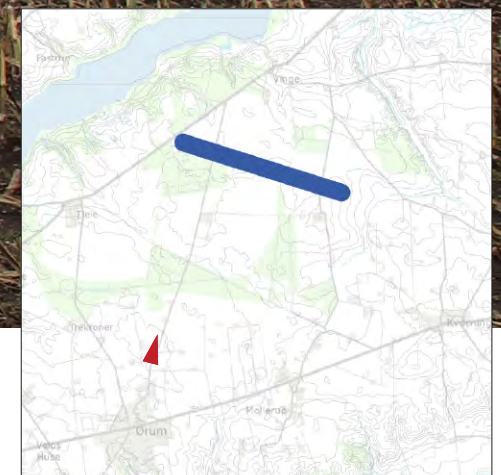


04 **Nærzone. Første del af dobbeltsidet panorama. Eksisterende forhold, Vingevej nord for Ørum.** Fotopunktet ligger på den midterste del af det aflange moræneplateau, der ligger syd for projektområdet. Bag de åbne marker i fotoets højre side opleves Sønderhede Plantage, der lig-

ger syd for projektområdet. Landskabets skala er middelstor. Sønderhede Plantage ligger som et synligt og afgrænsende element, men fremstår ikke markant. Landskabet er ikke sårbart for påvirkning af tekniske elementer.



04 Nærzone. Anden del af dobbeltsidet panorama.





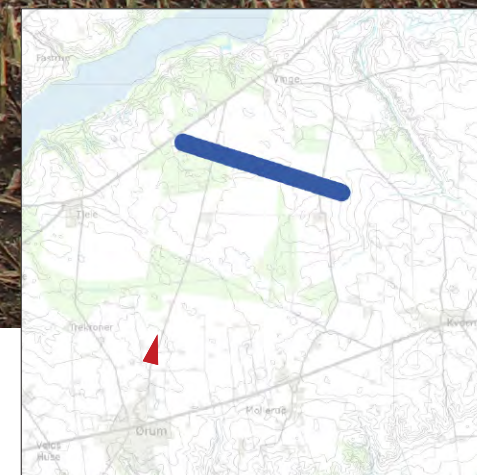
04 **Nærzone. Første del af dobbeltsidet panorama. Visualisering, Vingevej nord for Ørum.** Afstanden til nærmeste nye vindmølle er 3,3 kilometer. Vindmølle nr. 1 og 2 er skjult bag bevoksningen til venstre for de synlige møller. 2/3 af rotoren på mølle 3-8 er synlige over bevoksningen.

De seks synlige vindmøller fylder hele synsvinklen i den retning. Vindmøllerne harmonerer med de øvrige skalaforhold i landskabet. Plantage og øvrig bevoksning har stadig en afgrænsende effekt, men vindmøllernes bevægelse medfører, at plantagen ikke længere fremstår helt så markant og entydigt. Vindmøllerne har en mo-

derat påvirkning på landskabsoplevelsen. Vindmøllerne er optegnet med gråt for synlighedens skyld.



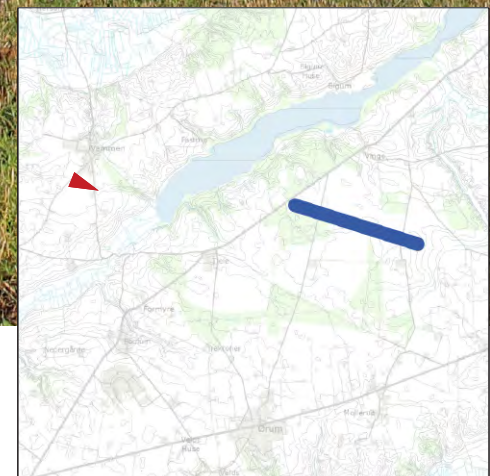
04 Nærzone. Anden del af dobbeltsidet panorama.





05 Nærzone. Eksisterende forhold, udsigt mod øst fra Tinghøjvej, syd for Vammen. Fotopunktet ligger i landbrugslandskabet på det lille smalle moræneplateau, der ligger mellem Tjele Ådal og Skjalsådal. Fra strækningen på Tinghøjvej er der ofte langstrakt udsigt mod syd og øst. Dog er landskabet også ofte afgrænset af le-

vende hegn som på fotoet. Landskabet har en middelstor skala og er ikke et sårbart landskab.





05 Nærzone. Visualisering, udsigt mod øst fra Tingshøjvej syd for Vammen. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er 4,4 kilometer. Stort set kun de øverste vinger er synlige, og fra denne vinkel har anlægget en meget lille udstrækning, idet de betragtes på langs ad rækken. Vinger-

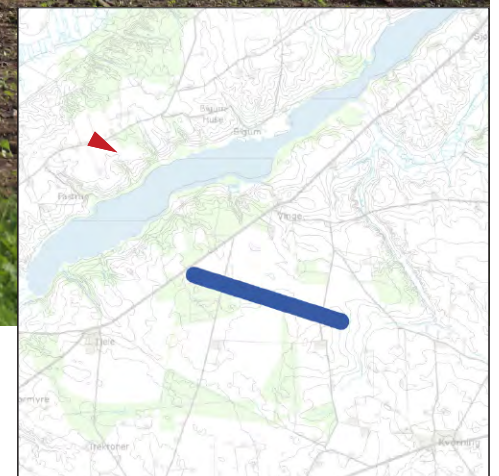
ne vil blive oplevet i bevægelse bag hinanden. Vindmøllerne står bag bevoksningen og er underordnet landskabet. Det er vurderet, at de ikke vil have en betydelig påvirkning på landskabsoplevelsen. Vindmøllerne er optegnet med hvidt for at fremhæve dem i forhold til omgivelserne.



DLG fabrik Tjele

06 **Nærzone. Eksisterende forhold, Hobrovej.** Fotopunktet ligger i overgangslandskabet nord for Tjele Langsø. DLG Tjele er synlig over bevoksningen. Herfra er søen ikke synlig, men terrænet falder synligt, og der er udsyn til overgangslandskabet syd for søen. De tværgående bevoksninger understreger terrænbevægelsen.

Landskabet har en middelstor skala og en vis sårbarhed i form af oplevelsen af overgangen mellem landskabstyper og terrænbevægelserne.





06 Nærzone. Visualisering, Hobrovej. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er 2,8 kilometer. Hele rotoren bortset fra nederste vingespids er synlig over bevoksningen, og anlægget fylder 2/3 af synsvinklen. Vindmøllerne er store i forhold til øvrige elementer, specielt bevoksningerne,

der ligger længst væk, og terrænbevægelsen omkring tunneldalen reduceres visuelt. Det er vurderet at, vindmøllerne er markante til dominerende, og at de påvirker oplevelsen af overgangene mellem moræneplateau og tunneldal. Vindmøllerne er optegnet med gråt for at fremhæve dem i forhold til omgivelserne.



Nørre Vinge Kirke

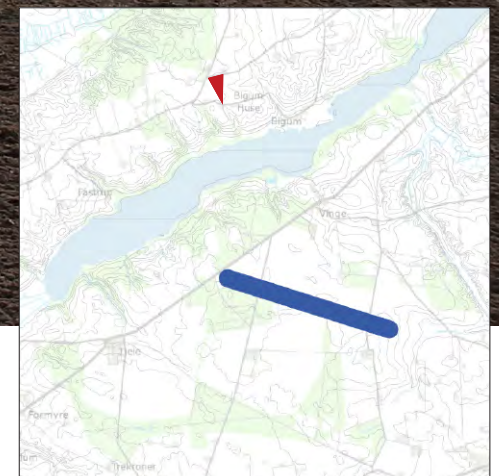
07 **Nærzone. Første del af dobbeltsidet panorama. Eksisterende forhold, Skibdalvej.** Fotopunktet ligger i overgangslandskabet nord for Tjele Langsø. Herfra er der udsigt over landskabet på nordsiden af Tjele Langsø og punktvis udsigt til overgangslandskabet syd for søen.

Tårnet på Nørre Vinge Kirke er synligt imellem bevoksningen. Kirken ligger ikke placeret højt i landskabet, er omgivet af høj bevoksning og opleves dermed ikke som et markant element i landskabet. Landskabet har en middelstor skala med store åbne marker og punktvis åbninger med langstrakte kig. Landskabet er ikke umid-

delbart sårbart, men hvor det åbner sig med kig over overgangslandskabet omkring søen er sårbarheden større.



07 Nærzone. Anden del af dobbeltsidet panorama.



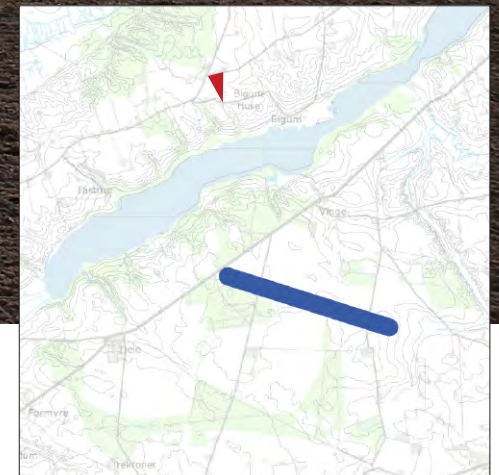


Nørre Vinge Kirke

07 **Nærzone. Første del af dobbeltsidet panorama. Visualisering, Skibdalvej.** Afstanden til nærmeste nye vindmølle er 3,1 kilometer. Anlægget er delvist synligt, men anlæggets samlede udstrækning er opfattet og fylder en hel synsvinkel. Vindmøllerne opleves ikke direkte bag el-

ler med nærhed til Nørre Vinge Kirke, der stadig kan anes i udsigten over landskabet. Fra dette fotopunkt opleves vindmøllerne ikke i den sårbare del af landskabet, men over bevoksningen i den del af landskabet der er påvirket visuelt af DLG Tjele. Vindmøllerne opleves i et landskab der, bortset fra DLG Tjele, er upåvirket af tek-

niske anlæg. På den baggrund er det vurderet, at vindmøllerne har en moderat til markant visuel påvirkning på landskabsoplevelsen. Vindmøllerne er optegnet med gråt for synlighedens skyld.



07



Nørre Vinge Kirke

08 **Nærzone. Første del af dobbeltsidet panorama. Eksisterende forhold, Bigum Huse.** Fotopunktet ligger i overgangslandskabet nord for Tjele Langsø. Herfra er der udsigt over landskabet omkring Tjele Langsø, men søen og de lavtliggende arealer omkring denne er ikke synli-

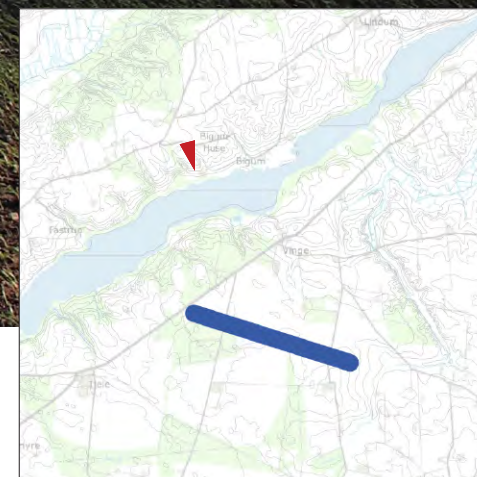
ge. Øverste del af tårnet på Nørre Vinge Kirke er synligt og lyser op i kraft af tårnets hvide farve, men kirken har ikke en markant placering i landskabet. Siloen ved DLG Tjele er markant, men bortset fra den, er landskabet ikke påvirket af tekniske anlæg på trods af de langstrakte udsigter. Man får her oplevelsen af et fredeligt land-

skab med en landskabelig værdi, og selv om det har en middelstørrelse, er det sårbart over for tekniske anlæg der kan påvirke denne oplevelse.



DLG fabrik Tjele

08 Nærzone. Anden del af dobbeltsidet panorama.





Nørre Vinge Kirke

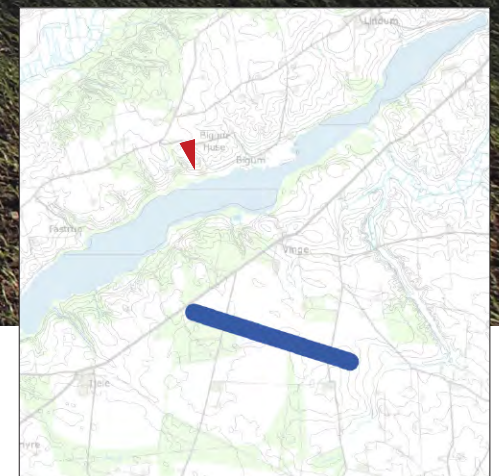
08 **Nærzone. Første del af dobbeltsidet panorama. Visualisering, Bigum Huse.** Afstanden til nærmeste nye vindmølle er 2,7 kilometer. Næsten hele rotoren er synlig på alle vindmøller, og anlægget har en stor udstrækning, der fylder mere end en hel synsvinkel. Det samlede anlæg har

en god afstand til Nørre Vinge Kirke, og oplevelsen af kirken bliver ikke forstyrret væsentligt af vindmøllerne. Vindmøllerne opleves store over bevoksningen og i forhold til øvrige skalaforhold i landskabet, men de står dog tydeligt udenfor overgangslandskabet der er den sårbare del. Alligevel er vindmøllerne markante til domine-

rende og forandrer oplevelsen af landskabet. Vindmøllerne er optegnet med gråt for synlighedens skyld.



08 Nærzone. Anden del af dobbeltsidet panorama.





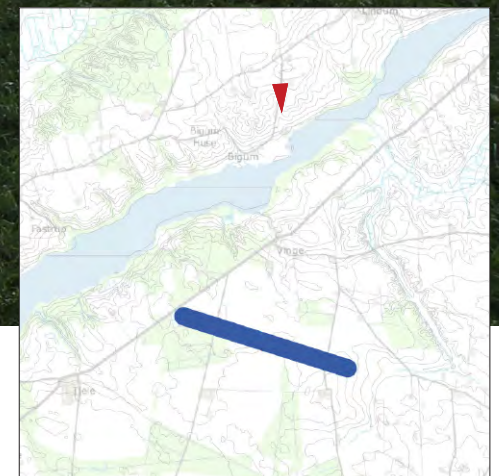
09 **Nærzone. Første del af dobbeltsidet panorama. Eksisterende forhold, Lergravsvej.** Fotopunktet ligger i overgangslandskabet nord for Tjele Langsø. Herfra er der udsigt over tunneldalen og terrænstigningerne omkring denne. Det er muligt at få et glimt af søen mellem bevoks-

ningen. Kun øverste del af tårnet på Nørre Vinge Kirke kan anes mellem bevoksningen. Øverste del af tårnet fra Bigum Kirke, der ligger ved den nordlige søbred, er synligt over terrænet. DLG Tjele er eneste tekniske element i landskabet og ligger synligt højest i terrænet. Landskabet har en middelstor skala, men da der er et højt

indhold af værdifulde elementer, er det et sårbart landskab.



