



Nye vindmøller ved Lyngdrup

Miljørapport – Miljøvurdering og VVM-redegørelse
Marts 2015

Nye vindmøller ved Lyngdrup

Miljørapport - Miljøvurdering og VVM-redegørelse
Marts 2015

Forord

Aalborg Kommune har modtaget en ansøgning om opstilling af nye vindmøller ved Lyngdrup, hvor ansøgeren ønsker at opstille otte vindmøller med en totalhøjde på op til 140 meter.

VVM-proces og miljøvurdering

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

VVM er et begreb for - og en forkortelse af - vurdering af virkning på miljøet. Dette hæfte er VVM-redegørelsen for de nye vindmøller ved Lyngdrup.

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

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

Projektets miljøkonsekvenser omfatter både en gevinst for klimaet gennem en reduktion af udledningerne fra konventionelle kraftværker og visuelle forandringer af landskabet samt støj og skyggekast ved naboboligerne.

Denne VVM-redegørelse beskriver, om landskabet og miljøet i øvrigt taber eller vinder ved at opstille otte store møller ved Lyngdrup. Desuden bliver konsekvenserne ved ikke at gennemføre projektet - det såkaldte 0-alternativ - beskrevet.

Endvidere er der udarbejdet forslag til kommuneplan-tillæg og lokalplan for vindmølleprojektet ved Lyngdrup, som er offentliggjort samtidig med denne VVM-redegørelse og Miljørapport.



Visualisering af projektet fra Glindvad Hede

Indhold

Forord

1 Indledning

- 1.1 Projektforslag 6
- 1.2 Hovedproblemer 6
- 1.3 Rapportens opbygning 7
- 1.4 Lovgivning 8
- 1.5 Planlægning 11

2 Ikke teknisk resume

- 2.1 Indledning 14
- 2.2 Fokusområder 14
- 2.3 Projektbeskrivelse 14
- 2.4 Aktiviteter i anlægsfasen 15
- 2.5 Aktiviteter i driftsfasen 15
- 2.6 Aktiviteter ved reetablering 15
- 2.7 Sikkerhedsforhold 16
- 2.8 Landskabelige forhold 16
- 2.9 Naboforhold 16
- 2.10 Øvrige miljøforhold 19
- 2.11 Andre forhold 20
- 2.12 Socioøkonomiske forhold 20
- 2.13 Sundhed og overvågning 21

3 Beskrivelse af anlægget

- 3.1 Anlægget 24
- 3.2 Aktiviteter i anlægsfasen 26
- 3.3 Aktiviteter i driftsfasen 27
- 3.4 Retablering efter endt drift 28
- 3.5 Sikkerhedsforhold 28

4 Landskabelige forhold

- 4.1 Landskabsbeskrivelse 30

- 4.2 Kulturlandskabet og rekreative forhold 31
- 4.3 Visuelle forhold 33
- 4.4 Valg af visualiseringspunkter 34
 - Visualiseringer i nærzone 36
 - Visualiseringer i mellemzone 64
 - Visualiseringer i fjernzone 78
- 4.5 Vurdering af påvirkning af landskabet 80
- 4.6 Metode for visualisering 82

5 Miljøkonsekvenser ved naboboliger

- 5.1 Visuel påvirkning 84
 - Visualiseringer ved naboboliger 90
- 5.2 Støjpåvirkning 100
- 5.3 Skyggekast og reflekser 104
- 5.4 Samlet konklusion på forhold ved naboboliger 109

6 Øvrige miljøkonsekvenser

- 6.1 Luftforurening 111
- 6.2 Ressourcer og affald 112
- 6.3 Geologi, grund- og overfladevand 113
- 6.4 Naturbeskyttelse 114
- 6.5 Andre miljømæssige forhold 122
- 6.6 Sammenfattende vurdering af miljøkonsekvenser 123

7 Andre forhold

- 7.1 Nul-alternativet 124
- 7.2 Udtaget areal af landbrugsdrift 124
- 7.3 Forhold til lufttrafik 124
- 7.4 Radiokæder 124
- 7.5 Ledningsanlæg 124
- 7.6 Socioøkonomiske forhold 124

- 7.7 Manglende viden 124

8 Sundhed og overvågning

- 8.1 Påvirkning af sundheden 126
- 8.2 Overvågning 128

9 Sammenfattende redegørelse

Indsat september 2015

- 9.1 Baggrund 130
- 9.2 Planvedtagelse 130
- 9.3 Integrering af miljøhensyn i planerne 130
- 9.4 Miljørapportens betydning og udtalelser i offentlighedsfasen 130
- 9.5 Alternativer 130
- 9.6 Overvågning 130

10 Henvisninger

- 10.1 Oversigt over figurer, kort og tabeller 132
- 10.2 Anvendte forkortelser og begreber 132
- 10.3 Referenceliste 133
- 10.4 Yderligere litteratur 135

1 Indledning ■

Aalborg Kommune har modtaget en ansøgning om opstilling af en ny række vindmøller ved Lyngdrup tæt på grænsen til Brønderslev Kommune, godt 1,5 kilometer øst for Motorvej E45 og 3,5 kilometer syd for Hjallerup. Vindmøllerne opstilles i vindmølleområde 5.9.V4 ved Lyngdrup cirka 1 kilometer syd for rækken med syv eksisterende vindmøller.

Forud for planlægningsprocessen har Aalborg Kommune foretaget en indledende offentlig høring, der forløb over syv uger fra den 18. juni til den 7. august 2014.

1.1 Projektforslag

Projektforslaget

VVM-redegørelsen og miljørapporten beskriver og vurderer et projektforslag med i alt otte vindmøller opstillet på en ret linje. De otte vindmøller er af samme type og udseende med en rotordiameter på 112 eller 113 meter og en navhøjde på 84,0 eller 83,5 meter, som tilsammen giver en totalhøjde på 140 meter. Variationen skyldes, at der findes to næsten ens vindmøller fra to forskellige fabrikanten. Men da de to møllevarianter ikke er væsentligt forskellige beskrives og vurderes de under det samme projektforslag. Det vil først i forbindelse med realisering af projektet blive afgjort, om det bliver den ene eller den anden variant, der vil blive rejst. Vindmøllerne har hver en kapacitet på minimum 3,0 MW. Den samlede kapacitet for projektet er således mindst 24,0 MW.

Alternativer

I optimeringen af projektet er andre opstillinger blevet undersøgt, herunder to alternative forslag med otte vindmøller med en totalhøjde på 150 meter og ni vindmøller, med en totalhøjde på 130 meter. På baggrund af de indledende undersøgelser er det konkluderet, at vindmølleområdet udnyttes bedst muligt med opstilling af otte 140 meter højde vindmøller på en ret linje.

Øvrige alternativer er derfor ikke undersøgt og vurderet nærmere i denne VVM-redegørelse.

0-alternativet

Ved 0-alternativet vil de otte nye vindmøller ikke blive opstillet. Nul-alternativet er nærmere omtalt i kapitel 7, Andre forhold.

1.2 Hovedproblemer

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.

Visuel påvirkning af landskabet

Oplevelsen fra nærmeste byer

Vindmøllerne står omkring 3,5 km fra Hjørring og Uggerhalne samt cirka tre km fra Langholt. Cirka fire km borte ligger Grindsted og Vodskov. Den visuelle påvirkning af byerne skal vurderes.

Landskab

Projektområdet ligger syd for Hjørring på vidtstrakte, flade enge. Syd for projektområdet ligger Bjerget ved Langholt med højde på 22 m. Mod sydvest rejser de bevoksede Hammer Bakker sig op i 88 m. Ti km nordøst for projektområdet vokser Jyske Ås op i 136 m ved Knøsen i Dronninglund Storskov.

Det skal vurderes, hvorledes vindmøllerne påvirker oplevelsen af sletten og overgangen til bakkepartierne.

Visuel påvirkning af kulturlandskabet

Inden for nærzonen på 4,5 km ligger middelalderkirken Horsens Kirke. Kirkens markante beliggenhed på Bjergets højeste punkt gør den synlig fra store dele af det åbne land. Kommuneplanen ønsker denne indsigt bevaret.

Umiddelbart uden for nærzonen ligger Hjørring Kirke, der er godt 100 år gammel.

Rapporten skal vurdere, hvorledes oplevelsen af kirkerne bliver påvirket af de nye vindmøller. Endvidere



skal rapporten vurdere, hvorledes udsynet fra kirkerne bliver påvirket.

Umiddelbart syd for projektområdet ligger Langholt Hovedgård i et herregårdslandskab. Omgivelserne er udlagt som naturområde. Rapporten skal vurdere, hvorledes vindmøllerne påvirker oplevelsen af herregårdslandskabet.

Rapporten skal endvidere vurdere vindmøllernes påvirkning af både udsyn fra Hammer Bakker og oplevelsen af Hammer Bakker i slettelandskabet.

Visuel samspil med andre vindmøller

Rapporten skal vurdere, hvorledes de nye vindmøller bliver oplevet sammen med de eksisterende møller inden for 4,5 km fra projektområdet.

Det drejer sig om især de syv eksisterende vindmøller ved Lyngdrup og seks vindmøller i Try Enge cirka 4 km mod nordøst. Endvidere er der undersøgt, om der er uheldige samspil med eksisterende vindmøller i større afstande, herunder blandt andet de tre vindmøller i Bolle Enge cirka 5 km mod nordøst.

Støj og skyggekast ved naboboliger

Inden for en afstand af en km fra de nye vindmøller ved Lyngdrup ligger i dag 15 naboejendomme, hvoraf to vil blive afregistreret i forbindelse med realisering af vindmølleprojektet.

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

Påvirkning af klima og beskyttet natur

Rapporten vil vurdere vindmølleprojektets påvirkning af klimaet ved at mindske udledningen af CO₂ og andre drivhusgasser.