09 Nærzone. Anden del af dobbeltsidet panorama.





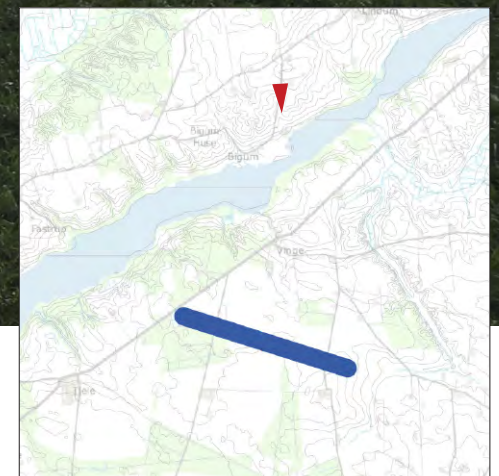
09 **Nærzone. Første del af dobbeltsidet panorama. Visualisering, Lergravsvej.** Afstanden til nærmeste nye vindmølle er 3,7 kilometer. Næsten hele rotoren på alle vindmøllerne er synlige over terræn og bevoksning, og anlægget har en stor udstrækning, der fylder mere end en

hel synsvinkel. Vindmøllerne er store i forhold til øvrige elementer i horisonten og ændrer visuelt skalaforholdene i landskabet. Møllernes vertikale udstrækning samt det samlede anlægs horisontale udstrækning medfører, at hele udsigten over landskabet påvirkes visuelt. Oplevelsen af landskabet er forandret, og selv om vindmøl-

lerne står tydeligt bag ved og dermed udenfor landskabet omkring søen, påvirker de alligevel oplevelsen af den landskabelig værdi. Vindmøllerne er markante til dominerende i oplevelsen af landskabet. Vindmøllerne er optegnet med gråt for synlighedens skyld.



09 Nærzone. Anden del af dobbeltsidet panorama.

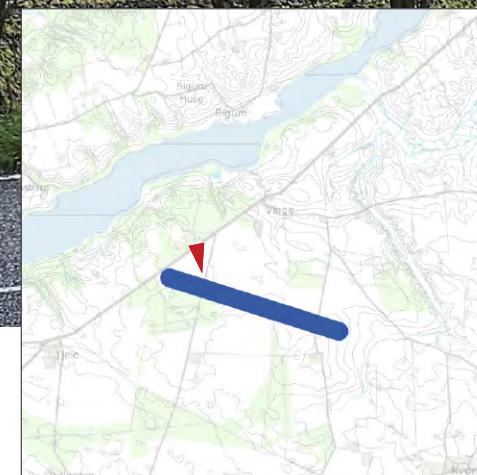




10 **Nærzone. Første del af firesidet panorama. Eksisterende forhold, Hobro Landevej 91-93.** Fotopunktet ligger på grænsen til overgangslandskabet mellem tunneldalen omkring Tjele Langsø og moræneplateauet, der ligger syd for projektområdet. På denne strækning af Hobro

Landevej, hvor man færdes nærmest vindmøllerne, er der kun få åbninger i det levende hegn på sydsiden af vejen. Man kan delvist se DLG Tjele gennem hegnene, særligt, når der som her ikke er mange blade på bevoksningen. Landskabet syd for vejen er en del af herregårdslandskabet omkring Tjele gods med store markparceller

omgivet af levende hegn. Landskabet har en middelstor skala og det er vurderet, at landskabets sårbarhed på dette sted er lav.



10 Nærzone. Anden del af firesidet panorama.



10 Nærzone. Tredje del af firesidet panorama.



10 Nærzone. Fjerde del af firesidet panorama.



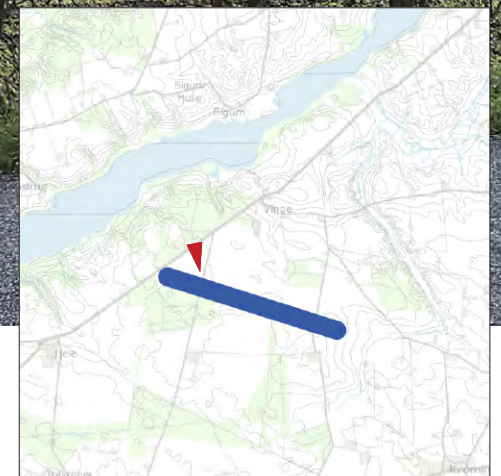
10 **Nærzone. Visualisering, Hobro Landevej 91-93.** Afstanden til nærmeste nye vindmølle er 650 meter (Møllen ses på den sidste del af det firesides panorama). Seks vindmøller er synlige gennem bevoksningen i vinterperioden, men de to nærmeste vindmøller er synlige over bevoks-

ningen. Den nærmeste vindmølle, mølle nr. 1, opleves stor over bevoksningen, men den opleves ikke uharmonisk i forhold til skalarforholdet i landskabet. Anlægget opleves med god afstand til Hobro Landevej, og det er vurderet, at de ikke vil være forstyrrende for trafikken. Herregårdslandskabet opleves ikke specielt fra denne

strækning, og vindmøllernes synlighed er begrænset. Det er derfor vurderet, at betydningen af den visuelle påvirkning er moderat til lille. Vindmøllerne bag bevoksningen er markeret med rødt for at synliggøre deres placering, mens de synlige vindmøller er tegnet op med grå for at tydeliggøre dem.



10 Nærzone. Anden del af firesidet panorama.





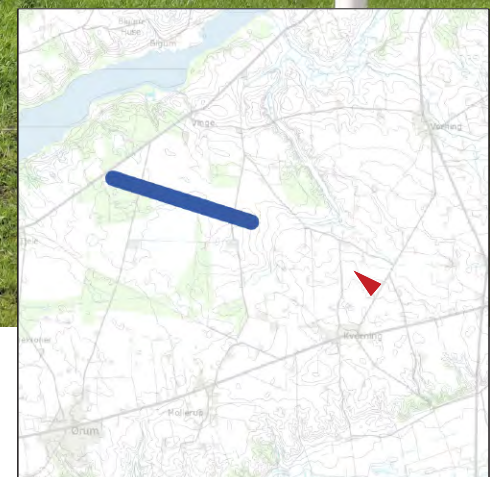
10 Nærzone. Tredje del af firesidet panorama.



10 Nærzone. Fjerde del af firesidet panorama.



DLG fabrik Tjele



11

Nærzone. Eksisterende forhold, nordøst for Kvorning. Foto-punktet ligger på den østlige del af det aflange moræneplateau, som ligger syd for projektområdet. Nord for Kvorning har man fra Grønhøjvej udsigt over landskabet i alle retninger. Landskabet er åbent og primært bestående af markparceller med få enkelte bu-

ske i skel. DLG Tjele er synlig i det åbne landskab, uden at være dominerende. Landskabet har en middel til stor skala, og det er vurderet, at sårbarheden er lav.



11

Nærzone. Visualisering, nordøst for Kvorning. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er 2,5 kilometer. Hele rotoren og meget af den nederste del af tårnet er synligt over bevoksningen, og det samlede anlæg fylder 1/3 af synsvinklen. Vindmøllerne opleves store og er skalamæs-

sigt tydeligt større end øvrige elementer i landbrugslandskabet omkring dem. Samlet set er det vurderet, at vindmølle anlægget bliver det mest markante element i landskabet, og vindmøllernes visuelle påvirkning er markant. Da landskabet har en lav sårbarhed, er det vurderet, at vindmølle anlægget ikke har en væsentlig visu-

el påvirkning, der derfor er vurderet til at være moderat. Vindmøllerne er optegnet med gråt for at fremhæve dem i forhold til omgivelserne.



12

Nærzone. Eksisterende forhold, Hobro Landevej øst for Tjele Kirke. Vest for Tjele Kirke er der på en strækning på knap 400 meter indsyn til kirken og dele af bygningerne omkring Tjele Gods. Kirken og godset er mod vest omgivet af høje træer.





12

Nærzone. Visualisering, Hobro Landevej øst for Tjele Kirke. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er 2,2 kilometer. Vindmøllerne er skjult bag bevoksning og bygninger. Dog kan dele af roteren på den nærmeste vindmølle anes gennem bevoksningen. Vindmøllen opleves ik-

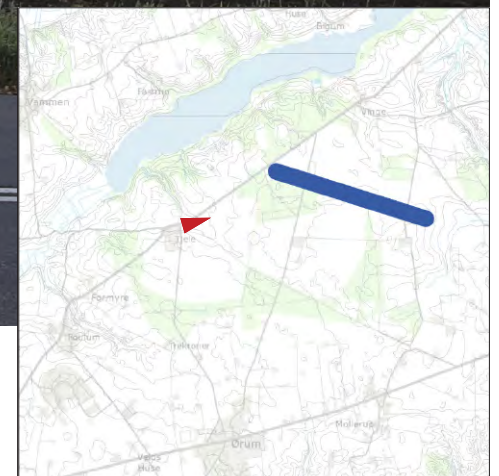
ke direkte bag kirken, og det er vurderet, at vingernes bevægelsen bag bevoksningen ikke vil påvirke og forstyrre oplevelsen af kirken. Vindmøllerne er tegnet op med rød og placeret foran bevoksning og bygninger for at tydeliggøre deres placering i landskabet.



13

Nærzone. Eksisterende forhold, Tjelevej/Hobro Landevej. Fotopunktet ligger i herregårdslandskabet omkring Tjele Gods og er taget lige vest for godset. Specielt syd for Hobro Landevej har landskabet karakter af herregårdslandskab med store marker afgrænset af tætte levende hegn og sammenhængende bevoksning.

ger. Overordnet set er det et robust landskab, men den kulturhistoriske interesse, som herregårdslandskabet har, kan være sårbar. Landskabet har en middelstor til stor skala.





13

Nærzone. Visualisering, Tjelevej/Hobro Landevej. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er 1,7 kilometer. Synligheden af de enkelte møller aftager med afstanden, men det samlede anlæg fylder nærmest hele synsvinklen. Specielt de tre første møller opleves store, mens de

resterende harmonerer skalamæssigt med det øvrige landskab. Vindmøllerne er dominerende og forandrer oplevelsen af landskabet. Det er stadig muligt at opleve den kulturhistoriske fortælling om herregårdslandskabet, da de store landskabstræk er opfattede, omend de er tilført et nyt markant teknisk element. Vindmøller-

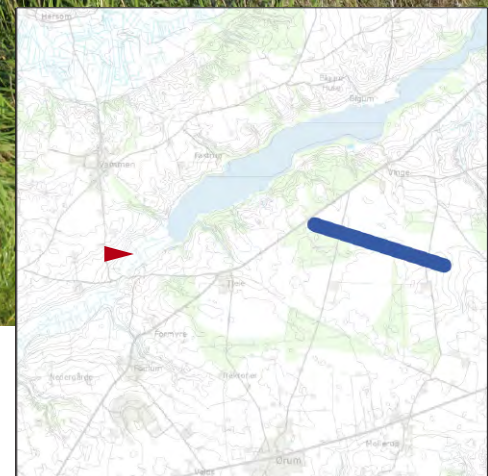
ne er optegnet med gråt for synlighedens skyld.



14

Nærzone. Eksisterende forhold, Tjele Møllevej. Fra Tjele Møllevej, syd for Vammen, er der udsigt over ådalen og den vestligste del af Tjele Langsø samt den tætte bevoksning langs søen. Overgangslandskabet mellem ådalen og moræneplateauet, der både består af enge der afgræsses, store sammenhængende bevoks-

ninger og store dyrkede marker omkring godset, opleves tydeligt. Kun en lille del af taget på bygningerne ved Tjele Gods er synlig mellem den tætte bevoksning, og Tjele Kirke er ikke synlig. Landskabet har en middelstor til lille skala, og den høje landskabelig værdi medfører, at landskabet er sårbart over for tekniske elementer.





Tjele Gods

14

Nærzone. Visualisering, Tjele Møllevej. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er 3,9 kilometer. En del af roteren er synlige over bevoksningen på alle møller, og anlægget fylder omkring en fjerdedel af synsvinklen. Dimensionerne i landskabet harmonerer skalamæssigt

med vindmøllerne, og samtidig opleves det tydeligt, at vindmøllerne står uden for det værdifulde ådalslandskab samt overgangslandskabet. Vindmøllerne er dog stadig et stort teknisk element, der tilføjes et landskab, der ikke i forvejen er præget af tekniske anlæg. Det er derfor vurderet, at den landskabelige værdi i landska-

bet er intakt, men at den samlede landskabsoplevelse vil være forandret på grund af det store tekniske element, der tilfører bevægelse i det rolige landskab. Vindmøllerne er optegnet med gråt for synlighedens skyld.



Nørre Vinge Kirke

15

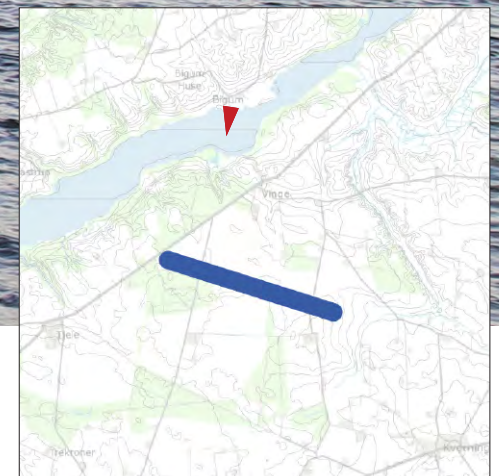
Nærzone. Første del af dobbeltsidet panorama. Eksisterende forhold, Bigum Søbad. Udsigt mod syd over Tjelle Langsø. Fra dette sted er udsigten over den østlige del af søen skærmet af bevoksning, mens der stort set er sigt over hele den vestlige del af søen. I forbindelse med sø-

badet findes en græsplæne, en grusplads og en madpakkehytte, som alt sammen er omgivet af høje træer. Terræn og bevoksning medfører, at der dannes et markant landskabsrum omkring søen, der er præget af oplevelsen af natur og ro. På grund af søens størrelse og det omkringliggende landskab, har området overordnet en

middelstor skala, mens det helt nære som søbredden og opholdsarealerne omkring søbadet har en lille skala. Tårnet på Nørre Vinge Kirke anes bag bevoksning, men udgør ikke et markant element i landskabsoplevelsen.



15 Nærzone. Anden del af dobbeltsidet panorama.





Nørre Vinge Kirke

15

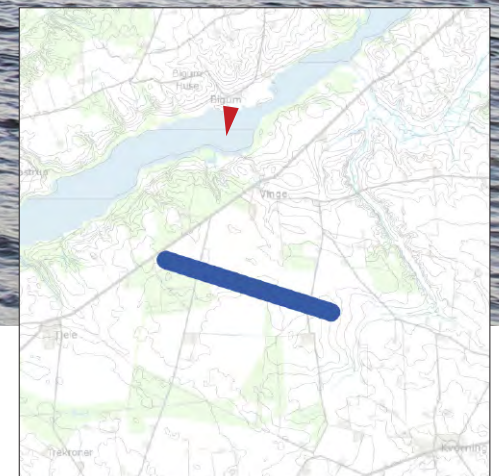
Nærzone. Første del af dobbeltsidet panorama. Visualisering, Bigum Søbad. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er 2,5 kilometer. Alle otte møller er synlige i forskellig grad, og det samlede anlæg fylder mere end en synsvinkel. Vindmøllerne virker store og påtrængende over

bevoksningen, og virker ikke harmoniske i forhold til skalaforholdet i landskabet på modsatte side af søen. Vindmøllerne står tydeligt uden for landskabet omkring søen, men er stadig dominerende og forstyrrende i oplevelsen af denne del af søen og de omkringliggende arealer. En del af anlægget opleves bag ved og på hver side

af Nørre Vinge Kirke. Da kirken ikke opleves som et markant kulturhistorisk element er det vurderet, at den visuelle påvirkning af oplevelsen af kirken i landskabet ikke er væsentlig forstyrrende. Vindmøllerne er optegnet med gråt for synlighedens skyld.



15 Nærzone. Anden del af dobbeltsidet panorama.

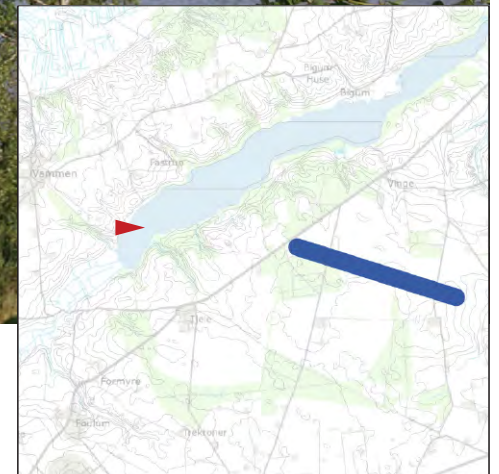




DLG fabrik Tjele

16 **Nærzone. Eksisterende forhold, Vammen Camping.** Fotopunktet ligger i tunneldalen omkring Tjele Langsø. Fra campingpladsens område er der flere steder udsigt over søen. Langs søbredden er en lille strand og en badebro. Campingpladsen er bygget op omkring udsigten og den fred og ro, der er i dette forholdsvis uberør-

te landskab. Omkring søen har landskabet en middelstor skala, men det nære landskab på campingpladsen har en lille skala. Landskabet har en høj sårbarhed over for visuel påvirkning fra tekniske anlæg.





16

Nærzone. Visualisering, Vammen Camping. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er 2,7 kilometer. Størstedelen af rotoren er synlig på de to nærmeste møller, mens øverste vinge fra de tre næste er synlige over bevoksningen. Fra højereliggende dele af campingpladsen vil en større del af vindmøllerne formentlig være synlige. Det samlede

anlæg har en lille udstrækning og fylder en mindre del af synsvinklen idet vindmøllerne opleves på langs ad rækken. Den nærmeste vindmølle virker stor og overskrider skalamæssigt de øvrige dimensioner i landskabet på den modsatte side af søen. Vindmøllerne er et stort og markant teknisk element med bevægelse i et landskab, der ellers fremstår roligt og uden øvrig påvirkning af tekniske

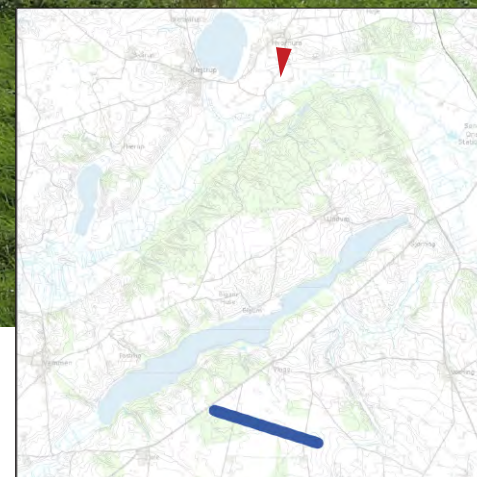
elementer. Oplevelsen af det rolige landskab vil blive forandret og forstyrret. Anlægget fylder dog kun en mindre del af horisonten, og det er stadig muligt, at opleve det fredfyldte og smukke landskab omkring søen. Vindmøllerne er optegnet med lys grå for at fremhæve dem i forhold til omgivelserne.



17

Mellemzone. Eksisterende forhold, syd for Hvornum. Foto er taget fra moræneplateau nord for Skalsådal. Udsigt fra Lindumvej over dalen og bakkerne med Lindum skov på den anden side. Landskabet har en middelstor til stor skala og er ikke påvirket af tekniske anlæg. Det er et robust landskab, der er markant afgræn-

set af skovbevoksningen.





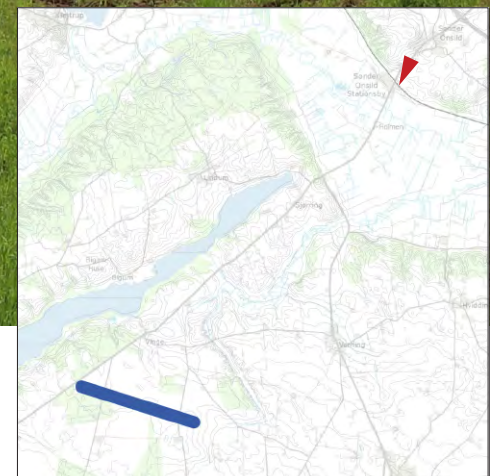
17

Mellemzone. Visualisering, Lindumvej syd for Hvor-num. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er 8,7 kilometer. Øverste halvdel af rotoren til øverste vingespids er synlige over terræn og bevoksning. Landskabet tilføres et teknisk anlæg, der vil skabe bevægelse over be-

voksningen, men på grund af afstanden og landskabets robusthed, er den visuelle påvirkning underordnet til ubetydelig. Vindmøllerne er optegnet med mørk grå for at fremhæve dem i forhold til omgivelserne.



18 **Mellemzone. Eksisterende forhold, Viborgvej syd for Sønder Onsild.** Foto er taget fra moræneplateau nordøst for Skalsådal. I forgrunden ligger Sønder Onsild Stationsby, og bag denne er der udsigt over Skalsådal og morænelandskabet mod sydvest. Landskabet har en middelstor skala.





18

Mellemzone. Visualisering, Viborgvej syd for Sønder Onsild. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er 9,0 kilometer. Størstedelen af rotoren er synlig over terræn og bevoksning på de fem østligste møller. På trods af afstanden er vindmøllerne markante, fordi de opleves i den hø-

jeste del af terrænet. Vindmøllerne påvirker ikke skalaforhold og dimensioner i landskabet, og landskabsformationerne kan stadig opleves tydeligt. Vindmøllerne er optegnet med gråt for at fremhæve dem i forhold til omgivelserne.



19 **Mellemzone. Eksisterende forhold, Vorningvej ved Vorning Å.**
Foto er taget fra ådalen omkring Vorning Å, og til højre for fotoet slynger åen sig gennem landskabet. Landskabet har en middel til lille skala, og oplevelsen af den lille ådal er sårbar over for tekniske anlæg.





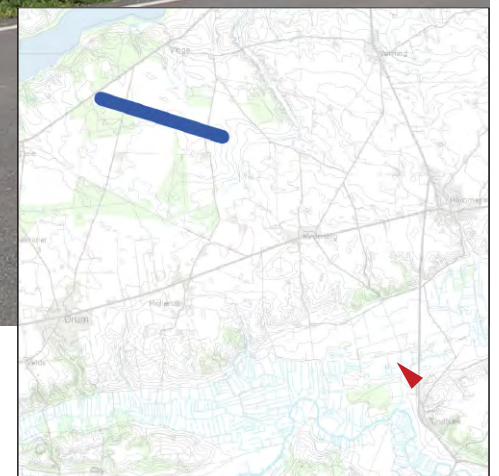
19 Mellemzone. Visualisering, Vorningvej ved Vorning Å.
Afstanden til nærmeste nye vindmølle er 5,3 kilometer. Fem vindmøller er skjult af terræn og bevoksning, mens tre møller er mere eller mindre synlige. Den lille del af anlægget, der er synlig over terræn, påvirker ikke oplevel-

sen af ådalslandskabet i væsentlig grad, og den visuelle påvirkning er ubetydelig. Vindmøllerne er optegnet med sort for at fremhæve dem i forhold til omgivelserne



20 Mellemzone. Eksisterende forhold, Tindbækvej nord for Tindbæk. Foto er taget fra den brede flade ådal omkring den nordlige del af Nørreå. Ved kørsel på Tindbækvej kører man tværs over den brede åbne smeltevandsfloddal. Dalen afgrænses markant af moræneplateauerne, der hæver sig på begge sider af den. Skala-

forholdene i landskabet er store, og det er vurderet, at det ikke er et sårbart landskab.





20 Mellemzone. Visualisering, Tindbækvej nord for Tindbæk. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er 6,2 kilometer. Alle otte vindmøller er mere eller mindre synlige over terræn og bevoksning, og anlægget fylder under halvdelen af synsvinklen. Vindmøllerne harmonerer med

de øvrige skalaforhold i landskabet. Oplevelsen af det store åbne rum påvirkes ikke af vindmøllernes bevægelse, og vindmøllerne underordner sig landskabets øvrige elementer. På den baggrund er det vurderet, at møllerne har en lille påvirkning på landskabsoplevelsen. Vindmøllerne er optegnet med mørk grå for at fremhæve

dem i forhold til omgivelserne.



21

Mellemzone. Eksisterende forhold, Løvskaal Landevej, øst for Løvskaal. Foto er taget fra overgangslandskab mellem Nørreådal og moræneplateau syd for denne. Herfra er der udsigt over den store brede ådal og terrænet, der stiger på den modsatte side. Landskabet har en stor skala, men kan være sårbart over for visuel

påvirkning fra store tekniske anlæg.





21

Mellemzone. Visualisering, Løvskaal Landevej, øst for Løvskaal. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er 7,9 kilometer. Rotoren på møllerne er mere eller mindre synlig, og det samlede anlæg fylder omkring 1/3 af synsvinklen. På trods af afstanden opleves vindmøllerne store, og

landskabet får et mere teknisk præg. Karakteren i den brede ådal, med forskellige bevoksningstyper og det afgrænsende morænelandskab med markant tæt bevoksning, kan dog bære den visuelle påvirkning fra vindmøllerne, hvis rotor er hævet over horisonten. På den baggrund er det vurderet, at vindmøllernes visuelle på-

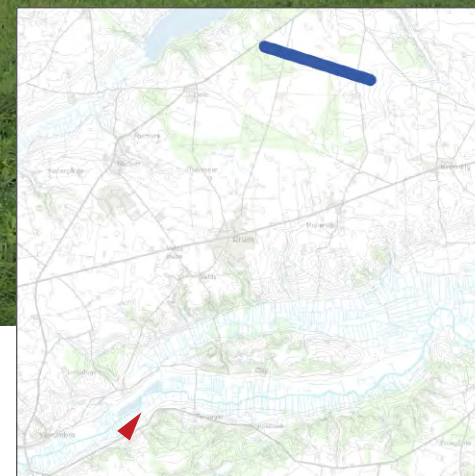
virkning er moderat til lille ved kig i den retning af den store ådal. Vindmøllerne er optegnet med gråt for at fremhæve dem i forhold til omgivelserne.



22

Mellemzone. Eksisterende forhold, Løvskaal Landevej, vest for Torsager. Foto er taget fra overgangslandskab mellem Nørreådal og moræneplateau syd for denne. Herfra er der udsigt over ådalen, med små søer og engområder, til terrænet der stiger på modsatte side, hvor

huse og gårde ligger spredt, og der er større og mindre bevoksninger. Landskabet har en middelstor skala, og det smukke ådalslandskab er sårbart over for ændringer, der kan påvirke udtrykket.



Vindmøller ved Vinge



22 **Mellemzone. Visualisering, Løvskaal Landevej, vest for Torsager.** Afstanden til nærmeste nye vindmølle er 9,0 kilometer. Kun øverste del af vingerne på halvdelen af møller er synlige over bevoksningen. Afstanden og vindmøllernes synlighed medfører, at den visuelle påvirkning

af landskabet er ubetydelig, og der vil ikke være en visuel påvirkning af udsigten, som har betydning for landskabsoplevelsen. Vindmøllerne er optegnet med mørk grå for at fremhæve dem i forhold til omgivelserne.



23 Mellemzone. Eksisterende forhold, Tinghøjvej mellem Rødding og Vammen. Foto er taget fra moræneplateauet nord for ådalen omkring Tjele Å. Fra denne strækning på Tinghøjvej er der ofte langstrakt udsigt over landskabet. Ådalen omkring Tjele Å og Tjele Langsø samt terrænet der stiger på modsatte side kan ofte for-

nemmes. Landskabet er præget af landbrug med dyrkede marker og store og små gårde. Gennem landskabet løber to højspændingsledninger parallelt. Desuden er DLG Tjele synlig i horisonten. Landskabet har her en stor skala og er præget af de tekniske anlæg. Overgangen mellem landskabstyperne er ikke specielt synlig herfra, og det er ikke et sårbart landskab.





23 Mellemzone. Visualisering, Tinghøjvej mellem Rødding og Vammen. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er 5,8 kilometer. Hele rotoren er synlig på alle vindmøllerne, men det samlede anlæg fylder en mindre del af synsvinklen. Vindmøllernes dimensioner er store i forhold til

skalaforholdet i landskabet, og de står højt hævet over horisonten. Vindmøllerne opleves markante i landskabet og øger det tekniske præg. Det er vurderet, at de ikke påvirker særlige værdifulde terrænforhold eller landskabelige elementer. På den baggrund er det vurderet, at vindmøllerne har en moderat påvirkning på den visu-

elle oplevelse af landskabet. Biogasanlæg på Sønderupvej 1, der er under planlægning, er indtegnet som skitse for at vise samspil med vindmøllerne. De to anlæg vil tilsammen øge det tekniske præg i landskabet i væsentlig grad. Vindmøllerne er optegnet med hvid for at fremhæve dem i forhold til omgivelserne.



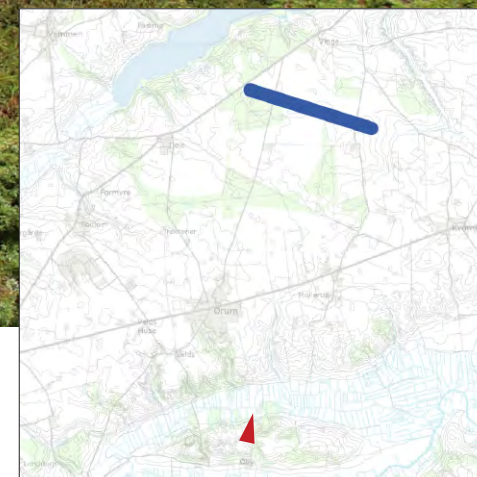
24

Mellemzone. Første del af dobbeltsidet panorama. Eksisterende forhold, Ø Bakker. Foto er taget fra de lyngklædte bakker ved Ø Bakker, der ligger på det langstrakte bakkedrag Ø midt i Nørreådal. Kun fra kanten af bakkedraget er der udsigt over Nørreådal og morænepla-

teauet, der afgrænser ådalen mod nord. Landskabet har en middel til stor skala og er sårbart over for store tekniske elementer.



24 Mellemzone. Anden del af dobbeltsidet panorama.





24

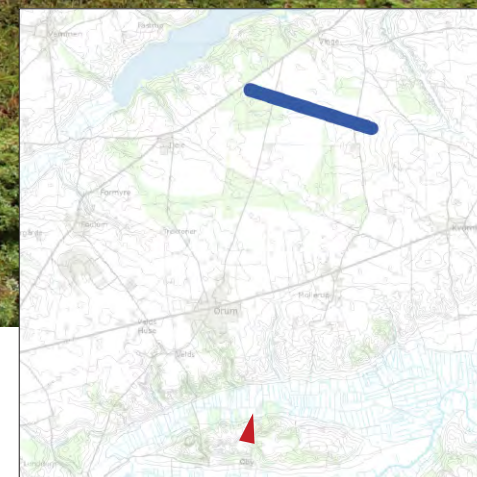
Mellemzone. Visualisering, Ø Bakker. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er 7,0 kilometer. Omkring halvde-
len eller mere af rotoren er synlig over terræn og bevoks-
ning, og det samlede anlæg fylder næsten hele synsvink-
len. Vindmøllerne harmonerer skalamæssigt med de øv-

rige elementer i landskabet. Ved kig i vindmøllernes retning vil
de forandre udsigten, idet de står i et landskab, der ikke er i forve-
jen er præget af tekniske anlæg, og de vil skabe bevægelse i hori-
sonten. Overordnet set vil de dog ikke påvirke oplevelse af land-
skabsoplevelsen fra Ø Bakker, da de blot opleves i en lille del af ud-

sigten og fra en lille del af landskabet omkring Ø Bakker. Vindmøl-
lerne har derfor en moderat til lille påvirkning på landskabet om-
kring Ø Bakker. Vindmøllerne er optegnet med mørk grå for synlig-
hedens skyld.