Området ved Lyngdrup er med sin beliggenhed i kanten af store engområder sårbart på grund af ornitologiske interesser. Rapporten skal vurdere, hvor vidt vindmølleprojektet vil påvirke naturbeskyttelsesområder, og hvordan det vil påvirke dyre- og planteliv, herunder fugle og flagermus, og eventuelt andre dyr beskyttet af Habitatdirektivet.

1.3 Rapportens opbygning

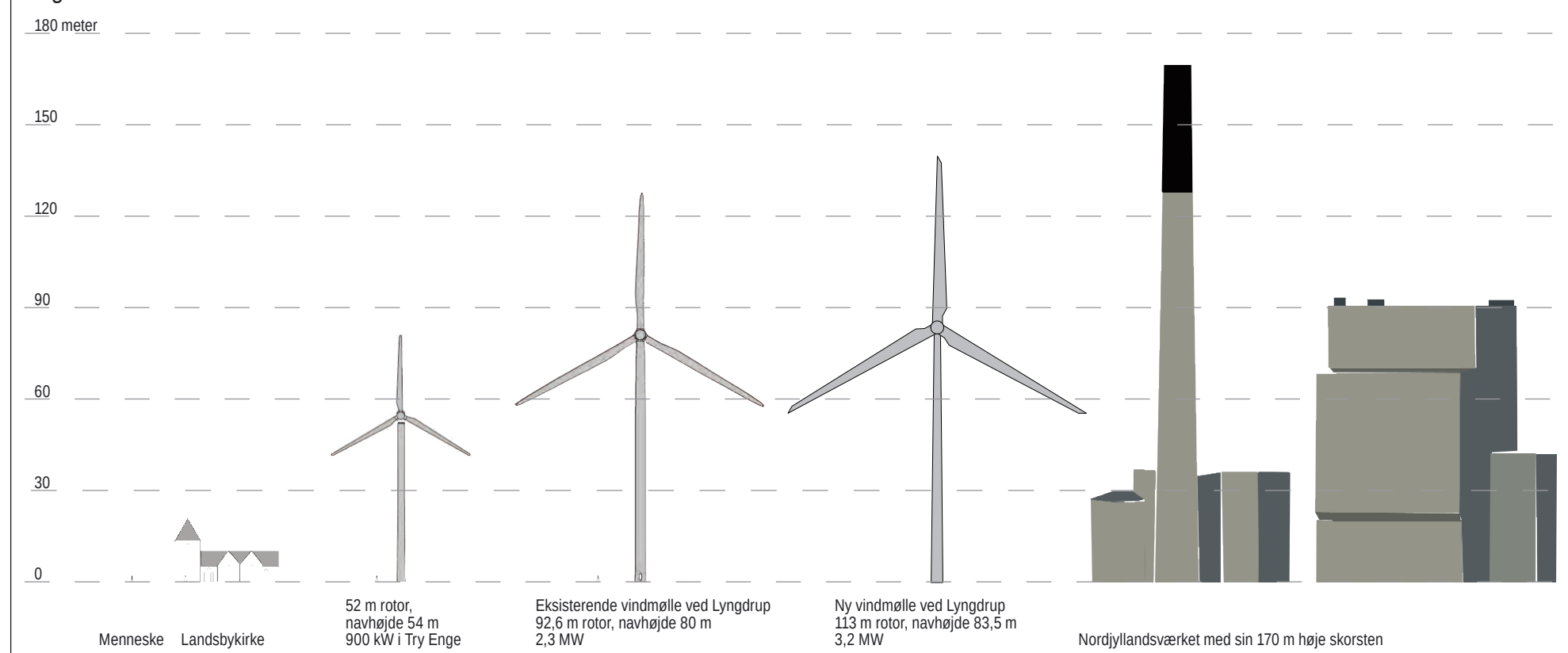
Denne VVM-redegørelse og miljørapport er opdelt i ni kapitler.

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

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

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

Figur 1.1 Vindmøllers størrelse set i relation til andre lokale elementer



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

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

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

Syvende kapitel, Andre forhold, redegør for 0-alternativet, udtaget areal af landbrugsdrift, forhold til flytrafik, ledningsanlæg og telesignaler samt socioøkonomiske konsekvenser af projektet.

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

Niende kapitel, Henvisninger, indeholder en oversigt over figurer, kort og tabeller, en oversigt over anvendte forkortelser og begreber, en referenceliste og henvisning til yderligere litteratur.

1.4 Lovgivning

En lang række love og bekendtgørelser fastlægger bestemmelser for, hvor og hvordan der kan opstilles vindmøller i Danmark. I afsnit 1.4 bliver de love, der er relevante i forhold til vindmølleprojektet ved Lyngdrup, gennemgået.

Vindmøllecirkulæret

I 1999 udsendte Miljø- og Energiministeriet Cirkulære om planlægning for og landzonetilladelse til opstilling af vindmøller. Cirkulæret er kendt som Vindmøllecirkulæret. Cirkulæret blev afløst af cirkulære nr. 9295 af 22. maj 2009 som konsekvens af strukturreformen og de store vindmøller, der er aktuelle i dag. Vindmøllecirkulæret pålægger kommunerne at tage omfattende hensyn ikke alene til muligheden for at udnytte vindressourcen, men også til nabobeboelse, natur, landskab,

kulturhistoriske værdier og jordbrugsmæssige interesser. Ifølge cirkulæret kan der kun opstilles vindmøller på arealer, der er specifikt udpegede til formålet i en kommuneplan.

Vindmøllecirkulæret fastsætter en række krav til kvaliteten af vindmølleplanlægningen i relation til omgivelserne. Blandt andet at vindmøller ikke må opstilles nærmere nabobeboelse end fire gange vindmøllens totalhøjde målt fra ydersiden af vindmøllens tårn til nærmeste mur eller hushjørne ved nabobeboelser. Afstandskravet er belyst i kapitel 5, se kort 5.1, tabel 5.1 og tabel 5.2.

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

Endvidere er der fastlagt et krav om, at vindmøller, der står med mindre afstand end 28 gange totalhøjden, skal vurderes, så det sikres, at det samlede udtryk ikke er visuelt betænkeligt. Ældre vindmøller, som vil blive nedtaget inden for en overskuelig fremtid, kan man dog se bort fra. Samspillet med alle eksisterende og planlagte vindmøller inden for 4,5 kilometer er vurderet i kapitel 4.

Vindmøllecirkulæret er pr. 1.1.2015 afløst af Lovbekendtgørelse (LBK) nr. 1590 af 10. december 2014 om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller, men da planlægningen for de nye vindmøller ved Lyngdrup er igangsat før 1.1.2015 er det bestemmelserne i cirkulære nr. 9295, der er gældende for dette projekt.

Bekendtgørelsen om støj fra vindmøller

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

Det åbne land

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

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

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.

Der er i forbindelse med planlægningsarbejdet ikke lokaliseret støjfølsomme områder i nærheden af vindmølleområdet.

Lavfrekvent støj

Kravet til vindmøllerne er hele døgnet ved vindhastighederne 6 m/s og 8 m/s på niveau med det skrappeste krav til industrien, natniveauet på 20 dB. Lavfrekvent støj er støj i frekvensområdet fra 10 til 160 Hz. Til sammenligning er kravet for anden lavfrekvent støj 25 dB i boliger og 30 dB i særligt støjfølsomme områder som for eksempel undervisningsinstitutioner.

Støjberegning før vindmøllerne bliver anlagt

Når man efter kommunalbestyrelsens endelige godkendelse af lokalplaner for vindmøller ønsker at opføre nye vindmøller eller ændre eksisterende vindmøller,

skal man indsende en anmeldelse til Aalborg 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.

Aalborg Kommune vil 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.

Naturbeskyttelsesloven

International 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. Vindmølleområdet ved Lyngdrup ligger ikke i et internationalt beskyttet naturområde. Det nærmeste Natura 2000 område - Hammer Bakke - ligger vest-sydvest for vindmølleområdet i en afstand af cirka fire kilometer.

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

National naturbeskyttelse, Naturbeskyttelsesloven

Lovbekendtgørelse nr. 951 af 3. juli 2013, 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 i sine paragraffer betingelser for en lang række naturtyper og naturområder.

Paragraf 3-områder

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

I nærheden af projektområdet ligger der flere mindre områder, der er omfattet af § 3 i Naturbeskyttelsesloven. I VVM-redegørelsens kapitel 6, Øvrige miljøkonsekvenser, er projektets indvirkning på disse områder og eventuelle afværgeforanstaltninger analyseret og vurderet.

Fortidsminder

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

Der er ikke registreret nogen fredede fortidsminder i selve projektområdet. Den nærmeste gravhøj findes lige vest for motorvejen ved Uggerhalne.

Bygge- og beskyttelseslinjer

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

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

Sø- og åbeskyttelseslinje

Naturbeskyttelsesloven fastsætter i § 16 bestemmelser for sø- og åbeskyttelseslinjer. Søbeskyttelseslinjen på 150 meter gælder for søer med en vandflade på mindst tre hektar. Åbeskyttelseslinjen ligger fra vandløbets øverste kant og 150 meter ud fra begge kanter. Inden for linjen er der forbud mod at placere bebyggelse som eksempelvis bygninger, skure, campingvogne, master

og vindmøller, og der er forbud mod ny beplantning og terrænændringer.

Kommunalbestyrelsen kan ifølge § 65, stk. 2 i Naturbeskyttelsesloven gøre undtagelse for bestemmelsen i § 16.

Vest og øst for projektområdet, omkring Gerå, er der udlagt en åbeskyttelseslinje. Vindmølleprojektet vil ikke berøre området inden for beskyttelseslinjen.

Skovbyggelinje

Naturbeskyttelsesloven fastsætter i § 17 bestemmelser for skovbyggelinjer. Skovbyggelinjen ligger fra skovbrynet og 300 meter ud for alle offentligt ejede skove og for private skove på mindst 20 hektar. Inden for linjen er der forbud mod at placere bebyggelse, campingvogne, vindmøller og lignende. Undtaget for bestemmelsen er blandt andet driftsbygninger for jordbrugs- og fiskerierhvervet, bestående forsvarsanlæg, havneanlæg og havnearealer fastlagt i en lokalplan.