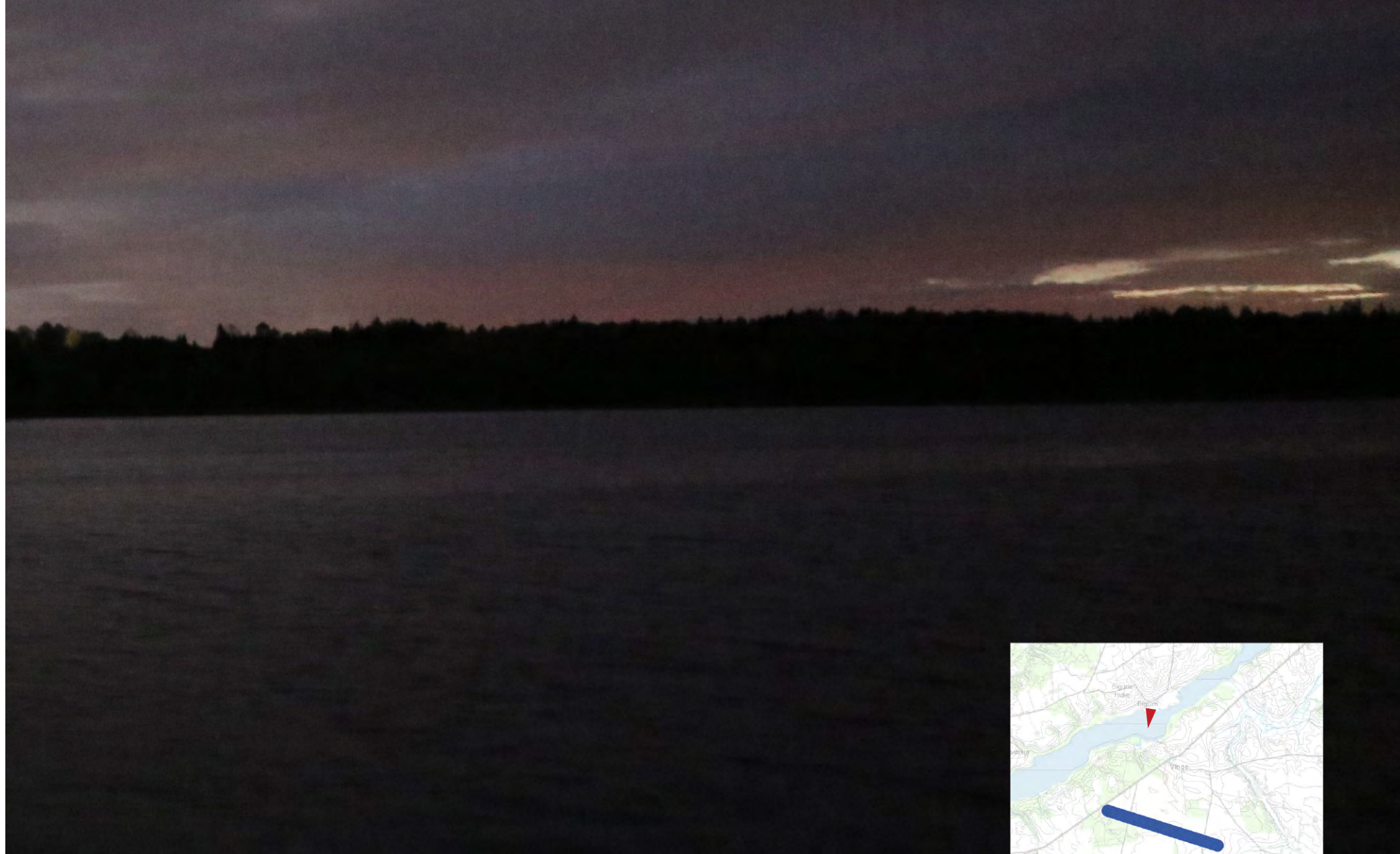
24 Mellemzone. Anden del af dobbeltsidet panorama.



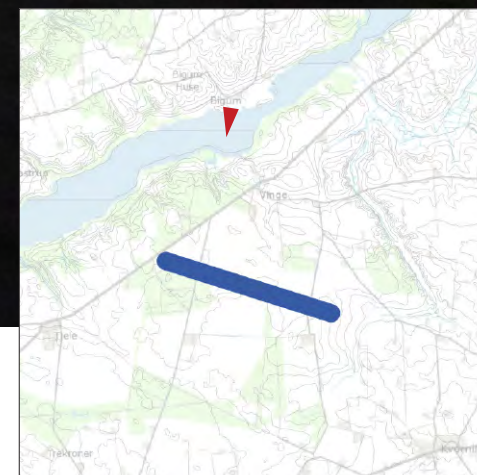
Natvisualisering i nærzone



15N Nærzone. Første del af dobbeltsidet panorama. Eksisterende forhold - nat, Bigum Søbad. Lyset på kirketårnet ved Nørre Vinge Kirke fremhæver kirken i det mørke landskab.



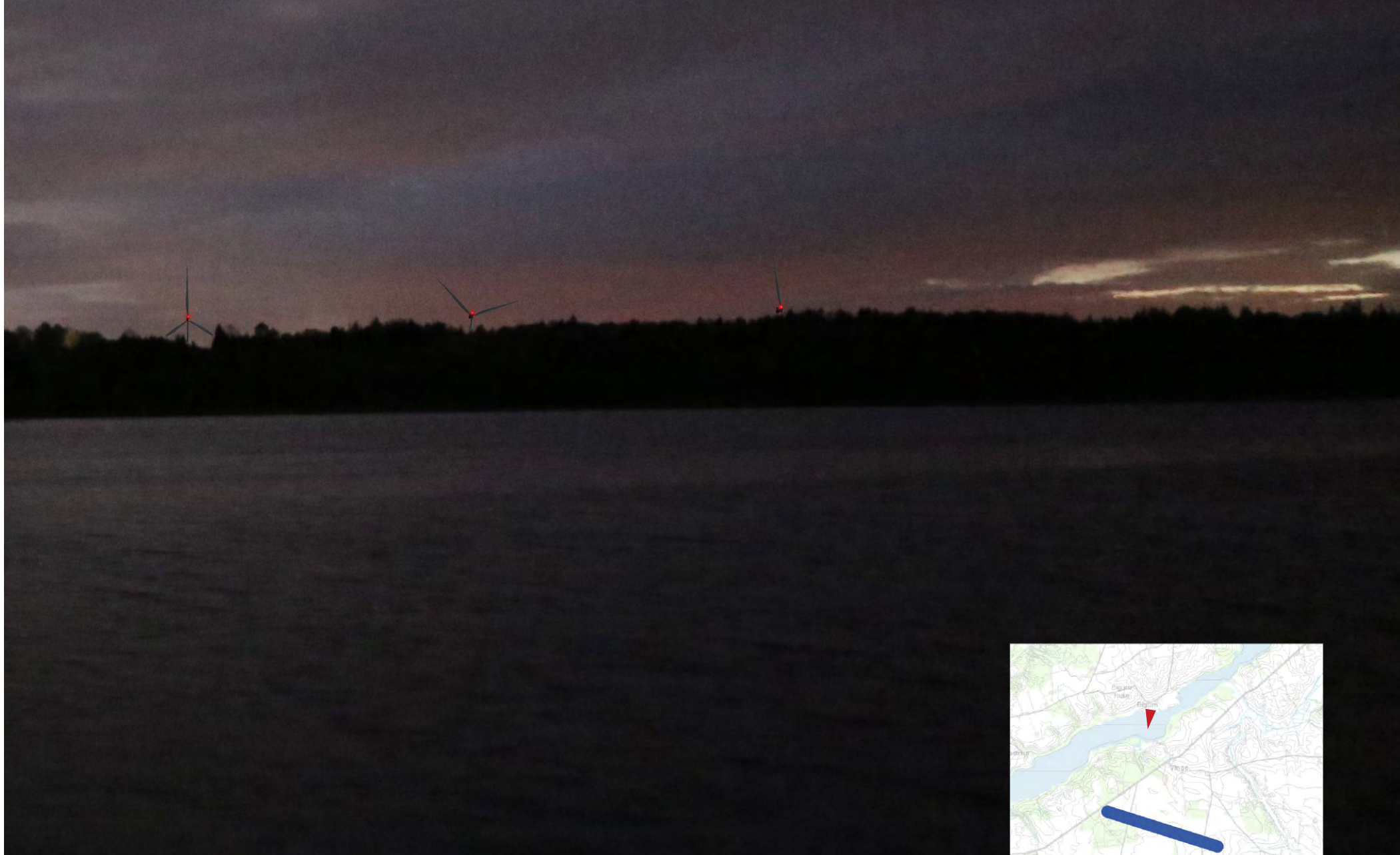
15N Nærzone. Anden del af dobbeltsidet panorama.



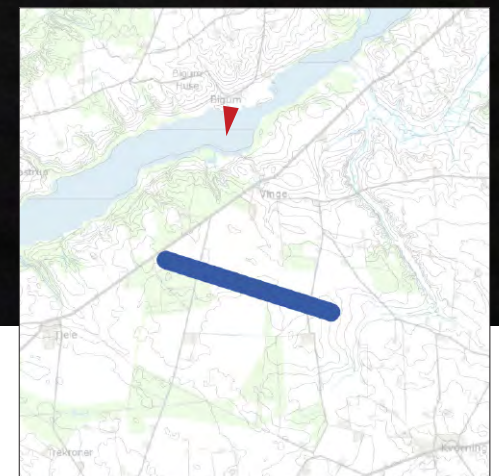


15N **Nærzone. Første del af dobbeltsidet panorama. Visualisering - nat, Bigum Søbad.** Afstanden til nærmeste nye vindmølle er 2,5 kilometer. Vindmøllernes belysning er synlig over den mørke bevoksning. Lyset på møllerne er svære at gengive som en prik, hvor lyset spreder sig ud,

og belysningen er her fremstillet tydeligere end den vil være i virkeligheden. det belyste kirketårn på Nørre Vinge Kirke opleves markant. De røde lys på møllerne vil ikke påvirke den oplevelse.



15N Nærzone. Anden del af dobbeltsidet panorama.





Tjele Wind Park

Natura 2000 konsekvensvurdering

Vinge Møllepark

Titel: Natura 2000 konsekvensvurdering Vinge Møllepark

Udgivelsesdato: 19. februar 2019.



Tjele Wind Park

Natura 2000 konsekvensvurdering

Vinge Møllepark

Kunde	Tjele Wind Park
Rådgiver	Orbicon A/S Linnés Allé 2, 2630 Taastrup Tlf. +45 44 85 86 87 CVR-nr. 21 26 55 43
Projektnummer	3621800220
Dokument ID	Natura 2000 konsekvensvurdering Vinge Møllepark
Projektleder	Morten Christensen
Kvalitetssikret af	Erik Mandrup Jacobsen
Godkendt af	Morten Christensen
Udgivet	19. februar 2019
Version	02

Indholdsfortegnelse

1.	Indledning	4
2.	Metode	4
3.	Eksisterende forhold	5
4.	Beskyttelsen	7
5.	Eksisterende viden om Taigasædgæssene ved Tjele	7
6.	Virkninger i anlægsfasen	9
7.	Virkninger i driftsfasen	10
7.1	Fortrængning	10
7.2	Kollisionsrisiko	11
7.3	Barriereeffekt	15
8.	Afværgeforanstaltninger	15
9.	Virkninger i demonteringsfasen	15
10.	Kumulative påvirkninger	16
11.	Konklusion	16
12.	Referencer	16

1. Indledning

I forbindelse med planlægningen af opstilling af 8 vindmøller i området mellem Vinge og Tjele er det vurderet nødvendigt at forholde sig til en eventuel påvirkning af det nærliggende Natura 2000 område. Særligt har der været udtrykt bekymring omkring en potentiel påvirkning af rastende gæs i den del af Natura 2000 området, der er udlagt til Fuglebeskyttelsesområde. Området, hvor møllerne forventes placeret, er præget af store intensivt dyrkede marker, adskilt af levende hegn og med enkelte mindre områder med løv- og nåleskov. Bortset fra de rastende gæs rummer området kun få naturinteresser.



Figur 1 – Store dele af området for de planlagte møller består af intensivt dyrkede marker uden væsentlige naturværdier. De primære naturværdier knytter sig til rastende gæs i vinterperioden. Fotoet viser den østlige del af området for de planlagte møller.

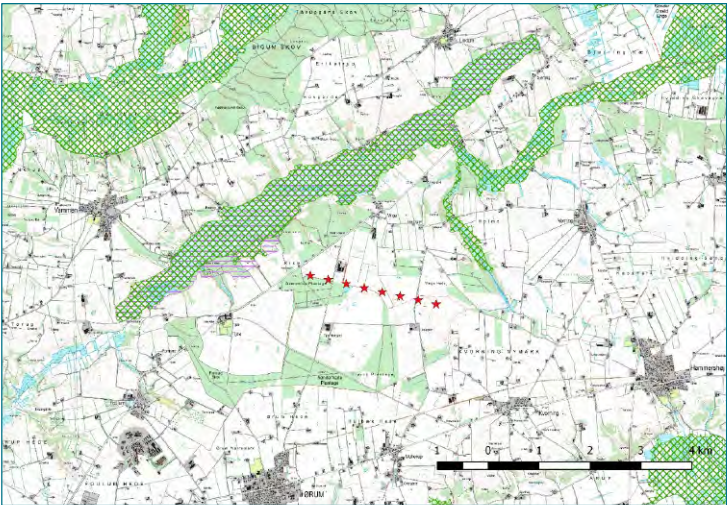
2. Metode

Oplysninger om naturforhold i og omkring området for den foreslåede møller er indsamlet som en kombination af besigtigelser og indsamling af data fra eksisterende kilder, særligt dofbasen.dk og informationer fra gps-mærkede gæs modtaget fra Ole Roland Therkildsen, Aarhus Universitet. Oplysninger om målsætninger, udpegningsgrundlag m.m. for Natura 2000-området er indhentet fra henholdsvis basisanalysen (Naturstyrelsen 2014), Natura-2000 planen (Naturstyrelsen 2016) og den kommunale handleplan (Viborg Kommune 2017). Vurderingen er foretaget i overensstemmelse med kravene i Bekendtgørelsen om udpegnings- og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (BEK nr. 1240 af

24/10/2018). Desuden inddrages litteratur og referencer fra andre projekter vedrørende fugles reaktioner på vindmøller.

3. Eksisterende forhold

Natura 2000-område nummer N33 Tjele Langsø og Vinge Møllebæk omfatter både et habitatområde og et fuglebeskyttelsesområde (se Figur 1). Fuglebeskyttelsesområdet grænse ligger ca. 300m vest for området, der er foreslået til vindmølleparken.



Figur 1 – Kort med Natura 2000 beskyttelsen omkring mølleområdet. Røde stjerner er forslag til mølleplaceringer. Grønt skraverede er Habitatområder og violet skraveret er Fuglebeskyttelsesområdet.

Habitatområdet er udpeget på grund af en række naturtyper og enkeltarter (se Tabel 1). Fuglebeskyttelsesområdet er udpeget udelukkende på grund af rastende sædgås. I Tabel 1 er vist, hvilke naturtyper og arter i udpegningsgrundlaget, der vurderes at være relevante at inddrage i Natura 2000 konsekvensvurderingen. For arterne er det hovedsageligt deres foretrukne valg af levesteder og formodede aktionsradius, der ligger til grund for, om de vurderes relevante at inddrage.

Tabel 1 - Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område N33 Tjele Langsø og Vinge Møllebæk, der består af Habitatområde H33 og Fuglebeskyttelsesområde F16.

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 33	
Naturtyper:	Relevans
Søbred med småurter (3130)	Ikke relevant/ingen påvirkning
Næringsrig sø (3150)	Ikke relevant/ingen påvirkning
Vandløb (3260)	Ikke relevant/ingen påvirkning

Kalkoverdrev* (6210)	Ikke relevant/ingen påvirkning
Surt overdrev* (6230)	Ikke relevant/ingen påvirkning
Tidvis våd eng (6410)	Ikke relevant/ingen påvirkning
Urtebræmme (6430)	Ikke relevant/ingen påvirkning
Kildevæld* (7220)	Ikke relevant/ingen påvirkning
Rigkær (7230)	Ikke relevant/ingen påvirkning
Bøg på mor (9110)	Ikke relevant/ingen påvirkning
Ege-blandskov (9160)	Ikke relevant/ingen påvirkning
Stilkeke-krat (9190)	Ikke relevant/ingen påvirkning
Skovbevokset tørvemose* (91D0)	Ikke relevant/ingen påvirkning
Elle- og askeskov* (91E0)	Ikke relevant/ingen påvirkning
Arter:	
Bæklampret (1096)	Ikke relevant/ingen påvirkning
Damflagermus (1318)	Relevant
Odder (1355)	Ikke relevant da møllerne ikke placeres i nærheden af vandløb
Blank seglmos (1393)	Ikke relevant/ingen påvirkning
Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 16	
Fugle:	Relevans
Sædgås (T)	Relevant (se nedenstående)

Som det fremgår af Tabel 1, ligger alle naturtyper på udpegningsgrundlaget så langt fra møllerne, at en væsentlig negativ påvirkning kan afvises. Derfor er de mulige påvirkninger udelukkende knyttet til arterne damflagermus og sædgås.

Udpegningsarten damflagermus er behandlet i særlig rapport om flagermusene i området (Orbicon 2018). Konklusionen herfra er, at der ikke forventes at være en påvirkning af damflagermus fra møllerne. Dette skyldes primært, at møllerne er placeret langt fra vandflader, og at der ikke er konstateret mulige yngleområder i nærheden af møllerne. Enkelte registreringer af damflagermus under lytningen i sommerperioden tyder på, at enkelte individer passerer igennem området, uden at der dog er tale om primære flyveruter. Af hensyn til andre arter af flagermus er der dog foreslået en hævnings af cut-in-speed i skumringen om sommeren for de møller, der står tættest på levende hegn og skovkanter. Med en sådan afværgeforanstaltning vurderes risikoen for en påvirkning af damflagermus helt at kunne udelukkes.

Sædgæssene i området er særligt beskyttet på deres overnatningsplads i Tjele Langsø, men da møllerne placeres i nærheden af områder som har betydning for gæssenes fødesøgning vil en evt. påvirkning ikke kunne udelukkes.

Nedenstående konsekvensvurdering vil, som følge af ovenstående, udelukkende fokusere på mulige påvirkninger af sædgås.

4. Beskyttelsen

Natura 2000-områderne er udpeget efter henholdsvis Habitatdirektivet (92/43/EF) og Fuglebeskyttelsesdirektivet (2009/147/EF, tidligere 79/409/EF). Områderne danner tilsammen et økologisk netværk af beskyttede naturområder gennem hele EU.

Habitat- og Fuglebeskyttelsesdirektiverne administreres i Danmark bl.a. gennem Miljøministeriets Bekendtgørelse nr. 1240 af 24/10/2018 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (Habitatbekendtgørelsen). Naturstyrelsens vejledning til Habitatbekendtgørelsen gennemgår og uddyber bekendtgørelsens bestemmelser.

Habitatbekendtgørelsens hovedprincipper for administrationen af Natura 2000-områderne kan kort beskrives således:

- 1. Planer og projekter skal underkastes en foreløbig vurdering med henblik på at vurdere, om de kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt (en væsentlighedsvurdering).
- 2. Hvis den foreløbige vurdering konkluderer, at det ikke kan afvises, at en plan eller et projekt kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt, skal der gennemføres en konsekvensvurdering i overensstemmelse med Habitatdirektivets artikel 6 stk. 3.
- 3. Hvis konsekvensvurderingen viser, at det ikke kan afvises, at planen eller projektet skader et Natura 2000-område, kan planen eller projektet ikke vedtages eller tillades.
- 4. I ganske særlige og begrænsede tilfælde er der mulighed for at fravige beskyttelsen; i så fald kræves kompensering foranstaltninger.

Hvad enten der er tale om en væsentlighedsvurdering eller en egentlig konsekvensvurdering, er genstanden for vurderingen Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag.

Natura 2000-områderne er udpeget af hensyn til en række arter og naturtyper, for hvilke den danske stat har forpligtet sig til at sikre og/eller genoprette en gunstig bevaringsstatus.

Præcist, hvad en gunstig bevaringsstatus indebærer, er specifik for den enkelte art og naturtype, men grundlæggende betyder gunstig bevaringsstatus, at økosystemet er stabilt nu og på længere sigt. Specifikke kriterier for gunstig bevaringsstatus for de relevante arter og naturtyper er defineret af Søgaard et al. (2005).

For arternes vedkommende gælder generelt, at bestandene skal være stabile eller i fremgang, og arealerne af de levesteder, som arterne er afhængige af, skal være uændrede eller stigende i forhold til tidspunktet for områdets udpegning.

5. Eksisterende viden om Taigasædgæssene ved Tjele

Området imellem Tjele Gods og Vinge er i vinterperioden et vigtigt rasteområde for sædgæs. Sædgæssene i dette område høre til racen taigasædgås (*Anser fabalis fabalis*), som er bestande af sædgæs, der yngler i de nordiske lande og i det vestlige Rusland.

Bestanden af taigasædgås blev i perioden 1999 til 2009 vurderet til at være i markant tilbagegang (Fox m.fl. 2010). Estimerne for bestanden er dog vanskeliggjort af, at bestanden udover rastepladser i det nordlige Jylland også har vigtige rastepladser på Sjælland og i Sverige. En

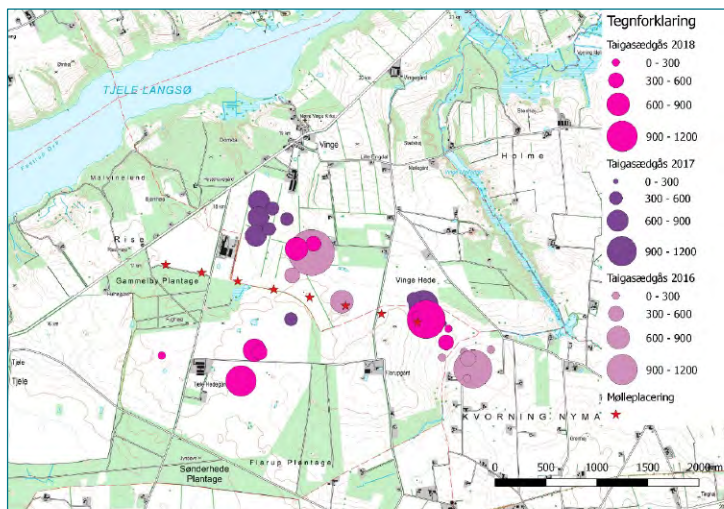
statusopgørelse for bestanden, der overvintrer i det nordlige Jylland påviser dog en stabil fremgang i perioden 2004 til 2016 (Brandt m.fl. 2017).

Den jyske bestand af taigasædgås har tre væsentlige rasteområder. Vigtigst er rasteområdet i Lille Vildmose, hvor fuglene generelt opholder sig hele vinteren, men herudover optræder taigasædgæssene i området omkring Tjele Langsø og i Nørreådal en lidt længere mod syd. Fordelingen imellem de tre jyske rastepladser afhænger bl.a. af vinterens temperatur, forekomsten af sne og tilgængeligheden af åbent vand. Hvis markerne er dækket af sne, er det vanskeligt for gæssene at finde føde, og de flytter i så fald til alternative rastesteder. Åbent vand er væsentligt for at sikre sikker overnatning for gæssene.

Ifølge en opgørelse af Brandt m.fl. (2017) svingede de største antal taigasædgæs, der raster omkring Tjele Langsø i perioden 2005 til 2017 fra 440 fugle (2008) til 1800 fugle (2016). I Tabel 2 og figur 2 er opsummerede data fra observationer de tre sidste vintre angivet med maksimal tal og skønnet gennemsnitsantal.

Tabel 2 – Det højeste antal taigasædgæs set på en gang den pågældende måned i området mellem Tjele og Vinge og i Nørreådal. Tallene i kursiv er det gennemsnitlige antal observerede fugle per observation for hver måned. Det er antaget, at observationerne er repræsentative for hele måneder, selvom der f.eks. i marts måned ikke er set gæs efter d. 10 marts. Til gengæld er det sandsynligt, at enkelte gåseflokkene er overset under optællingerne.

År	November	December	Januar	Februar	Marts
2015/16	0	0	1.800 (865)	0	0
2016/17	0	35	800 (510)	1.200 (721)	0
2017/18	0	0	0	750 (504)	1.350 (836)
Månedes dagligt gennemsnit alle år	0	12	458	408	283



Figur 2 – Kort med fordeling af rastende sædgæs 2016-2018 (oplysninger fra dofbasen.dk).

Udover de rastende gæs i området omkring de planlagte møller er det muligt, at fugle der søger føde på markerne i Nørreådalene under flyvningen til og fra Tjele Langsø vil passere mølleområdet helt eller delvist. Der foreligger ingen præcise informationer omkring flyveruter fra Nørreådalene til overnatning i Tjele Langsø og principielt kan fuglene flyve i en direkte linje fra Nørreådalene til den sydlige del af Tjele Langsø helt uden at passere møllerne. Det er også sandsynligt, at der er et stort overlap imellem fuglene i Nørreådalene og fuglen ved Tjele, således at en sammenlægning af makstallene for de to områder vil give et overvurderet billede af det samlede antal. Gæssene der søger føde i Nørreådalene er derfor ikke medregnet i kollisionsberegningerne.

6. Virkninger i anlægsfasen

I anlægsfasen vil påvirkninger af Natura 2000-interesserne knytte sig til mulige forstyrrelser af tajgasædgæs i den periode, hvor arbejdet med opsætning af de nye møller pågår.

I forhold til områdets rastende gæs vil de vigtigste mulige påvirkninger i anlægsfasen først og fremmest udgøres af forstyrrelser fra maskiner og personel i forbindelse med transport og opsætning af møllerne.

Anlægsfasen vil medføre forstyrrelser, der i en vis grad kan fortrænge rastende fugle fra markerne i fødesøgningsområdet. Men da ingen af møllerne er placeret tæt på grænsen for fuglebeskyttelsesområdet og anlægsfasen er kortvarig, vurderes denne påvirkning ikke at være væsentlig. Under alle omstændigheder er påvirkningen midlertidig, og under normale omstændigheder vil der ikke blive arbejdet med maskiner i hele området på en gang. Det vurderes derfor, at de lokale rastebestande af gæs vil reagere fleksibelt på aktiviteterne, og at de

under anlægsfasen uden øget tab af energi kan finde alternative raste- og fourageringsarealer indenfor eller udenfor Natura 2000-området.

Samlet set vurderes påvirkningen af rastende fugle i anlægsfasen således at være så kortvarig og begrænset, at en negativ påvirkning er usandsynlig.

7. Virkninger i driftsfasen

I forhold til udpegningsgrundlaget er alene rastende sædgæs og damflagermus relevante i forhold til en påvirkning som følge af forstyrrelser i driftsfasen. Damflagermus er særskilt behandlet i rapport fra flagermusundersøgelserne flagermus (Orbicon 2018).

I forhold til områdets rastende sædgæs, der anvender selve mølleområdet til fouragering og rast, udgøres de potentielt vigtigste påvirkninger i driftsfasen af: 1) Fortrængning, dvs. at fuglene som følge af møllernes tilstedeværelse helt forlader eller i et vist omfang undlader at benytte ellers egnede levesteder, 2) Kollisioner, dvs. at trækkende eller rastende fugle kolliderer med vindmøllerne og dræbes derved, 3) Barriereeffekter, der kan opstå, når vindmøller af trækkende og forbipasserende fugle kan opfattes som en barriere, de skal flyve udenom eller over, hvorved fuglene forbruger mere energi, end de ellers ville have gjort, 4) Tab af egnede levesteder som følge af møllers og adgangsvejs tilstedeværelse.

Fortrængning, kollisioner og barriereeffekter kan potentielt have betydning for taigasædgæssene, mens tab af egnede levesteder vurderes at være uden betydning, da alle møller og adgangsveje placeres uden for Natura 2000 området.

7.1 Fortrængning

Fortrængning af rastende og fouragerende fugle i Natura 2000 området som følge af forstyrrelser vil kunne ske i alle projektets faser. I anlægs- og demonteringsfaserne vil fortrængningen være så kortvarig, at den vurderes at være uden betydning. I driftsfasen vil forstyrrelsen medføre, at gæssene foretrækker at holde en afstand til møllerne.

Risikoen for en fortrængning af gæssenes fra rasteområder i selve Natura 2000 området vurderes som meget begrænset, da møllerne er placeres omkring 300 m vest for områdets afgrænsningen. Det vurderes ligeledes ikke, at møllernes tilstedeværelse vil medføre en fortrængning af rastende fugle i Natura 2000 området, da gæssene kun i begrænset omfang bruger markerne i den del af Natura 2000 området der ligger nærmest møllerne (Figur 2).

Det vurderes dog at møllerne kan medføre en fortrængning fra fødesøgningsområder uden for Natura 2000 beskyttelsen. Markerne i nærheden af møllerne er ofte brugt af gæssene under deres ophold i området i januar og februar (se Figur 2 og 3). Som det fremgår af Figur 3 fortrænges gæssene, forudsat en forstyrrelseszone på 1,5 gange møllehøjden, fra omkring 60 hektar af de områder, som gæssene plejer at anvende. I alt anvender gæssene omkring 300 hektar af markerne ved Vinge (baseret på gps-registreringer i perioden 2016-2019 og data fra dofbasen.dk 2016-2018). Hvordan gæssene vil reagere på denne reduktion i arealet er usikker, da gæssenes anvendelse af marker hænger tæt sammen med afgrøden det pågældende år. Men det er sandsynligt at gæssene i høj grad vil søge mod andre marker i f.eks. Nørreådalene.



Figur 3 – Kort med GPS registreringer af satellitmærkede taigasædgæs i perioden 1 januar 2016 til 15 februar 2019 (blå prikker), samt en 225m forstyrrelseszone omkring de planlagte møller.

Samlet set vurderes det sandsynligt at gæssene vil være i stand til at tilpasse deres ophold til forstyrrelsen fra møllerne. Særlig opmærksomhed bør der være på at reducere anden forstyrrelse af gæssene på f.eks. de store marker omkring Tjele Gods, som umiddelbart syntes velegnede for gæssene.

7.2 Kollisionsrisiko

Kun en del af de fugle, der opholder sig i mølleområdet eller passerer igennem det, vil være udsat for en kollisionsrisiko. Størrelsen af denne risiko afhænger bl.a. af, i hvilket omfang fuglenes flyvehøjde overlapper med møllernes rotorhøjde.