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

Kommunalbestyrelsen kan ifølge § 65, stk. 2 gøre undtagelse for bestemmelsen i § 17. Den pågældende skovej ejer skal underrettes, før der træffes afgørelse.

To af de nye vindmøller i forslaget ved Lyngdrup står inden for skovbyggelinjen. Aalborg Kommune skal derfor dispensere fra denne, før vindmøllerne kan rejses.

Skovloven

Skovloven, Bekendtgørelse af lov om skove, LBK nr. 678 af 14. juni 2013, har som formål at bevare og værne om landets skove og forøge skovarealet. Desuden har den til formål at fremme bæredygtig drift, hvor bæredygtighed skal forstås både økonomisk, økologisk og socialt.

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

Det skal for fredskove tilstræbes at fremme opbygningen af robuste skove, sikre skovens produktion samt bevare og øge skovenes biologiske mangfoldighed. Des-

uden ønsker man at sikre, at hensynet til landskab, naturhistorie, kulturhistorie, miljøbeskyttelse og friluftsliv kan tilgodeses. I offentligt ejede skove vil man særligt sikre den biologiske mangfoldighed og hensynet til landskab med videre.

Ifølge § 6 i Skovloven kan miljøministeren ophæve fredskovspligten på et areal, som ønskes anvendt til andet formål, eller ministeren kan dispensere fra kravet om, at der ikke må opføres bygninger med videre i fredskov. Miljøministeren kan endvidere give dispensation under betingelse af for eksempel dispenserende skovplantning. Det har i praksis drejet sig om tilplantning af op til det dobbelte areal af det fredede areal, som udtages.

Et skovområde 300 meter syd for vindmøllerækken ved Lyngdrup er fredskov. Ingen vindmøller bliver placeret i fredskov og der vil heller ikke forekomme vingeverslag ved skoven.

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 bygherrer, som påregner at igangsætte jordarbejder. De kan anmode vedkommende kulturhistoriske museum om en udtalelse om, hvorvidt jordarbejdet indebærer en risiko for ødelæggelse af væsentlige 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.

Der er i forbindelse med denne VVM-redegørelse rettet henvendelse til Nordjyllands Historiske Museum om en udtalelse om opstilling af vindmøller ved Lyngdrup.

Nordjyllands Historiske Museum har vurderet, at der skal foretages en større forundersøgelse, før anlægsarbejdet går i gang, for så vidt muligt at forhindre, at arbejdet må indstilles, mens en arkæologisk undersøgelse foretages.

Planloven og VVM-bekendtgørelsen

Lovbekendtgørelse nr. 587 af 27. maj 2013, Bekendtgørelse af lov om planlægning, kaldes populært Planloven.

Vurdering af virkning på miljøet

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

Samtidig er det i medfør af Lov om planlægning fastsat i Bekendtgørelse nr. 764 af 23. juni 2014 om vurdering af visse offentlige og private anlægs virkning på miljøet, VVM-bekendtgørelsen, at der ved planlægning for vindmøller med en totalhøjde over 80 meter eller for mere end tre vindmøller i en gruppe skal udarbejdes en redegørelse, der indeholder en vurdering af projektets virkning på miljøet, en såkaldt VVM-redegørelse.

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

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

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

Ikke blot hovedprojektets konsekvenser men også væ-

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

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

Lov om miljøvurdering

Den kommunale planlægning for vindmøllerne skal være vurderet i en miljørapport ifølge Lovbekendtgørelse nr. 939 af 3. juli 2013 om miljøvurdering af planer og programmer.

I henhold til loven har der været foretaget en høring af berørte myndigheder, hvor blandt andre Trafikstyrelsen, Luftfartshuset, er blevet hørt. Luftfartshusets krav til lysafmærkning behandler VVM-rapporten i kapitel 5 og 7.

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

I forbindelse med den endelige vedtagelse af lokalplan og kommuneplantillæg for de nye vindmøller ved Lyngdrup vil Aalborg Kommune udarbejde en sammenfattede redegørelse for offentlighedens ønsker og krav, som de blev fremsat i de offentlige høringer. Den sammenfattede 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.

Lov om fremme af vedvarende energi

Lov om fremme af vedvarende energi, kaldet VE-loven, der senest er ændret i november 2013, har som mål at

fremme produktionen af vedvarende energi med henblik på at nedbringe afhængigheden af fossile brændstoffer, sikre forsyningssikkerheden og reducere udslippet af CO₂ og andre drivhusgasser. Loven har ingen bestemmelser med krav til eller konsekvenser for udarbejdelse af VVM-redegørelser eller miljøvurderinger. Loven indeholder derimod fire ordninger, som har til formål at fremme accepten af vindmøller i lokalbefolkningen, og som er af betydning for opsætning af vindmøller. De fire ordninger er:

Værditabsordningen

Værditabsordningen pålægger vindmølleopstilleren at betale for boligejendommens værditab forårsaget af opførelsen af vindmøllerne. Mener en boligejer at få værditab, kan ejeren søge værditabet betalt af vindmølleopstilleren.

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

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

Køberetsordningen

Køberetsordningen giver vindmølleopstilleren pligt til at udbyde 20 % af produktionen i andele til fastboende, myndige personer. Fastboende inden for afstanden 4,5 km fra vindmøllerne har fortrinsret til at købe op til 50 andele. De resterende andele kan købes af fastboende i hele opstillingskommunen. Andelsprisen må kun indeholde de forholdsmæssige anlægsudgifter, så andelsprisen for opstilleren og andelshaverne er forholdsmæssigt ens.

Vindmølleopstilleren har pligt til at udarbejde et udbudsmateriale for vindmølleandelene. Udbudsmaterialet skal blandt andet indeholde frister og betingelser for

afgivelse af købstilbud. Energinet.dk skal vurdere og godkende materialet.

Vindmølleopstilleren er endvidere forpligtet til tydeligt at annoncere udbud af vindmølleandelene og at holde et møde for hele udbudskredsen. Annonceringen skal foretages senest otte uger før, fristen for køb af andele udløber.

Grøn ordning

Den grønne ordning fastlægger, at der for hver opført MW kapacitet på vindmøller i en kommune henlægges 88.000 kr i en pulje til brug for den pågældende kommune. Ved Lyngdrup drejer det sig om minimum 24 MW, i alt 2.112.000 kr. Puljen administreres af Energinet.dk.

På baggrund af ansøgning fra kommunen kan Energinet.dk give tilsagn om tilskud til udgifter, som kommunalbestyrelsen afholder til 1) anlægsarbejder til styrkelse af landskabelige og rekreative værdier i kommunen og 2) kulturelle og informative aktiviteter i lokale foreninger m.v. med henblik på at fremme accepten af udnyttelsen af vedvarende energikilder i kommunen.

Garantiordningen

Garantiordningen giver vindmøllelav med mindst ti medlemmer mulighed for at søge om en lånegaranti på 500.000 kr. Garantien skal understøtte aktiviteter, som anses for naturlige og nødvendige led i en forundersøgelse om etablering af nye vindmøller.

Flertallet af deltagerne skal have en fast bopæl inden for en radius af 4,5 kilometer fra den planlagte vindmølle eller have fast bopæl i den kommune, hvor vindmøllen opstilles. Samtidig skal de have bestemmende indflydelse i projektet.

1.5 Planlægning

Aalborg Kommuneplan

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

Herunder følger en gennemgang af de emner og tilhørende retningslinjer, som er relevante i forhold til vind-

mølleprojektet ved Lyngdrup.

Hovedstruktur

I kommuneplanens hovedstruktur er der under hovedtemaet "Det åbne land" fastlagt at Aalborg Kommune skal være en klima- og energiansvarlig kommune.

I 2050 skal Aalborg Kommune være uafhængig af fossile brændsler og 80% af elforbruget skal dækkes af strøm produceret af vindmøller.

Opstilling af de nye vindmøller ved Lyngdrup er i overensstemmelse med denne målsætning og medvirker til at fremme uafhængigheden af fossile brændsler, og omstilling til strøm produceret af vindmøller.

I VVM-redegørelsens kapitel 6 redegøres der blandt andet for påvirkning af luft, samt forbrug af ressourcer.

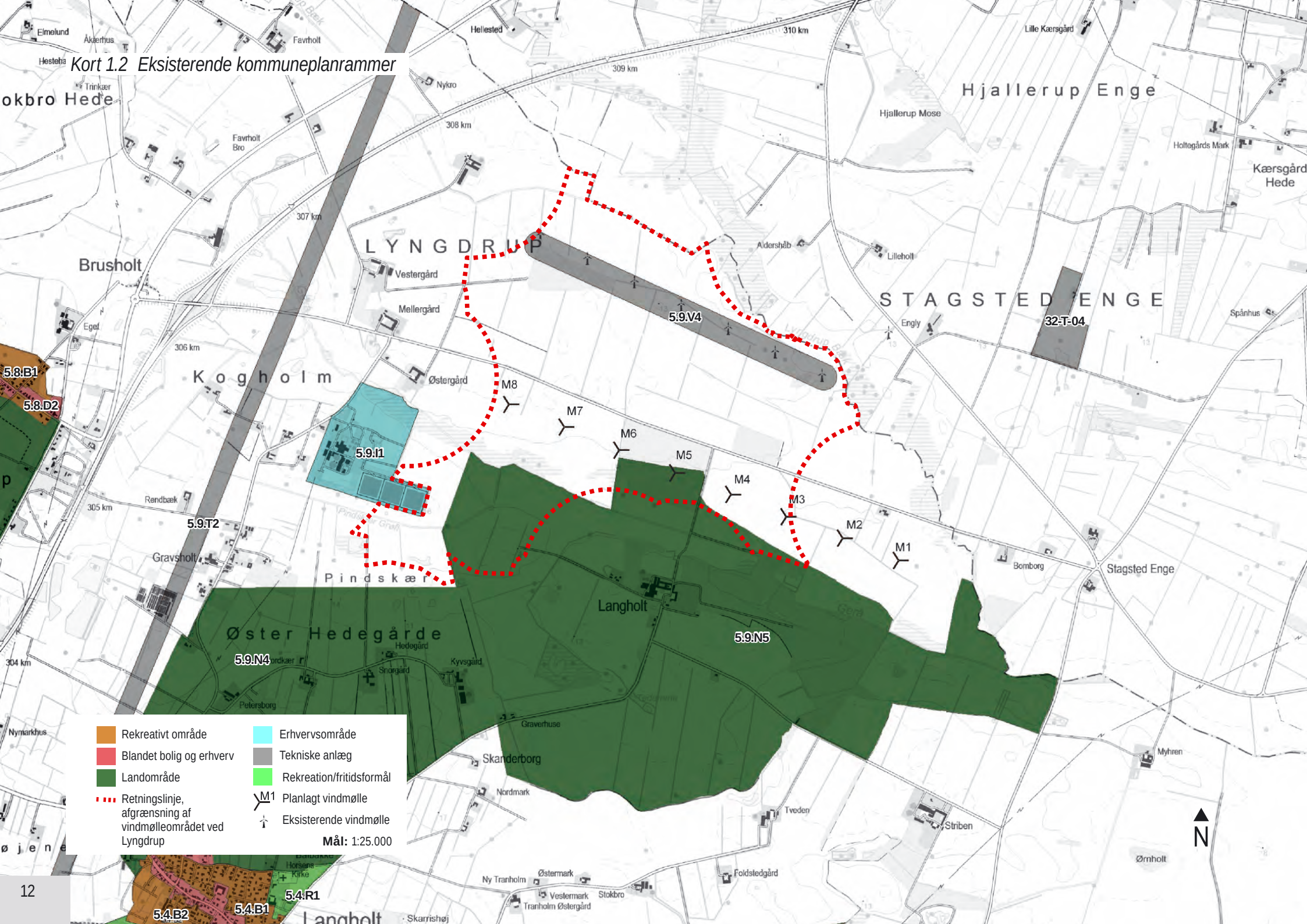
Kulturhistoriske værdier

I kommuneplanen for Aalborg Kommune er der udpeget en række kulturmiljøer, herunder de såkaldte kirkebyggelinjer. Byggelinjen har til formål, at forhindre at der opføres bebyggelse, som virker skæmmende på kirkerne eller hindrer, at kirkerne er synlige i landskabet. Byggelinjen betyder at der inden for 300 meter fra en kirke er forbud mod at opføre bebyggelse, som er over 8,5 meter højt. Bestemmelsen omfatter alt byggeri, men vil især have betydning for placering af siloer, elmast og vindmøller. I tilfælde, hvor kirken er omgivet af bymæssig bebyggelse i hele beskyttelseszonen, gælder forbuddet dog ikke.

Der er i kommuneplanen registreret kirkebyggelinje ved Horsens Kirke, der ligger i vindmølleområdets nærzone. Endvidere er der omkring kirken udlagt en fjernbeskyttelseszone, hvor der ikke kan opføres bygninger, tekniske anlæg m.v., medmindre det er sikret, at hensynet til kirkens betydning som monument i landskabet og det landsbymiljøet ikke herved tilsidesættes. I VVM-redegørelsens kapitel 4 er det undersøgt, om vindmøllerne bliver synlig fra kirken, og om vindmøllerne vil påvirke oplevelsen af kirken i kulturlandskabet.

Vindmøller

Området ved Lyngdrup er i Aalborg Kommunes kommuneplan udlagt til vindmølleområde til vindmøller



op til 150 meter. Kommuneplanen indeholder, udover en række generelle retningslinjer, også rammer for det enkelte vindmølleområde, som blandt andet sætter bestemmelser for hvor mange og hvor høje vindmøller, der må opsættes.

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

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

Der har i forbindelse med den konkrete planlægning for vindmølleprojektet vist sig behov for at justere på den afgrænsning af vindmølleområdet, der fremgår af kommuneplanen. Der er redegjort herfor i forslag til kommuneplantillæg nr. 5.016.

I kapitel 3 og 4 er vindmølleplanlæggets design beskrevet. Det fremgår der, at kommuneplanrammens øvrige retningslinjer er overholdt.

Kort 1.2 viser den gældende afgrænsning af vindmølleområdet ved Lyngdrup med de eksisterende vindmøller ved Lyngdrup samt øvrige eksisterende kommuneplanrammer i nærheden af vindmølleområdet.

Øvrige kommuneplanrammer

Der er ingen kommuneplanrammer for boligområder i umiddelbar nærhed af vindmølleområdet. Nærmeste boligområder ligger i Langholt og Uggerhalne, med en afstand fra de nye vindmøller på henholdsvis 3 kilometer og 2,3 kilometer. For en vurdering af den visuelle påvirkning fra vindmøllerne ved og i disse og øvrige byer og landsbyer henvises til kapitel 4.

I den sydlige del af vindmølleområdet ved Lyngdrup ligger kommuneplanramme 5.9.N5 Langholt Hovedgård. Målet med denne planramme er at sikre markante landskabelige helheder i herregårdsmiljøet og det udstrakte moseområde samt, at forbedre sprednings-

mulighederne for planter og dyr knyttet til naturområdet. En af de planlagte vindmøller placeres på kanten af denne afgrænsning.

Under planprocessen for vindmøllerne har det været undersøgt om afgrænsningen af landområdet kan justeres, så der ikke er overlap mellem de to planrammer. Ændringen vil Aalborg Kommune indarbejde i kommuneplantillægget for de nye vindmøller ved Lyngdrup.

VVM-tilladelse

Efter endelig vedtagelse af kommuneplantillægget og lokalplanen vil Aalborg Kommune udarbejde en VVM-tilladelse til de nye vindmøller ved Lyngdrup. Tilladelsen kan blandt andet rumme miljøkrav om eksempelvis skyggekast, højde og belysning.

2 Ikke teknisk resume

2.1 Indledning

Aalborg Kommune har modtaget en ansøgning fra GK Energi Aps om tilladelse til opstilling af otte nye vindmøller ved Lyngdrup.

For projektet skal der udarbejdes en VVM-redegørelse og for planerne en miljørapport. VVM-redegørelse og miljørapport er samlet i ”Nye vindmøller ved Lyngdrup”, VVM-redegørelse og miljørapport af forslag til Kommuneplantillæg nr. 5.016 og forslag til Lokalplan nr. 5-9-106 i Aalborg Kommune, der desuden beskriver et 0-alternativ, der er en fortsættelse af de eksisterende forhold. I dette kapitel er VVM-redegørelsen og miljørapporten resumeret.

Området, hvor vindmøllerne ønskes opstillet, er udlagt til vindmølleområde i kommuneplanen.

2.2 Fokusområder

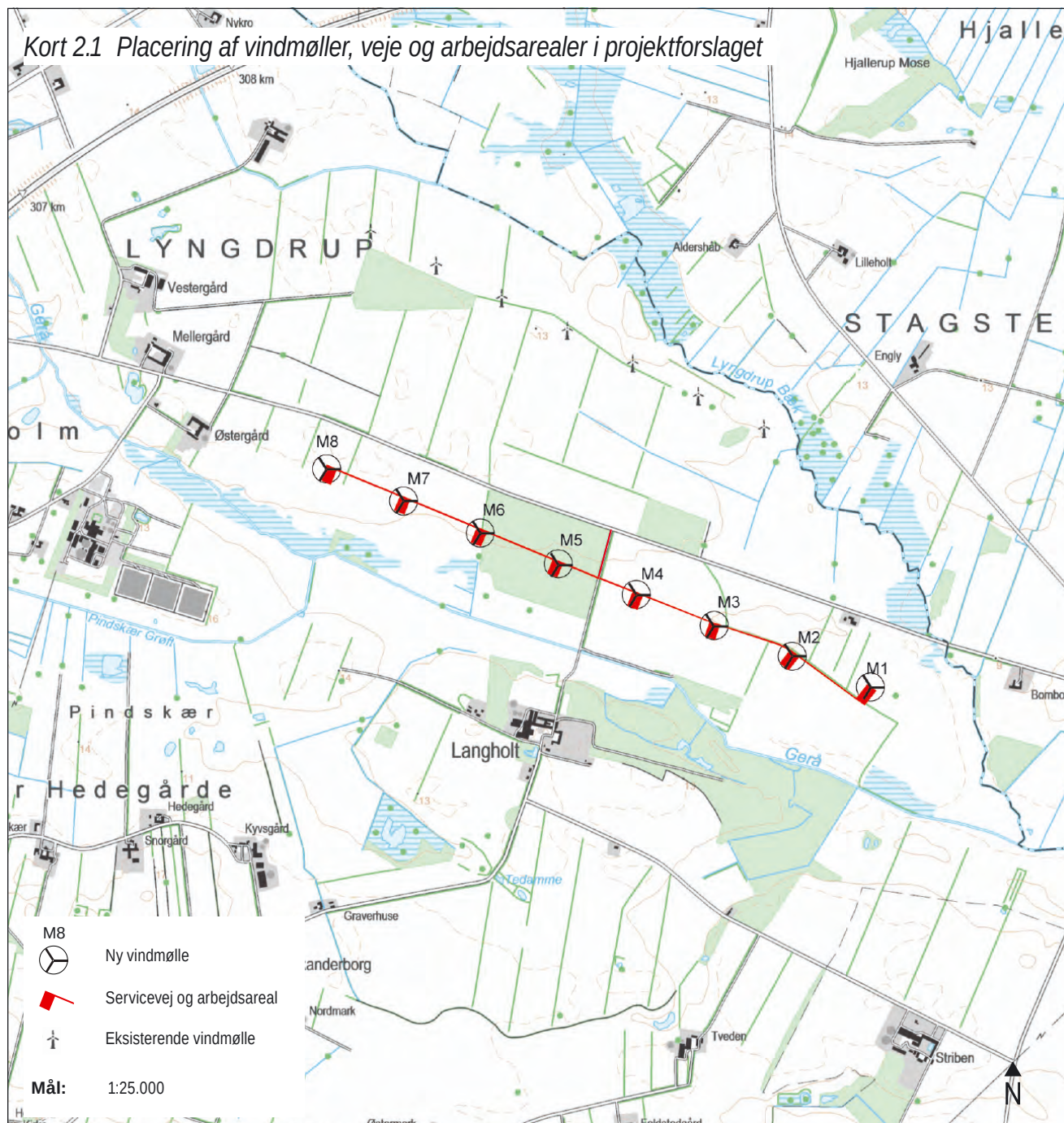
Ved opstilling af vindmøller ved Lyngdrup er følgende hovedproblemer undersøgt:

- Visuel påvirkning, herunder påvirkning af og ved de nærmeste samlede bebyggelser.
- Påvirkning af landskabelige interesser visuelt.
- Påvirkning af kirker og bevaringsværdige kulturmiljøer.
- Samspillet med eksisterende vindmøller i området.
- Visuelle forhold samt støj og skyggekast ved naboboliger, hvor forholdene ved alle boliger inden for én kilometer er nærmere undersøgt.