Generelt kan det forventede antal kollisioner estimeres ud fra følgende hovedvariable:

1. Antallet af fugle, der passerer igennem området.
2. Hvor stor en del af året møllerne er i drift.
3. Hvor stor en andel af det samlede luftrum, som fuglene benytter, der bestryges af roterne.
4. Hvor stor en andel af fuglene, der aktivt undviger roterne.
5. Sandsynligheden for, at en fugl, der flyver igennem det bestrøgne areal, rammes af en ving.

I det følgende tages udgangspunkt i en situation med 4 MW vindmøller, der har følgende dimensioner:

- Rotordiameter: 136 meter.
- Navhøjde: 82 meter.
- Øvre tip: 150 meter.
- Nedre tip 14 meter.

Dimensionerne indebærer således, at fugle, der flyver lavere end 14 meter eller højere end 150 m over terræn, ikke vil være udsat for kollisioner.

Beregning af antal passager af mølleområdet

Risikoen for, at fugle kolliderer med vindmøllerne afhænger bl.a. af, hvor mange gange de passerer mølleområdet. Desuden afhænger kollisionsrisikoen af, hvor stor en del af den flyvekorridor, som fuglene benytter, der bestryges, og i hvilken højde fuglene flyver. I Tabel 3 er foretaget en beregning af, hvor mange passager, der forventes at finde sted gennem projektområdet per år. Udgangspunktet for beregningen er DOF-basen tal fra 2016-2018 (Figur 2).

Informationerne i Tabel 2 er anvendt i beregningerne af kollisionsrisikoen. Det antages i disse beregninger, at gæssene passerer området med de planlagte vindmøller fire gange dagligt, se Tabel 3.

Tabel 3 – Beregnede antal passager af taigasædgæs gennem området med de planlagte møller mellem Tjele og Vinge.

Måned	Gennemsnitlig antal gæs i området	Maksimalt antal gæs observeret i området	Beregnete antal passager af vindmølleparken ²
December	12	35	620
Januar	458	1.800	57.006
Februar	408	1.200	50.639
Marts	283 ¹	1.350	35.032
Samlet antal passager			143.297

¹ Gæs kun observeret i første halvdel af måneden.

² Regnet som 4 passager per dag.

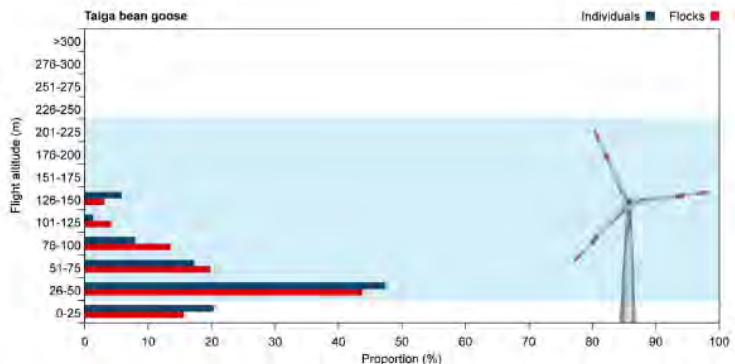
Møllernes drift

Risikoen for kollisioner mellem gæs og møller er kun aktuel i vinterperioden. Vinterperioden (december til marts) er ofte præget af relativt meget vind, og der er derfor regnet med, at møllerne er i drift i op til 90% af tiden i dagtimerne.

Andel af luftrummet der bestryges af roterne

Der foreligger ikke angivelser af gæssenes flyvehøjderne i området. Men det må antages, at en stor del af gæssene flyver lavt, da området fungerer som fødesøgningsområde. Målinger for kortnæbbet gås omkring møllerne på prøvestationen i Høvsøre viste, at omkring 70% af gæssene

fløj i højde med rotoren på møllerne (Orbicon 2017). I Østerild, hvor taigasædgås også forekommer, viser målinger (Therkildsen & Elmeros 2017), at alle gæs flyver lavere end 150m og 79-84% flyver inden for møllerens rotorområde (Figur 3).



Figur 3 – Fordeling af flyvehøjden for taigasædgås ved møllestecentret i Østerild (figur fra Therkildsen & Elmeros 2017)

Da møllerne i Tjele har rotor fra 15-150 m, er det, som et worst case scenario, valgt at lave modelberegningerne under antagelse af, at alle gæs flyver inden for mølerotorens højde.

Fuglenes evne til at undvige roterne og sandsynligheden for at en fugle rammes af en vinge
 Helt afgørende for risikoen for kollisioner er fuglenes evne til at undvige møllerne. Undersøgelser for gæs viser, at de fleste arter i udpræget grad er i stand til at undvige møllerne. Det er generelt accepteret, at gæs har en undvigerate på over 99%. Undersøgelser fra Østerild tyder på meget høje undvigerater for netop taigasædgås (Therkildsen & Elmeros 2017). På trods af at de beregnede kollisioner forudsagde et antal døde fugle, viste en systematisk eftersøgning af kollisionsdræbte fugle stort set ingen fugle (Therkildsen & Elmeros 2017). De nyeste anbefalinger fra de skotske myndigheder (Scottish Natural Heritage 2018) anbefaler at anvende en undvigerate på 99,8% for alle arter af gæs. Selv dette må dog, baseret på de danske erfaringer, regnes for en "worst case". Tabel 4 giver en oversigt over det forventede antal fuglekollisioner udregnet efter de skotske anbefalinger med alle 8 møller medregnet og med en samlet bredde af mølleparken på 3,5 km.

Tabel 4 – Beregnede antal årlige kollisioner medregnet alle 8 møller.

Gennemsnitlige årlig kollisioner	8 møller
Undvigerate 99,8% (Anbefalet af Scottish Natural Heritage 2018)	6

Vurdering af påvirkning

Antallet af kollisionsdræbte fugle er sat i perspektiv ved hjælp af det såkaldte PBR begreb. PBR (Potential Biological Removal) er et mål for den ekstra dødelighed, som en bestand vurderes at kunne tåle ud fra bestandens størrelse, udviklingstendens og potentielle vækstrate.

PBR beregnet ud fra følgende generelle ligning (Wade 1998):

$$PBR = 0.5 \times R_{max} \times N_{min} \times f,$$

hvor R_{max} er den maksimale årlige rekrutteringsrate til bestanden, N_{min} er et minimumsestimat for bestandsstørrelsen, og f er en korrektionsfaktor ("recovery factor"), der afhænger af bestandens aktuelle udviklingstendens.

Rekrutteringsraten R_{max} er beregnet ud fra bestandens maksimale årlige vækstrate λ_{max} :

$$R_{max} = \lambda_{max} - 1,$$

hvor λ_{max} er beregnet ud fra den årlige overlevelsrate for adulte fugle (s) og den alder, hvor fuglene begynder at yngle (α) (Niel & Lebreton 2005):

$$\lambda_{max} \approx \frac{(s\alpha - s + \alpha + 1) + \sqrt{(s - s\alpha - \alpha - 1)^2 - 4s\alpha^2}}{2\alpha}$$

Bestandsstørrelsen N_{min} er bestemt ud fra litteraturangivelser for de bestande, der raster i området.

Parametrene anvendt til beregning af PBR for bestanden af sædgås er listet i Tabel 5 og beregningerne fremgår af Tabel 6.

Tabel 5 – Parametre brugt i beregningerne af PBR (Potential Biological Removal)

Parameter		Værdi	Kilde
Årlig overlevelsrate for adulte fugle	s	0,77	BTO Bird Facts (http://www.bto.org/about-birds/birdfacts),
Alder, hvor fuglene begynder at yngle	α	3	
Maksimal årlige vækstrate	λ_{max}	1,21	
Rekrutteringsraten	R_{max}	0,21	
Minimumsestimat for bestandsstørrelsen	N_{min}	1500 ¹ /63.000 ²	Brandt et al. 2017, Fox et al. 2010
Korrektionsfaktor, der afhænger af bestandens aktuelle udviklingstendens.	f	0,5 ³	Brandt et al. 2017

- 1) Lokal bestand i Vildmosen, Nørreådalene og ved Tjele Langsø.
- 2) Samlet bestand af taigasædgås.
- 3) Forudsat stabil bestand.

Tabel 6 – Beregningerne af PBR (Potential Biological Removal)

PBR	BPR for lokal bestand af taigasædgås	BPR for samlet bestand af taigasædgås
Forudsat stabil bestand	79	3308

Med en gennemsnitlig årlig øget dødelighed forårsaget af kollisioner på ca. 6 fugle (Tabel 4), udgør påvirkningen af bestanden maksimalt 8% af den beregnede BPR værdi for den lokale bestand af taigasædgås (Tabel 6). Ses påvirkningen i forhold til den samlede bestand af taigasædgås er påvirkningen 0,2% (Tabel 6). Det vurderes derfor, at projektet kan gennemføres uden risiko for negativ påvirkning af bestanden af taigasædgås.

7.3 Barriereeffekt

I tilfælde af at vindmøller placeres på flyveruter forventes det at gæssene i nogen grad vil foretrække at flyve helt uden om området med møllerne. Dette kan potentielt medføre, at gæssene skal bruge ekstra energi for at flyve en længere rute. Flyveruterne for gæssene ved Tjele Langsø kendes ikke i detaljer, og en eventuel omvejseffekt kan derfor ikke direkte kvantificeres. Men baseret på gps-mærkede gæs ser det ud til, at gæssene ofte flyver fra Nørreådalene via Vinge til den mellemste del af Tjele Langsø. Det er sandsynligt møllerne i nogen omfang vil kunne påvirke gæssenes flyveruter mellem fødesøgningsområderne ved Vinge og i Nørreådalene. Ser man på gæssenes forekomst ved Vinge de seneste tre år (Figur 2 og 3) og regner med, at gæssene vælger den korteste vej til overnatning i Tjele Langsø, ser problemet med mølleparkens barriereeffekt ud til at være begrænset, da de fleste af gæssene søger føde på markerne nord for vindmøllerne og derfor har uhindret adgang til overnatning på søen. Gæssene der anvender markerne syd for møllerne og Nørreådalene som fødesøgningsområde vil kunne flyve til Tjele Langsø vest om møllerne uden at flyveruten bliver væsentligt forlænget.

Samlet set vurderes barriereeffekten fra vindmølleparken at være af mindre betydning.

8. Afværgeforanstaltninger

Der vurderes som udgangspunkt ikke at være behov for at gennemføre afværgeforanstaltninger i forbindelse med projektet. En analyse af gæssene forekomst efter en opsætning af møllerne, vil dog kunne bidrage til en bedre forståelse af gæs reaktioner på møller og evt. anvendes til anbefalinger af tiltag i forhold til andre forstyrrelser.

9. Virkninger i demonteringsfasen

I demonteringsfasen vil påvirkningen af Natura 2000-forholdene i princippet være sammenlignelige med dem, der er forbundet med anlægsfasen. Eventuelt tilstedeværende fugle vil, afhængigt af tidspunktet for demonteringen, i en periode skulle søge til uforstyrrede arealer i

Projektnummer: 3621800220

Dokument ID: Natura 2000 konsekvensvurdering Vinge Møllepark

Version: 02

15/17

nærområdet som følge af maskiners og menneskers tilstedeværelse i terrænet, men vil hurtigt vende tilbage til området efter endt forstyrrelse.

10. Kumulative påvirkninger

Kumulative effekter omfatter påvirkninger fra det aktuelle projekt, vurderet i sammenhæng med påvirkninger fra andre aktiviteter, projekter eller planer. De rastende gæs udsættes for en række påvirkninger fra bl.a. færdsel og landbrugsdrift. Der er dog ikke kendskab til væsentlige ændringer af disse eller andre forhold i området omkring møllerne, der vurderes, i samspil med møllerne, at kunne påvirke bestanden af rastende gæs.

11. Konklusion

Konklusionen på Natura 2000 konsekvensvurderingen er, at skade på taigasædgæs, som er en del af udpegningsgrundlaget for Natura 2000 området, kan afvises. Skade på damflagermus og øvrige dele af udpegningsgrundlaget kan ligeledes afvises.

Møllerne kan derfor opstilles uden restriktioner i forhold til den gældende lovgivning om beskyttelsen af Natura 2000 områderne.

12. Referencer

Brant, T, Lund, T., Sørensen, D., Sørensen, F., Skjølberg, U., Therkildsen & Fox, A.D. 2017. Recent status and change in abundance of Taiga Bean Geese wintering in NE Jutland. Dansk Ornitologisk Tidsskrift 111: 138-146.

Fox, A.D., B.S. Ebginge, C. Mitchell, T. Heinicke, T. Aarvak et al. 2010. Current estimates of goose population sizes in the western Palearctic, a gap analysis and an assessment of trends. – Ornithologica 20: 115-127.

Kahlert, Johnny Abildgaard; Therkildsen, Ole Roland 2012. Mulige afværgeforanstaltninger i relation til fuglekollisioner ved vindmøllepark på Klim Fjordholme. Notat fra DCE.

Larsen, J.K. & Clausen, P. 1998. Effekten på sangsvane ved etablering af en vindmøllepark ved Overgaard gods. Danmarks Miljøundersøgelser. – Faglig rapport fra DMU nr. 235: 25 s.

Naturstyrelsen 2014. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021 - Revideret udgave Tjele Langsø og Vinge Møllebæk - Natura 2000-område nr. 33 - Habitatområde H33 - Fuglebeskyttelsesområde F16.

Naturstyrelsen 2016. Natura 2000-plan 2016-2021 - Tjele Langsø og Vinge Møllebæk Natura 2000-område nr. 33 - Habitatområde H33 - Fuglebeskyttelsesområde F16.

Niel, C. & J. Lebreton (2005): Using demographic invariants to detect overharvested bird populations from incomplete data. Conservation Biology 19: 826–835.

Projektnummer: 3621800220

Dokument ID: Natura 2000 konsekvensvurdering Vinge Møllepark

Version: 02

16/17

Orbicon 2017. Miljøkonsekvensrapport - Udvidelse af Høvsøre prøvestation for Store Vindmøller. Erhvervstyrelsen.

Orbicon 2018. NOTAT - Flagermusundersøgelse ved Vinge Mølleprojekt.

Scottish Natural Heritage 2014. Guidance - Assessing impacts to pink-footed and greylag geese from small-scale wind farms in Scotland.

Scottish Natural Heritage 2018. Avoidance Rates for the onshore SNH Wind Farm Collision Risk Model. Version 2 (September 2018)

Søgaard, B., Skov, F., Ejrnæs, R., Nielsen, K.E., Pihl, S., Clausen, P., Laursen, K., Bregnballe, T., Madsen, J., Baattrup-Pedersen, A., Søndergaard, M., Lauridsen, T.L., Møller, P.F., Riis-Nielsen, T., Buttenschøn, R.M., Fredshavn, J.R., Aude, E. & Nygaard, B. 2005. Kriterier for gunstig bevaringsstatus. Naturtyper og arter omfattet af EF-habitatdirektivet & fugle omfattet af EF fuglebeskyttelsesdirektivet. Danmarks Miljøundersøgelser. - Faglig rapport fra DMU nr. 457: 460 s.

Skjellberg, U. 2015. Numbers of Taiga Bean Geese Anser f. fabalis utilising the western and central flyways through Sweden during springtime 2007-2015. – Ornis Svecica 25: 153-165.

Therkildsen, O.R., Andersen, S.M., Clausen, P., Bregnballe, T., Laursen, K. & Teilmann, J. 2013. Vurdering af forstyrrelsestrusler i NATURA 2000-områderne. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 174 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 52.

Therkildsen, O.R. & Elmeros, M. (eds.) 2015. First year post-construction monitoring of bats and birds at Wind Turbine Test Centre Østerild. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 126 pp. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 133.

Therkildsen, O.R. & Elmeros, M. (Eds.). 2017. Second year post-construction monitoring of bats and birds at Wind Turbine Test Centre Østerild. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 142 pp. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 232.

Viborg Kommune 2017. Natura 2000-handleplan 2016-2021 - Tjele Langsø og Vinge Møllebæk - Natura 2000-område nr. 33 - Habitatområde H33 - Fuglebeskyttelsesområde F16

Wade, P. (1998): Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. Marine Mammal Science 14: 1–37.

Appendiks IV Flagermusundersøgelse



NOTAT

Projekt Flagermusundersøgelse ved Vinge Mølleprojekt

Projektnummer 3621800220

Kundenavn

Dato 21. september 2018

Fra Morten Christensen

KS Erik Mandrup Jacobsen

1 SAMMENFATNING

Området ved Vinge er levested for mindst otte arter af flagermus. Syv af de forekommende arter er almindeligt udbredte i store dele af Danmark. De har alle en gunstig bevaringstilstand og anses for ikke truede (Søgaard & Asferg 2007, Møller m.fl. 2013). Den sidste, damflagermus, er rødlistet som sårbar, og indgår som en del af udpegningsgrundlaget for habitatområdet ved Tjele Langsø.

Moderne vindmøllers betydning for flagermus er udelukkende et problem, når møllerne placeres uhensigtsmæssigt i forhold til flagermusenes flyveruter og fødesøgningsområder. Størst er risikoen for store og højtflyvende arter af flagermus, mens de mindre arter generelt kun påvirkes af møllerne, hvis disse står tæt på skovkanter eller levende hegn.

Mølleplaceringer i det åbne land ved Vinge vurderes ikke at udgøre en potentiel fare for flagermusbestande eller for den generelle økologiske funktionalitet i forhold til flagermusene i området. Tre af de foreslåede mølleplaceringer står dog så tæt på skovbryn og ledelinjer for flagermus, at det foreslås at begrænse mølles cut-in speed i skumringen i sommerperioden. En nærmere undersøgelse af flagermusenes aktivitetsmønstre omkring møllerne vil evt. siden kunne ophæve begrænsningen i mølles drift. Herudover vurderes der ikke at være behov for afværgende foranstaltninger i forhold til forekomsterne af flagermus.

2 PROJEKTET

I forbindelse med udarbejdelsen af en VVM for vindmølleprojektet ved Vinge i Viborg Kommune har Orbicon gennemført undersøgelser af forekomster af flagermus i området. Undersøgelseernes formål har været at indsamle et tilstrækkeligt datagrundlag for vurderinger af de nye møllers potentielle påvirkninger af flagermus.

2.1 Projektområdet

Projektområdet ligger i åbent landbrugsland med levende hegn og enkelte mindre sammenhængende plantageområder. Selve opstillingsområdet rummer kun et mindre antal arealer med beskyttede natur, primært mindre vandhuller og moser. På

1/12

Orbicon A/S
Linnes allé 2
2630 Taastrup

info@orbicon.dk
www.orbicon.dk
+45 44 85 86 87

CVR nr: 21 26 55 43
Handelsbanken
7643-0002350106



noget større afstand, inden for et opland på 2 kilometers afstand til møllerne, findes også forskellig naturarealer med insektiv, som kan danne fødegrundlag for flagermus. Områder rummer bl.a. Tjele Lang sø og områder med sø, eng og mose ved Vinge Mølle.

Der blev i undersøgelsesperioden opsat tre stationære lyttebokse til registrering af flagermus på tre lokaliteter i flagermusenes yngletid (juni) og i efteråret (september). Placeringerne af boksene fremgår af Figur 1.



Figur 1 Ortofoto med omtrentlige mølleplaceringer (røde stjerner), 2 km bufferzone (rød linje) samt placering af de faste flagermusdetektorer (grønne firkanter). Det røde skraverede område er habitatområdet omkring Tjele Langsø. Den grønne cirkel er Novana flagermusovervågnings område.

Det vurderes, at der ikke findes potentielle raste- og ynglelokaliteter for flagermus helt lokalt omkring vindmøllen. I oplandet findes der derimod potentielle raste- og ynglepladser for flagermus i flyveafstand til opstillingsområdet, særligt i bygninger og ældre træer ved større gårde samt skove og træer langs Tjele Langsø.

3 UNDERSØGELSESMETODE

Til undersøgelse og kvantificering af flagermusaktiviteten er der anvendt fastmonterede flagermusdetektorer (lyttebokse) af typen Elekon, Batlogger A, som optager lydfiler med flagermusenes kald. Til den manuelle lytning benyttes en håndbåren detektor, Petterson DX1000 Ultrasound Detector der ligeledes optager lydfiler som dokumentation.

2/12

ORBICON

Optagelserne fra de to detektortyper analyseres for alle typer af flagermusaktivitet i en radius af ca. 50 meter omkring detektorerne. Lytteboksene optager automatisk flagermuskaldene, der ligger i ultralydsfrekvensområdet, når de registrerer aktivitet. Aktivitetsmålet fra de faste lyttebokse er udtrykt i antal registreringer af flagermusaktivitet per nat. Dette kan ikke direkte omsættes til antallet af flagermus der passerer et givent område, da der både kan være tale om forbigående flagermus, og flagermus der flyver omkring detektoren i en længere periode i forbindelse med fødesøgning. Også arternes forskellige styrke af skrigene påvirker den relative fordeling, hvor især brunflagermus, der kan høres på lang afstand, bliver registreret lidt hyppigere end de øvrige arter. Med disse forbehold er det dog en god metode til at sammenligne det pågældende område med andre lignende områder.

Alle registreringer er henført til art eller artsgruppe. Alle optagelser af flagermusene fra både de fastmonterede lyttebokse og fra den manuelle flagermusdetektor er lagret som 3 sekunders lydfiler, der kan bruges som dokumentation og evt. sendes til andre eksperter i tilfælde af tvivl om artsbestemmelserne.

Der blev gennemført undersøgelser af flagermusaktiviteten ved Vinge Vindmølleprojekt i to undersøgelsesrunder i slutningen af juni og i begyndelsen af september 2018. Undersøgelsesrunderne dækker to sæsoner hhv. flagermusenes yngletid og efterårrets, hvor de unge individer flyver ud fra ynglelokaliteterne, og de voksne individer også er mindre stedfaste. Undersøgelserne blev gennemført på datoerne 25-27 juni samt 6-10 og 19-21. september. Der har de pågældende nætter været gode vejrforhold for flagermusregistreringer, hvilket vil sige høj temperatur og lav vindhastighed (jf. anbefalinger i Hundt 2011, Natural England 2009a,b, Rodrigues m.fl. 2008). De to sæsoner er kendetegnede ved ret store forskelle på flagermusenes forekomster rundt om i landet.

Ved hver runde blev der opsat tre styk fastmonterede flagermusdetektorer, der registrerede al flagermusaktivitet gennem mindst to til tre aftener/nætter, i tidsrummet fra en halv time før solnedgang til en halv time efter solopgang.

For at sikre en dækkende registrering af flagermusarterne i området blev der den 25. juni og 6. september gennem nogle timer foretaget manuel gennemlytning i oplandet inden for 2 km afstand til møllerne. Der blev registreret flagermus på de potentielt bedste lokaliteter ved læhegn, skovbryn, søer og ved store gårde.



Figur 2 Den fastmonterede flagermusdetektor/lytteboks nr 3 (markeret med rødt)

4 BESKYTTELSEN AF FLAGERMUS

Der er i Danmark registreret 17 arter af flagermus, hvor af de 14 af arterne forekommer regelmæssigt. Alle de danske arter af flagermus er omfattet af EU's Habitatdirektivs bilag IV og er dermed strengt beskyttede, uanset om de forekommer inden for et af de udpegede habitatområder eller udenfor. Der skal derfor tages særlige hensyn, hvis der er risiko for at bestande kan påvirkes negativt af infrastrukturbyggeri, industrianlæg og vindmøller. For dyrearter omfattet af bilag IV indebærer beskyttelsen et forbud mod: 1) forsætligt indfangning eller drab, 2) forsætlig forstyrrelse, især når de yngler eller overvintrer, 3) opbevaring, 4) transport m.m. og 5) at yngle- og rasteområder beskadiges eller ødelægges.

Yngleområder omfatter områder, som er nødvendige for dyrenes parring eller kurtisering, fødsel, eller opvækst af unger. Definitionen dækker også arealer i nærheden af selve yngleområdet, hvis afkommet er afhængigt af disse arealer. Rasteområder defineres som områder, som er vigtige for at sikre overlevelsen af enkelte dyr eller bestande, når de er i hvile.

Rasteområder er således områder, hvor dyrene i eller uden for yngletiden opholder sig for at hvile, sove eller overvintrer, opholder sig i skjul i større koncentrationer, eller opholder sig for at opfylde vigtige livs-funktioner. For både yngle- og rasteområder gælder, at områder, der benyttes løbende hvert år eller med års mellemrum, skal beskyttes, selv når de ikke aktuelt benyttes af de pågældende arter.

Beskyttelsen indebærer, at yngle- eller rasteområder for bilag IV-dyrearter som udgangspunkt ikke må beskadiges eller ødelægges af aktiviteter, som der ansøges om eller planlægges for. Områderne er dog kun beskyttet i det omfang, de er nødvendige for bestandene af de pågældende arter, dvs. når de vurderes at have betydning for opretholdelsen af den bestand, der kan berøres af en given aktivitet.

5 TRUSLER MOD FLAGERMUS I FORBINDELSE MED VINDMØLLER

Der er generelt kun få studier af hvilken effekt opsætning af vindmøller har på populationer af flagermus i et område. I forbindelse med trækbestande af flagermus har det i flere år været kendt, at man under møller i særlige bjergpas i Nordamerika har oplevet mange døde flagermus. Dette skyldes i særdeleshed, at møllerne uheldigvis er opstillet i områder, hvor store mængder af flagermus trækker igennem på bestemte tider af året.

Nyere undersøgelse i bl.a. Tyskland fokuserer på kollisioner imellem møller og lokale flagermus (Rydell m.fl. 2010). Her er mængden af dræbte flagermus væsentligt lavere end i Nordamerika. En stor undersøgelse i Sachsen af 26 vindmølleparke med i alt 145 møller fandt man således 114 døde flagermus ved en relativt intensiv gennemgang, med besøg hver uge fra maj til september 2006 (Seiche m.fl. 2007). Det er vanskeligt at vurdere hvordan dette tal skal omregnes til det reelle antal dræbte flagermus per mølle, men undersøgelsen giver et godt overblik over, hvilke arter der særligt dræbes.

6 POTENTIELLE ARTER I OMRÅDET

På baggrund af den kendte udbredelse af flagermus i Danmark (Baagøe & Jensen 2007, Søgaard, B. & Asferg, T. (red.) 2007, Møller m.fl. 2013) kan der opstilles en liste over flagermusarter, der potentielt kan træffes i området omkring det nærværende projekt. Ligeledes er informationer fra den nærliggende NOVANA overvågningsflade (ved Bigum Kirke) inddraget i vurderingen af, hvilke arter der kan forekomme i området.

6.1 Damflagermus

Damflagermus er relativt sjælden i Danmark men forekommer forholdsvis hyppigt netop i området omkring Viborg, hvor hovedparten af den danske bestand yngler (Baagøe & Jensen 2007). Damflagermus yngler primært i bygninger men kan også yngle i hule træer. Arten overvintrer underjordisk, f.eks. i bunkere og kalkminer. Store mængder af Damflagermus overvintrer i de Nord- og Midtjyske kalkminer. Damflagermus fouragerer primært lavt over vandoverfladen på søer og i områder med brakvand. Når arten bevæger sig mellem fouragerings- og rastelokaliteterne, kan damflagermus også træffes på andre lokalitetstyper. Det vurderes, at damflagermus, der har samme fourageringsadfærd som vandflagermus, har en tilsvarende kollideringsrisiko med vindmøller som denne. Damflagermus regnes således ikke for sårbar over for vindmøller på grund af dens primære tilknytning til vand og den normalt meget lave flyvehøjde.

6.2 Vandflagermus

Vandflagermus er udbredt over hele landet. Vandflagermus raster og yngler i hule træer og overvintrer primært i bunkere og kalkminer men kan også gå i dvale i hule træer. Arten fouragerer primært lavt over vandoverfladen på søer. Vandflagermus kan træffes på andre lokalitetstyper, når den bevæger sig mellem fouragerings- og rastelokaliteterne.

Vandflagermus er kendt for at trække i nogen grad, dog næppe over større afstande (Baagøe & Jensen 2007). I Jylland er det velkendt, at vandflagermus fra et større geografisk område samles i kalkminerne ved Viborg og i Himmerland (Baagøe & Jensen 2007). I andre dele af landet tyder alt på, at størstedelen af vandflagermusbestanden overvintrer i mindre antal i kældre.

Vandflagermus regnes ikke for sårbar over for vindmøller på grund af artens primære tilknytning til vand og den normalt meget lave flyvehøjde (Natural England 2009a, b).

6.3 Brunflagermus

Brunflagermus er vidt udbredt over store dele af landet. Brunflagermus yngler og overvintrer i hule træer. Brunflagermusen er kendt for at flyve meget lange togter og kan flyve op til 40 km på en enkelt nat.

Brunflagermus er lige som troldflagermus kendt for at trække og regnes som sårbar over for vindmøller grundet artens stor flyvehøjde, hvor den risikere at bevæge sig ind i rotordiameteren (Rydell et al. 2010, Møller et al. 2013).

Brunflagermus flyver normal høj, typisk 20-40 meter over jorden, også over åbne arealer, og vindmøller kan derfor potentielt være et problem for arten (Natural England 2009a, b). Tyske undersøgelser har vist, at brunflagermus er den hyppigst kolliderende art ved flere forskellige møller (Seiche m.fl. 2007). Brunflagermus stod således for næsten halvdelen af alle fatale kollisioner.

6.4 Skimmelflagermus

Skimmelflagermus er relativt hyppig omkring de store byer, især København og Aarhus. Den overvintrer generelt i høje huse i byerne men yngler typisk på landet i huse eller på gårde.

Især om efteråret finder man strejfende skimmelflagermus over næsten hele landet.

Skimmelflagermus regnes for sårbar over for vindmøller, da den normalt flyver i store åbne områder.

6.5 Sydflagermus

Sydflagermus er almindelig over der meste af Danmark, med undtagelse af det nordvestligste Jylland, hvor den ikke forekommer, og i Nordvestsjælland, hvor den mere eller mindre afløses af skimmelflagermus (Baagøe & Jensen 2007). Sydflagermus yngler og overvintrer i bygninger. Sydflagermus fouragerer normalt i middel til stor højde og kan derfor potentielt kolliderer med vindmøller. I det meste af landet findes sydflagermus dog i store bestande, der ikke regnes for at være sårbare over for enkelte dødsfald i forbindelse med opstilling af vindmøller.

Arten angives i litteraturen som moderat sårbar over for vindmøller.

6.6 Langøret flagermus

Langøret flagermus er kendt fra områder tæt på omegnen til projektområdet, ligesom arten er kendt fra det meste af landet, med undtagelse af det vestlige Jylland, hvor arten ikke forekommer i store områder. Arten yngler både i bygninger og træer men holder ofte til omkring store landbrugsbygninger. Overvintringen foregår primært i bygninger men kan også forekomme i hule træer og underjordisk. Langøret flagermus kan være svær at registrere, idet den ofte kun udsender meget svage kald under fouragering. Arten fouragerer ofte i lader og lign., men fouragerer også i skove, hvor den flyver adræt gennem løvhængt under jagt på føde. Langøret flagermus regnes ikke for sårbar over for vindmøller, da den normalt ikke flyver i store åbne områder (Natural England 2009a, b).