2.3 Projektbeskrivelse

Projektforslag

Projektet omfatter otte nye vindmøller med en totalhøjde på op til 140 meter over terrænen med vingetippen i øverste position. Vindmøllerne har en rotordiаметer på 112 eller 113 meter og en navhøjde på 84,0



eller 83,5 meter. Mølledesignet er traditionel dansk med tre vinger, et møllehus og et rørtårn. Farven på alle vindmøllens dele er lys grå og vingerne er overfladebehandlet til et glanstal på maksimalt 30, så de fremstår med en mat overflade, der reducerer vingerens refleksion.

På toppen af møllehuset opsættes lysafmærkning. Hver vindmølle har en kapacitet på minimum 3 MW, og den samlede kapacitet er således minimum 24 MW for hele vindmølleparken. Vindmøllerne vil stå på en lige række med en indbyrdes afstand på cirka 340 meter.

Der skal opstilles op til to bygninger til teknik og koblingsstation i vindmølleparken i umiddelbar tilknytning til vindmøllerne. Bygningernes samlede areal vil blive maksimalt 40 m² og have en højde på tre meter.

0-alternativet

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

Produktion af el fra vindmøllerne

Produktionen fra de otte nye vindmøller ved Lyngdrup er beregnet til 68.900 MWh årligt, svarende til 1.352.000 MWh i møllernes tekniske levetid på 20 år. Vindmølleparkens elproduktion vil dermed kunne dække cirka 20.500 husstandes årlige elforbrug til apparater og lys på 3.347 kWh.

2.4 Aktiviteter i anlægsfasen

Opstilling af nye vindmøller

Anlægsfasen forventes at strække sig over 20 – 30 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, som er angivet på kort 2.1.

Transport til vindmøllerne vil ske ad en ny markvej fra Graverhusvej, med adgang via Lyngdrupvej.

Nye veje etableres med en bredde på op til 5,5 meter, i sving op til 7 meter. Belægning på adgangsvejene er stabilt grus eller andet godkendt vejmateriale.

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

Til hver vindmølle bliver der etableret et service- og arbejdsareal på op til 3.000 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.

Etablering af veje og arbejdsarealer indebærer for hele projektet levering af 13.200 m³ stabilt vejmateriale transporteret på 660 – 1.320 lastbillæs.

Fundamenter

Fundamentet til hver enkelt vindmølle bliver etableret cirka en måned før, vindmøllen bliver stillet op. Til et enkelt vindmøllefundament bliver der normalt anvendt op til 800 m³ armeret beton, hvilket for dette projekt med otte fundamenter giver 8.400 m³ beton transporteret på 600 – 935 lastbiler. Derudover ankommer op til 25 vognlæs med øvrige fundamentsdele til projektstedet.

Etablering af de otte vindmøllefundamenter omfatter således i alt levering af materialer transporteret på op til 950 lastbillæs.

Vindmøller

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

Nettilslutning

For at forbinde vindmøllerne med elnettet bliver der fra vindmøllerne fremført jordkabler til et af forsyningsselskabet udpeget tilslutningspunkt. Herfra fø-

res jordkabler videre til vindmøllerne, enten med et kabel frem til hver vindmølle eller videreført kabel fra vindmølle til vindmølle.

Der skal ved opførelse af de otte nye vindmøller ved Lyngdrup etableres en koblingsstation på cirka 2 gange 3 meter med en højde på op til 3 meter. Der skal endvidere opføres en teknikbygning der indeholder teknisk udstyr til styring og overvågning af vindmøllerne. Bygningen vil have et areal på cirka 30 m² og en højde på 3 meter.

Tilslutning til offentlig vej

I hele anlægs- og driftsfasen foregår tilkørsel til alle vindmøllerne fra Graverhusvej via serviceveje. Se kort 2.1.

2.5 Aktiviteter i driftsfasen

Driftsansvar

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

Driftsaktiviteter

Aktiviteterne under drift vil typisk dreje sig om serviceeftersyn på vindmøllerne. Der vil normalt være 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.

2.6 Aktiviteter ved reetablering

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

2.7 Sikkerhedsforhold

Havari

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

Isnedfald

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

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

Brand

Brand i 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 ved projektet ved Lyngdrup udgør brand ikke nogen væsentlig risiko.

2.8 Landskabelige forhold

Til brug for vurdering af de landskabelige og visuelle forhold er der foretaget visualiseringer fra punkter i landskabet, hvor folk færdes, hvor de bor, og hvor de tilbringer fritiden, samt fra udsigtspunkter.

Der er udarbejdet visualiseringer fra forskellige afstande af projektområdet. Der opereres med tre afstands-zoner: Nærzone 0 – 4,5 km, mellemzone 4,5 – 10 km, og fjernzone over 10 km.

Nærmeste samlede bebyggelser

Det er undersøgt om vindmøllerne er synlige set fra de byer, som ligger indenfor mølleområdets nærzone.

Der er ingen væsentlig påvirkning af oplevelsen af udsigten fra Uggerhalne, Grindsted, Langholt og størstedelen af Hjallerup.

Fra et nyt boligkvarter øst for Hjallerup vil landskabets tekniske præg blive forstærket, så udsigten bliver yderligere præget af tekniske anlæg.

Landskab

Vindmøllerne opstilles i et fladt landskab i stor skala, hvor meget høje elementer kan indpasses. Der er ingen væsentlige konflikter med oplevelsen af landskabet.

I landskabet ligger de markante Hammer Bakker. Fra enkelte punkter nordøst og øst for projektområdet vil vindmøllerne forstyrre oplevelsen af bakkerne, der rejser sig fra landskabsfladen, men de mange hegn vil sløre bakkernes fod og dermed overgangen til bakkerne, som fremstår mindre markante end i et nøgent landskab. Dermed dæmpes vindmøllernes påvirkning af oplevelsen af bakkerne.

Landskabet har et teknisk præg, specielt set fra nord og øst. Vindmøllerne vil være med til at forstærke dette præg.

Samspil med eksisterende vindmøller

De nye vindmøller ved Lyngdrup vil først og fremmest blive oplevet samme med de eksisterende vindmøller ved Lyngdrup. Ofte vil vindmøllerne i Try og Bolle Enge samt vindmøllerne ved Nordjyllandsværket dog også være med i billedet. Afstanden mellem de sidste og projektområdet er dog så stort, at den ene part altid vil stå utydeligt bag den anden.

De fleste steder opfattes mølleparkerne ved Lyngdrup som klart adskilte og enkeltstående anlæg, men harmoniske, idet rækkerne er parallelle. Fra enkelte steder vil rækkerne opleves som et samlet anlæg med to tydelige rækker. Fra flere vinkler kan rækkerne ikke opfattes, men opstillingen opleves som en langt anlæg med vindmøllepar og enkeltmøller.

Oplevelsen af kulturlandskabet

Der er ikke fundet væsentlige konflikter med Horsens Kirke eller Langholt Hovedgård samt naturområdet omkring denne.

Nordjyllands Historiske Museum har vurderet, at der er stor sandsynlighed for at gøre arkæologiske fund og museet anbefaler derfor en større arkæologisk forundersøgelse før anlægsarbejdet igangsættes, så byggeriet ikke forsinkes unødigt af arkæologiske undersøgelser.

I Hammer Bakker vil vindmølleparken ikke forringe de rekreative værdier, men udsigten vil blive yderligere præget af tekniske anlæg.

Vindmøllernes og vindmølleparkens design

Der er ikke fundet konflikter med andre vindmølleparker. Der er heller ikke fundet konflikter forårsaget af vindmøllernes design.

2.9 Naboforhold

Afstande til naboer

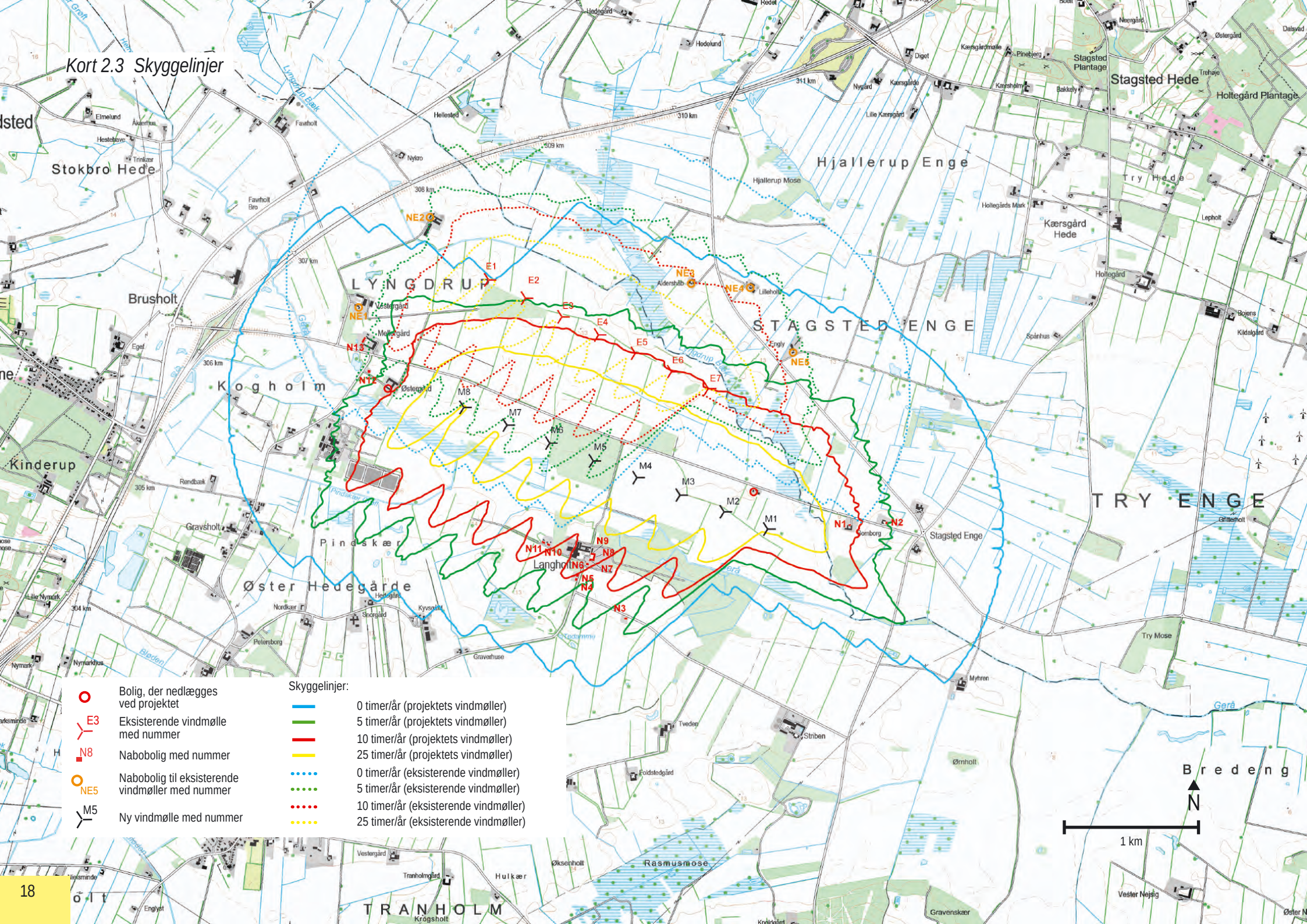
I vindmøllecirkulæret er det fastlagt, at afstanden mellem vindmøller og nærmeste nabobolig skal være minimum fire gange vindmøllens totalhøjde målt fra ydersiden af vindmøllens tårn til nærmeste mur eller hjørne på beboelsen. Det betyder, at afstanden til naboboliger for en vindmølle med en totalhøjde på 140 meter skal være 560 meter. Det er opfyldt for alle naboboliger til projektet. Nærmeste nabobolig Lyngdrupvej 76, som ligger 588 meter fra nærmeste vindmølle.

Visuel påvirkning

På grund af vindmøllernes totalhøjde kan de være synlige og dominerende over nærområdets bevoksning, når man har et langt, frit sigte. Med kortere afstande til bevoksningen vil bevoksningen dække for vindmøllerne.

Visuelt vil vindmøllerne være dominerende set fra en nabobolig, Stribenvej 10. Vindmøllerne vil være markante, men ikke dominerende, set fra to naboboliger, Lyngdrupvej 76, og Gravsholtvej 102. Fra fire naboboliger, Graverhusvej 72, Graverhusvej 74 A, Graverhusvej 74 og

Kort 2.3 Skyggelinjer



Skyggekast

Otte naboboliger til projektets vindmøller får over ti timer udendørs skyggekast om året fra de nye vindmøller. Det er Lyngdrupvej 76 plus Graverhusvej 71 – 80. Af disse vil de sidstnævnte syv naboboliger sandsynlig få mindre skyggekast i virkeligheden på grund af bevoksning. En bolig, Gravsholtvej 102, vil få et samlet skyggekast fra de eksisterende og de nye vindmøller på over ti timer om året.

Ved de eksisterende vindmøller er en bolig, Hjalderup Engvej 24, af de fem boliger beregnet til at have over ti timer udendørs skyggekast om året under de eksisterende forhold, og boligen vil teoretisk få yderligere op til 2 time og 22 minutter årlig skyggekast fra projektets vindmøller; men også her vil bevoksningen formentlig nedsætte skyggekastet. Ingen af de øvrige fire boliger får et samlet årligt skyggekast over ti timer.

Skyggekastet fra projektets vindmøller vil ikke ramme Uggerhalne og Langholt.

Indendørs skyggekast over ti timer om året rammer de samme boliger bortset fra Gravsholtvej 102. Indendørs skyggekast bliver ligeledes sandsynligvis mindre i virkeligheden på grund af bevoksningen.

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

Etablering af skyggestop på møllerne forudsætter en mere detaljeret opmåling og beregning for at vurdere de nøjagtige områder, der skal tages hensyn til.

Reflekser

Reflekser fra de nye vindmøller forventes ikke at give væsentlige gener. Dog vil reflekserne i indkøringsfasen være mere synlige ind til overfladebehandlingen af vingerne har været udsat for både sol, vind og regn.

2.10 Øvrige miljøforhold

Luftforurening, klima og miljø

Projektet vil i sin tekniske levetid spare atmosfæren for en udledning af CO₂ på i alt cirka 33-51.000 tons/år. Det

svarer til cirka 2-3 % af Aalborg Kommunes emission målt i forhold til indbyggertal og gennemsnitlig emission i Danmark. Projektets bidrag er i sig selv således markant og målbart, men kan dog alligevel nok næppe hævdes at få mærkbar indvirkning på de klimaforandringer, som bliver konsekvensen af en fortsat emission af CO₂ i uændret målestok. I et bredere perspektiv er projektets bidrag dog værdifuldt og uundværligt, da den fulde reduktion kun kan opnås gennem mange mindre bidrag.

Herudover bliver miljøet sparet for en affaldsproduktion på cirka 2.500-3.700 tons slagge og flyveaske pr år, 5-6 tons svovldioxid, 15-35 tons kvælstofoxid samt cirka 2-3 tons partikler, alt sammen på hver sin måde positive miljømæssige effekter.

Grundvand

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

Oppumpet vand fra en eventuel sænkning af vandspejlet, når fundamentene støbes vil blive nedsivet lokalt på omkringliggende marker.

Naturbeskyttelse

Internationale beskyttelsesinteresser

Natura 2000 er betegnelsen for et netværk af beskyttede naturområder i EU, og udpegningen og beskyttelsen af områderne har til formål at bevare og beskytte naturtyper og dyre- og plantearter, som er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene. Fuglebeskyttelses- og Ramsarområder er udpeget for at beskytte især fuglelivet og udpegningsgrundlaget er det samme.

Vindmøllerne placeres ikke i et internationalt beskyttet naturområde. Nærmeste habitatområde ligger ca. 2 kilometer fra vindmøllerne. Det drejer sig om et område i Hammer bakker. Området berøres ikke af projektet.

Nationalt beskyttede naturområder

Der er i projektområdet kun meget få naturområder, der er beskyttet efter § 3 i naturbeskyttelsesloven. Vigtigst

er Geråen, der løber syd for mølleområdet og er omgivet af beskyttede fugtige enge med permanent græs til afgræsning. Åen er ikke i projektområdet omgivet af en åbeskyttelseslinje. I nærområdet findes desuden en mindre fredskov syd for møllerne.

Ingen møller berører beskyttede arealer og heller ikke fredskov. Men to placeres inden for skovbyggelinjen. Alle møller og serviceveje etableres på arealer, der anvendes til traditionel landbrugsproduktion, hvor arealerne er i omdrift. Der er god afstand til beskyttede arealer, især enge og å. Omkringliggende skove og plantager berøres ikke af projektet.

Møllerne kan derfor etableres uden at berøre eller beskadige beskyttede biotoper. Biotoperne påvirkes heller ikke negativt under driften. Det vurderes derfor, at man vil kunne etablere og drive møllerne uden negative konsekvenser for områdets naturlokaliteter.

Fugle

Der er ikke foretaget systematiske optællinger af hverken yngle- eller trækfugle på lokaliteten. Området er for størsteparten opdyrket landbrugsland, der hyppigt behandles maskinelt, gødskes og sprøjtes. Markerne kan derfor ikke forventes at indeholde fugleliv i særligt stort omfang. De allernærmeste arealer tæt omkring møllerne er heller ikke kendt for at indeholde særlige fugleinteresser. Registreringer fra de nærmeste fuglelokaliteter viser, at såvel arts- som individantal er beskedne. En række trækfugle og strejfende flokke af rastende fugle vil givetvis passere mølleområdet under træk.

Vindmøllers påvirkning af fugle er undersøgt i en lang række undersøgelser verden over, og det kan generelt konstateres, at konflikter i langt de fleste tilfælde er få og små. Konflikter mellem fugle og vindmøller drejer sig først og fremmest om risikoen for kollisioner samt forstyrrelser og eventuel indskrænkning af fødesøgningsareal.

Antallet af dødsfald af fugle på grund af kollision med vindmøller tælles statistisk kun i ganske få, i gennemsnit 2,3, pr. mølle pr. år, og er derfor af minimal betydning for fuglene på populationsniveau. Andre dødsårsager, såsom kollision med biler, bygninger

og el-ledninger er af langt større betydning for fugle populationerne.