6.7 Troldflagermus

Troldflagermus er især udbredt over den østlige del af Danmark inkl. de østlige dele af Jylland. Arten yngler og overvintrer primært i hule træer, men også bygninger anvendes. Troldflagermus er generelt knyttet til områder med løvskov og ses kun sjældent fouragerende over åbne områder. Den fouragerer normalt i lav højde langs levende hegn, i haver og skovkanter og er derfor ikke særligt sårbar over for vindmøller, der står på åbent land. Arten angives i litteraturen som moderat sårbar over for vindmøller (Natural England 2009a, b). Dette skyldes primært, at arten under trækket har en anderledes adfærd end på ynglepladserne.

6.8 Dværgflagermus

Dværgflagermus er en af vores mest almindelige flagermus, der er udbredt over hele landet. Arten er aktiv fra starten af april til slutningen af september. Arten yngler i både huse og træer og overvintrer primært i huse. Dværgflagermus søger ofte føde langs ledelinjer i landskabet og ses kun sjældent over store åbne marker. Den flyver normalt i lav højde langs levende hegn, i haver og skovkanter og er derfor ikke særlig specielt sårbar over for vindmøller, der står på åbent land. Dværgflagermus er kun delvist trækkende i Danmark (Baagøe & Jensen 2007), og det forventes, at en del af de flagermus, der trækker igennem landet, er dyr fra især Sverige. Dværgflagermusene angives også i de nyeste undersøgelser og anbefalinger fra Tyskland (Seiche m.fl. 2007) og England (Natural England 2009a, b) som relativt lidt sårbar over for kollision med vindmøller pga. deres generelle fouragering i lav højde og nær vegetation.

6.9 Pipistrellflagermus

Pipistrellflagermus har primært sin danske udbredelse i det sydlige Jylland, og er kendt fra områder i nærheden af projektområdet. I de senere år er den desuden kendt fra en række lokaliteter på Lolland og Falster. Pipistrellflagermus yngler og overvintrer i bygninger og hule træer. Pipistrellflagermus minder i udseende og adfærd meget om dværgflagermus. Pipistrellflagermus er relativt tæt knyttet til ledelinjer i landskabet og ses kun sjældent over store åbne

marker. Den fouragerer normalt i lav højde langs levende hegn, i haver og skovkanter og er derfor ikke særligt sårbar over for vindmøller, der står på åbent land. Den vurderes som værende moderat sårbar over for møller, hvis disse placeres i nærheden af levende hegn og skovkanter (Natural England 2009a, b).

Desuden forekommer kendte bestande af frynseflagermus og Brandts flagermus i områder på længere afstand af opstillingsområdet.

7 MÅLING AF FLAGERMUSAKTIVITET

Som beskrevet i afsnittet om undersøgelsesmetoden ovenfor, er flagermusaktiviteten i området omkring den nye mølle kvantitativt beskrevet ved brug af en fastmonteret flagermusdetektorer. Målet for aktivitet udtrykkes som antal registreringer af flagermus i løbet af natten. Antallet af registreringer i de to undersøgelsesrunder fremgår af Tabel 1. Den registrerede flagermusaktivitet i begge undersøgelsesrunder må betegnes som middel, idet antallet af registreringer er på niveau med, hvad der kan forventes på en gennemsnitlig lokalitet i Øst- og Midtjylland. Otte arter af flagermus er registreret i området omkring den kommende mølle, se Tabel 1, Figur 3 og Figur 4. Alle de forekommende arter, med undtagelse af damflagermus, er udbredte og relativt almindelige arter i Danmark.

Tabel 1 Artsfordeling baseret på alle registreringer fra en fastmonteret flagermusdetektor placeret gennem to til tre nætter over to undersøgelsesrunder i opstillingsområdet. Tallene angiver gennemsnitlig antal observationer ± standardafvigelse

Runde 1 – Yngletid (25-27/6-2018)	Lytteboks 1 (25-27/6-2018)	Lytteboks 2 (25-27/6-2018)	Lytteboks 3 (25-27/6-2018)
Damflagermus	0,3 (± 0,5)	0,3 (± 0,5)	0,3 (± 0,5)
Vandflagermus	3,7 (± 1,7)	2,0 (± 1,4)	3,0 (± 0,5)
Brunflagermus	13,3 (± 3,9)	20,3 (± 0,8)	21,0 (± 11,6)
Sydflagermus	33,7 (± 20,7)	90 (± 69,9)	6,0 (± 0,8)
Skimmelflagermus	0	0	0
Langøret flagermus	0,7 (± 0,9)	1,0 (± 0,8)	0,3 (± 0,5)
Troldflagermus	5,3 (± 2,9)	2,7 (± 0,9)	5,0 (± 1,4)
Dværgflagermus	11,0 (± 2,2)	11,7 (± 2,9)	11,0 (± 5,0)
Pipistrellflagermus	0	0	0

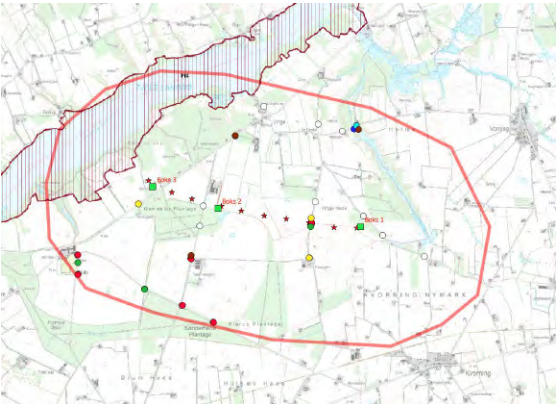
Runde 2 - Efterår	Lytteboks 1	Lytteboks 2 (6-10/9-2018)	Lytteboks 3 (6-8/9-2018)
Damflagermus		0,3 (± 0,5)	0
Vandflagermus		0,3 (± 0,3)	1,5 (± 1,5)
Brunflagermus		1,0 (± 0,8)	7,0 (± 1,0)
Sydflagermus		0,7 (± 0,9)	0
Skimmelflagermus		0	1,5 (± 1,5)
Langøret flagermus		0	0
Troldflagermus		6,3 (± 1,7)	36,0 (± 7,0)
Dværgflagermus		19,3 (± 8,7)	47,5 (± 7,5)
Pipistrellflagermus		0	0

Dam- og vandflagermus blev registreret få gange omkring de planlagte mølleplaceringer, både i sommerperioden og i efterårets undersøgelsesrunde. Ved lytningerne med håndholdte flagermusdetektorer blev arten registreret i begge undersøgelsesrunder ved Tjele Langsø og ved Vinge Møllese.

Brun- og sydflagermus er begge registreret over hele projektområdet i sommerperioden med relativt mange registreringer. I efterårsperioden er antallet af registreringer væsentligt lavere, hvilket indikerer, at de to arter primært er i området i yngleperioden. Det er sandsynligt, at brunflagermus yngler i skovene langs Tjele Langsø og muligvis også i træerne omkring Tjele Gods. Sydflagermus yngler sandsynligvis på flere af gårdene i området.

Trold- og dværgflagermus er registreret med relativt få registreringer i sommerperioden, men noget hyppigere om efteråret. Det er muligt, at der findes spredte små kolonier i træer og bygninger i området. Men det relative lave antal forekomster i sommerperioden tyder ikke på, at området udgør et væsentligt yngleområde for de to arter.

Langøret flagermus er registreret med et lavt antal registreringer spredt over hele området i sommerperioden. Dette tyder på en lille ynglebestand i området, sandsynligvis på en af gårdene.



Figur 3 Kort over aflyttede lokaliteter og registrerede flagermus. Dværgflagermus (rød), sydflagermus (gul), troldflagermus (grøn, brunflagermus (brun), vandflagermus (mørkeblå), damflagermus (lyseblå). Lytningspunkter uden flagermus er hvide)

Tabel 2 Liste over alle arter af flagermus i projektområdet. Røddlistestatus fra Den Danske Rødliste, 2014, bevaringsstatus fra DCE, 2014.

Art	Røddlistestatus	Bevaringsstatus	Hyppighed i projektområdet
Damflagermus	Sårbar (VU)	Gunstig	Meget lav
Vandflagermus	Ikke truet	Gunstig	Lav
Brunflagermus	Ikke truet	Gunstig	Middel
Sydflagermus	Ikke truet	Gunstig	Middel til høj
Skimmelflagermus	Ikke truet	Gunstig	Meget lav
Langøret flagermus	Ikke truet	Gunstig	Lav
Troldflagermus	Ikke truet	Gunstig	Lav til middel
Dværgflagermus	Ikke truet	Gunstig	Lav til middel
Pipistrellflagermus	Ikke truet	Gunstig	Lav

Den statslige overvågning af flagermus (Novana) har en overvågningspolygon omkring Bigum Kirke ved nordsiden af Tjele Langsø ca. 2,5 km fra mølleområdet. Polygonen er gennemgået i 2018 og 2017 (se Tabel 3).

Tabel 3 – Resultater fra den statslige Novana flagermusovervågning ved Bigum Kirke nord for Tjele Langsø. Tallene er observatørens vurdering af antal observerede dyr.

Art	17/7-2008	19/7-2017
Damflagermus	2-5	2-5
Vandflagermus	6-15	2-5
Brunflagermus	6-15	2-5
Sydflagermus	2-5	2-5
Skimmelflagermus	2-5	1
Langøret flagermus	6-15	2-5
Troldflagermus	6-15	2-5
Dværgflagermus	6-15	2-5
Pipistrellflagermus	0	2-5
Myotis sp.	0	1

8 VURDERINGER

De fleste af de planlagte vindmøller placeres i åbent landbrugsland på god afstand til skovarealer og med små forekomster af flagermus. Forekomsten i ynglesæsonen tyder på, at kun de almindelige arter, brun-, syd-, dværg- og troldflagermus, samt langøret flagermus, yngler i nærheden af mølleområdet.

Det lille antal registreringer af dam- og vandlagermus, tyder ikke på væsentlige ynglefremkomster i nærheden af de planlagte møller. Disse arter regnes ligeledes ikke som sårbare over for vindmøller, da de sjældent bevæger sig højt med fare for kollision med møllerotorer.

Damflagermus er særligt relevant i forhold til det konkrete projekt, da arten indgår i udpegningsgrundlaget for Habitatområdet ved Tjele Langsø. Der er dog ikke noget i de få observationer i projektområdet der tyder på, at damflagermus har ynglekolonier i nærheden af mølleområdet. De registrerede flagermus er sandsynligvis dyr i transport imellem de primære fourageringsområder ved Tjele Langsø og Vinge Mølle. Intet tyder dog på, at området omkring møllerne skulle være en hoved transportkorridor for arten.

Især den relativt hyppige forekomst af syd- og brunflagermus i yngleperioden er potentielt problematisk i forhold til opstilling af vindmøller. Brunflagermus er den art, der hyppigst kolliderer med vindmøller (Seiche m.fl. 2007).

I trækperioden om efteråret optræder brun-, skimmel-, dværg- og troldflagermus. Niveauet af trækkende flagermus tyder dog ikke på, at området udgør et væsentligt trækområde. I forbindelse med de planlagte vindmøller vurderes forekomsterne af trækkende flagermus derfor som uproblematisk.

9 ANBEFALINGER

De fem østligste og de to vestligste møller er placeret i åbent landbrugsland, langt fra egnede ynglekvaliteter for flagermus. Disse mølle vil kunne opføres og igangsættes uden særlige restriktioner. De tre resterende møller er placeret så tæt på levende hegn og skovkanter, at møllevingernes bestrøgne areal går ind over træerne. Grundet det relativt store antal flagermus i området anbefales det, at disse møller som udgangspunkt, i perioden 1 juni – 15 august, køres med hævet cut-in speed i skumringen, hvor antallet af flagermus forventes at være størst. Cut-in speed forslås hævet til 6 m/s i perioden fra solnedgang og 2 timer frem.

Efter igangsætning foreslås det at gennemføre en overvågning fra 1 maj til 31 oktober for mere præcist at kortlægge flagermusenes hyppighed omkring møllerne. Resultaterne af en kortlægning vil potentielt kunne føre til en lempelse af restriktionerne i cut-in speed.

På baggrund af undersøgelserne, og med ovenstående forslag til afværgesforanstaltning vurderes det, at vindmøllerne kan anlægges uden behov for yderligere afværgende tiltag i forhold til flagermus.

10 REFERENCER

- Ahlén, I. & Hans J. Baagøe, H.J. 2014. Bat diversity and wind power – investigations required for risk assessment in Denmark and Sweden.

11/12

ORBICON

- Baagøe, H. J. & Jensen, T. S. (red.) 2007. Dansk pattedyr atlas. Gyldendal. DCE, 2014. Bevaringsstatus for naturtyper og arter. Habitatdirektivets Artikel 17 rapportering. Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 98.
- Hundt, L. (ed.) 2011. Bat Surveys – Good Practice Guidelines - 2nd Edition - Surveying for onshore wind farms
- Den Danske Rødlister, 2014. Institut for Bioscience. <http://bios.au.dk/viden-udveksling/til-myndigheder-og-saerligt-interessererede/redlistframe/>
- Møller, J.D., Baagøe, H.J. & Degn, H.J. 2013. Forvaltningsplan for flagermus. Beskyttelse og forvaltning af de 17 danske flagermusarter og deres levesteder. Naturstyrelsen.
- Natural England 2009a. Bats and onshore wind turbines (Interim guidance) Natural England Technical Information Note TIN051.
- Natural England 2009b. Bats and single large wind turbines: Joint Agencies interim guidance. Natural England Technical Information Note TIN059.
- Rodrigues, L., L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, J. Goodwin & C. Harbusch 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EURO-BATS Publication Series No. 3. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.
- Rydell, J., Bach, L., Dubourg-Savage, M.-J., Green, M., Rodrigues, L., Hedenström, A. 2010. Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe, Acta Chiropterologica, Volume 12(2), December 2010, pp. 261-274(14)
- Seiche, K., Endl, P. & Lein, M. 2007. Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen 2006. Naturschutz und Landschaftspflege. Freistaat Sachsen.
- Skov- og Naturstyrelsen 2010. God praksis for skovarealer med flagermus.
- Søgaard, B. & Asferg, T. (red.) 2007. Håndbog om arter på habitatdirektivets bilag IV – til brug i administration og planlægning. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. – Faglig rapport fra DMU nr. 635.

12/12

ORBICON

VINDMØLLER VED VINGE

Miljørapport

Belysning af de miljømæssige konsekvenser ved opstilling af vindmøller ved Vinge, Viborg Kommune

Miljøkonsekvensrapport for det konkrete projekt (tidligere VVM-redegørelse) og Miljøvurdering af kommuneplantillæg og lokalplan

Miljøkonsekvensrapport for det konkrete projekt udarbejdet af PlanEnergi for European Energy.
Miljøvurdering af planerne er udarbejdet af Planenergi i samarbejde med Viborg Kommune

Redaktion: PlanEnergi

Landskabsvurdering: PlanEnergi

Vurdering af forhold ved naboboliger: PlanEnergi

Miljøvurdering: Planenergi

Foto: PlanEnergi

Visualisering: PlanEnergi

Beregning af produktion, støj og skyggekast: European Energy

Landinspektør: Landinspektørfirmaet LE34

Kort: © Kort- og Matrikelstyrelsen. Bearbejdning: PlanEnergi

Layout: PlanEnergi

Forside: Visualisering af projektet

Bagside: Visualisering af projektet