Den væsentligste påvirkning vindmøller har på fuglelivet drejer sig om forstyrrelser, og den er i øvrigt af vidt forskellig karakter fra art til art. Mange arter bekymrer sig tilsyneladende ikke i større omfang om møllernes tilstedeværelse og færdes frit tæt på. Andre flyver uden om og holder en passende afstand og mister i værste fald et fourageringsområde. Men det er også påvist, at enkelte arter af spurvefugle i nogle tilfælde profiterer af tilstedeværelsen af vindmøller. Endelig tyder meget på, at mange fugle med tiden vænner sig til møllerne og efterhånden begynder at fouragere tæt på og sågar kan finde på at flyve mellem møllerne.

Det er sandsynligt, at møllerne vil kunne blive årsag til enkelte fugledødsfald årligt. Men det vurderes på baggrund den lange række af internationale studier og områdets generelle værdi for fugle, at antallet vil være meget begrænset, og ikke af et omfang, der vil kunne få negative konsekvenser for nogen arter på populationsniveau.

Hertil kommer, at området evt. vil kunne blive forringet som fourageringsområde for nogen arter for eksempel svaner. Svaner udnytter dog tilsyneladende ikke området i større omfang, og effekten vurderes derfor ikke at have betydning på populationsniveau.

Andre dyr

Dyr i nærområdet vil fortrinsvis skulle findes i skel og hegn og i og omkring plantager og andre små uberørte biotoper i området. Der findes givetvis en pæn bestand af rådyr i området. Derudover er der set og fundet spor af ræv, og odder findes måske i Gerå. Herudover er der i en konkret feltundersøgelse fundet forekomst af 5 arter af flagermus. Alle i et beskedent antal.

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

Mht. flagermus er der som nævnt kun konstateret få arter i et beskedent omfang. Men det kan ikke afvises, at møllerne kan blive årsag til enkelt dødsfald. Generelt er mortalitetsraten for flagermus pga. vindmøller dog meget lav, nemlig 2,9 dyr pr. mølle pr. år, og det vurderes, at møllerne ikke udgør en potentiel fare for flagermusbestande i området eller for områdets generelle økologiske funktionalitet i forhold til flagermus.

Mht. padder og krybdyr vil møllerne ikke udgøre nogen trussel, idet der ikke er egnede biotoper på stedet og naturbiotoper i det hele taget ikke berøres. Af samme grund er det højst usandsynligt, at man vil kunne træffe andre beskyttede dyr fra habitatdirektivets liste, og møllerne vurderes derfor ikke at få nogen negativ effekt på nogen bilag IV-arter.

Flora

Alle møllerne placeres på agerjord i omdrift, hvor der med traditionelle dyrkningsmetoder p.t. fortrinsvis dyrkes enårige afgrøder som korn og vinterraps med indslag hist og her af flerårig græs. Det vil sige arealerne pløjes, harves og sprøjtes mod ukrudt, og der findes derfor ingen vilde eller fredede plantearter på markerne på møllernes placeringer, og derfor heller ikke arter, som kræver særlig beskyttelse.

2.11 Andre forhold

0-alternativet

Ved 0-alternativet fortsætter de eksisterende forhold uden nye vindmøller ved Lyngdrup, og der vil ingen påvirkning være. De positive følger af projektet såsom sparede udledninger vil således ikke blive realiseret.

Udtaget areal af landbrugsdrift

Vindmøllerne bliver opstillet på private matrikler, på landbrugsjord i omdrift. Omkring hver vindmølle bliver der udtaget et areal på op til 3.000 m² permanent til fundament og arbejdsareal. Vendepladser, der benyttes alene i forbindelse med opførelsen, bliver reetableret til

landbrugsformål. Der bliver nyanlagt 2.500 meter arbejdsveje, der er 5,5 meter brede. Veje og arbejdsarealer optager dermed et samlet areal på 37.700 m², eller cirka 3,8 hektar jord, som bliver udtaget af landbrugsdrift.

Radiokæder

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

2.12 Socioøkonomiske forhold

Vindmølleprojektet ved Lyngdrup er med minimum 24 MW installeret effekt et stort projekt, både hvad angår mængden af produceret bæredygtig el, og hvad angår selve anlægget og byggeprojektet. Et anlæg af denne størrelse formodes at generere et betydeligt antal arbejdspladser.

Både til produktion af vindmøllerne, installationen på projektområdet og efterfølgende service og drift vil der blive skabt arbejdspladser. For produktion af Vestas-vindmøller af den aktuelle type gælder det, at størstedelen af produktionen foregår i Danmark. Der vil blandt andet blive skabt jobs til anlæg af veje, udgravning og binding og støbning af fundamenter samt transport af materialer. Størstedelen af disse jobs, samt arbejdet med service og drift af møllerne, vurderes at gå til arbejdstagere bosiddende i Danmark herunder også lokale virksomheder.

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

Eventuelle værditab på ejendomme er ikke et socioøkonomisk forhold og bliver derfor ikke behandlet i VVM-redegørelsen og miljørapporten. Værditab på fast ejendom henhører under Bekendtgørelsen om lov om fremme af vedvarende energi, LBK nr. 1274 af 11. november 2013, som er omtalt i kapitel 1.

2.13 Sundhed og overvågning

Påvirkning af sundheden

Vindmøller påvirker menneskers sundhed direkte og indirekte af en række grunde. Blandt de umiddelbart indlysende finder man reduktion af emissioner fra kulkraftværker samt støjpåvirkning og skyggekast ved naboboliger.

Reduktion af emissioner

Udledningerne fra kulkraftværkerne belaster både klima, natur, bygninger og folkesundhed. Elektricitet fra vindkraft sparer befolkningen for denne påvirkning i den grad, som el fra vindkraft erstatter el fra kulkraftværker.

De nye vindmøller ved Lyngdrup reducerer den årlige udledning af kvælstofoxider, NO_x, med 15-35 ton og svovldioxid, SO₂, med omkring 5 ton. Det bliver til henholdsvis 300-690 ton NO_x og op til 120 ton SO₂ i vindmøllernes tekniske levetid på 20 år. Den årlige CO₂-udledning reducerer de nye vindmøller ved Lyngdrup med 33.000 til 51.000 ton pr år, eller op til 1.030.000 ton i vindmøllernes tekniske levetid på 20 år.

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

Støjpåvirkning

Vindmøller udsender karakteristisk støj, når de er i drift. For moderne vindmøller stammer størstedelen af støjen fra vingernes rotation, som giver en svingende, susende lyd, der varierer med tiden. Vindmøller er i drift uafbrudt, når det blæser tilstrækkeligt. Moderne vindmøller kan variere omdrejningshastigheden, og så støjer de typisk mindre ved svag vind, end når det blæser stærkt.

Støjen fra vindmøller varierer med tiden på en karakteristisk måde, som bevirker, at støjen kan opfattes, selv om den er svag. Derfor kan man heller ikke forud-

Tabel 2.1 Opsummering af vindmølleprojektet og dets miljømæssige effekter

Emne	Projektforslag	Bemærkninger
Antal vindmøller	8	
Effekt pr. vindmølle, MW	3	Minimum
Samlet kapacitet, MW	24	Minimum
Produktion pr år, cirka MWh	68.900	20.500 husstandes årlige elforbrug til apparater og lys
Samlet produktion når møllerne bliver 20 år, MWh	1.352.000	
Navhøjde, meter	83,5 eller 84	
Rotordiameter, meter	112 eller 113	
Totalhøjde maksimum, meter	140	
Støj, maksimal ved vind 6 m/s / 8 m/s / lavfrekvent, Boliger i åben land, dB(A)	41,9 / 43,6 / 19,8	
Skyggekast max timer:min udendørs uden skyggestop	19:36	Skyggestop bliver installeret. Max skyggekast er derfor 10 timer
Årlig CO ₂ -reduktion, ton	33-51.000	2-3 % af Aalborg Kommunes emission ¹ .
Årlig svovldioxidreduktion, ton	5-6	½ % af Aalborg Kommunes bidrag til svovldepositionen
Årlig kvælstofoxidreduktion, ton	15-35	3 % af Aalborg Kommunes bidrag til kvælstofdepositionen
Årlig slagge- og aske reduktion, ton	2.600-3.700	2 % af produktion i Danmark
Påvirkning af grundvand	Ingen	Risiko for forurening ubetydelig
Påvirkning af Natura 2000-områder	Ingen	Ingen negative effekter
Påvirkning af naturområder	Ingen	Ingen identificerbare negative effekter, når nødvendige hensyn tages under etablering
Påvirkning af pattedyr	Ingen	Minimal forstyrrelse i anlægsfasen. Ellers ingen identificerbare negative effekter
Påvirkning af fugle	Minimal	Skøn 0–20 ekstra dødsfald pr. år ² . Ingen effekt på populationsniveau Minimal fortrængning og tab af fourageringsområde.
Påvirkning af flagermus	Minimal	Skøn 0–10 ekstra dødsfald pr. år ² . Ingen betydning på populationsniveau.
Påvirkning af padder	Ingen	Møller etableres på agerjord i omdrift. Ingen levesteder berøres
Påvirkning af planter	Ingen	Møller etableres på agerjord i omdrift. Ingen levesteder berøres
Påvirkning af insekter	Ingen	Møller etableres på agerjord i omdrift. Ingen levesteder berøres.
Påvirkning af menneskers sundhed	Positiv	Mindre skadelig emission af SO ₂ og NO _x .
Støjgener	Minimal	Overholder lovgivningens krav for alle omkringboende, også for lavfrekvent støj men kan virke generende for nogen.
Skyggekast	Minimal	Overholder kommuneplanens krav for alle omkringboende idet skyggestop installeres, men kan virke generende for nogen.
Visuel påvirkning	Negativ	Afhængigt af afstand og øjnene der ser. Se visualiseringer.
Trafikale gener	Minimal	Øget transport i anlægs- og nedtagningsfasen.

¹ Hver indbyggers emission sættes til 7,5 ton pr. år. ² Skøn og en vurdering af områdets værdi for fugle og flagermus.

sætte, at støjen fra vindmøller bliver overdøvet af vindens susen i træer og buske ved kraftig vind.

En støjpåvirkning på 65 dB(A) eller mere kan være skadeligt for helbredet og derfor betegnet som et kritisk niveau.

De beregnede støjpåvirkninger fra vindmøllerne kommer ved naboboligerne på ingen måde i nærheden af dette niveau. En støj på 65 dB(A) er teknisk 128 gange kraftigere end en støj på 44 dB(A), 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(A) mellem godt fire og knap otte gange kraftigere end 44 dB(A).

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.

Ingen naboboliger udsættes for mere end 41,9 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s og 43,6 dB(A) ved 8 m/s ifølge beregningerne.

Lavfrekvent støj

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

Skyggekast ved naboboliger

Skyggekast kan virke stressende og dermed forårsage eller forværre sygdomme, hvis skyggekastet falder på tidspunkter, hvor man er til stede.

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.

Da enkelte naboboliger til projektet ved Lyngdrup teoretisk vil få over 10 timer udendørs skyggekast om året, vil der blive installeret skyggestop, så ingen naboboliger får over 10 timer skyggekast om året, beregnet som reel tid.

Overvågning

I VVM-tilladelsen vil der blive stillet betingelse om støjmåling og afværge af skyggekast.

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 eller VVM-tilladelsen ikke er overholdt. Tilsvarende kan kommunen kræve skyggestop etableret, hvis miljøtilsynet vurderer, at der er hold i klagen.

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

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

3 Beskrivelse af anlægget ■

3.1 Anlægget

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

Vindmøllerne

Projektforslag

Projektet omfatter otte ens vindmøller, som har en totalhøjde på 140 meter over terræn med vingetippen i øverste position. Vindmøllerne har en navhøjde på 83,5 eller 84,0 og en rotordiameter på 113 eller 112 meter. Mølledesignet er traditionel dansk med tre vinger, et møllehus og et rørtårn. Farven på alle vindmøllens dele er lys grå og vingerne er overfladebehandlet til et glanstal på maksimalt 30, så de fremstår med en mat overflade, der reducerer vingernes refleksion.

Hver vindmølle har en kapacitet på minimum 3 MW og den samlede kapacitet er således minimum 24 MW i hele vindmøllerækken. Vindmøllerne kan være med gear eller uden gear. Vindmøllen med 112 meter rotordiameter har gearkasse og et traditionelt møllehus. Mens vindmøllen med 113 meter rotordiameter er gearløs, hvilket medfører, at generatoren drives direkte af de roterende vinger. Denne type generator er meget tung, og derfor har vindmøllen et lidt andet udseende

end vindmøller med gear, idet tårnet er placeret midt på huset og huset er relativt større. Se foto 3.1 og 3.2.

Vindmøllernes placering tegner en lige linje der løber parallelt med Lyngdrupvej. Den indbyrdes afstand mellem vindmøllerne er cirka 340 meter, svarende til cirka 3 gange rotordiameteren, hvilket på den konkrete lokalitet med gældende vindforhold og opstillingsretning er vurderet til at være tilstrækkelig. Terrænkoterne ved mølletårnet går fra 9 til 12 hvilket tilsammen giver en højdeforskel på 3 meter over en strækning på cirka 2,5 km.

Med en totalhøjde på op til 140 meter og en navhøjde på 83,5 eller 84 meter vurderes niveauforskellen mellem vindmøllerne at være ubetydelig.

0-alternativet

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

Serviceveje, arbejdsarealer og fundamenter

Serviceveje

Adgang til vindmøllerne etableres med anlæg af serviceveje som angivet på kort. 3.1. I driftsperioden forventes transport til vindmøllerne at ske fra Graverhusvej, med vejtilslutning i midten af møllerækken.

De nye serviceveje etableres med en bredde på op til 5,5 meter og op til 7 meter i sving. Belægning på servicevejene udføres normalt med stabilt grus eller andet godkendt vejmateriale.

Ved en realisering af projektet anlægges samlet ca. 2,5 km ny vej.



Foto 3.1 Møllehus på en gearløs Siemens vindmølle med 113 meter rotor. Tårnet er placeret midt på møllehuset.

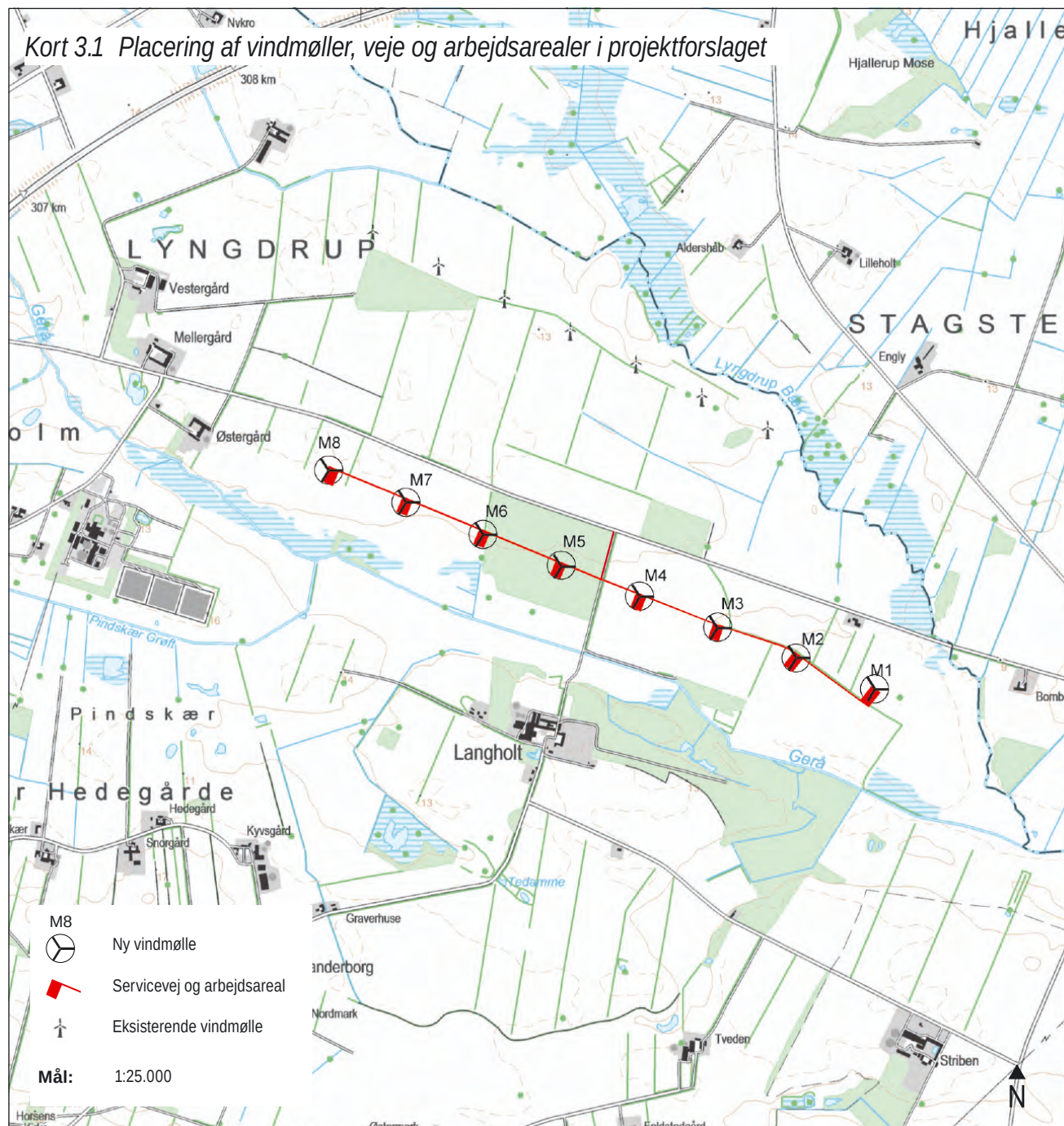


Foto 3.2. Møllehus på en Vestas med 112 meter rotor og gear. Tårnet er traditionelt placeret forrest på møllehatten. Foto fra Prøvestationen ved Høvsøre.

Tabel 3.1 Oversigt over projektforslag

	Antal vindmøller	Navhøjde meter	Rotordiameter meter	totalhøjde meter	Effekt pr. mølle MW, minimum	Årlig produktion 1.000 MWh	Vindmøllernes produktion over 20 år. 1.000 MWh
Projektforslag	8	83,5 84	113 112	140	3	68,9 ¹⁾	1.352 ¹⁾

¹⁾ Reference 5, hvor der her er regnet med 95 % af parkresultatet



Arbejdsareal

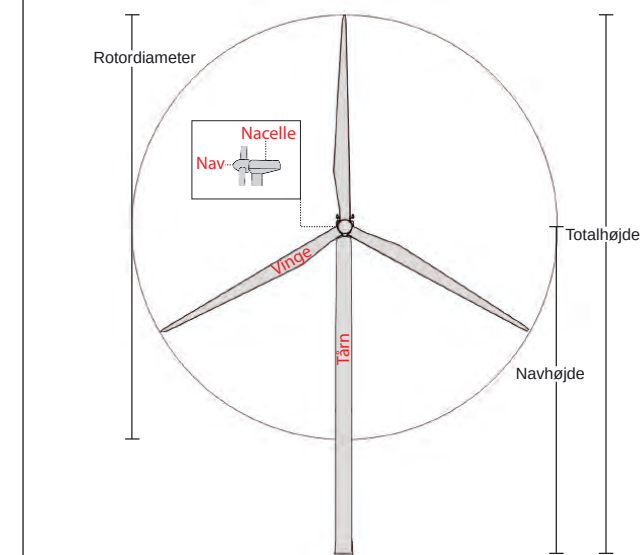
Til hver vindmølle bliver der etableret et service- og arbejdsareal på 3.000 m² til serviceeftersyn og vedligeholdelse i vindmøllernes levetid. Arbejdsarealerne bliver etableret med samme belægning som servicevejene.

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

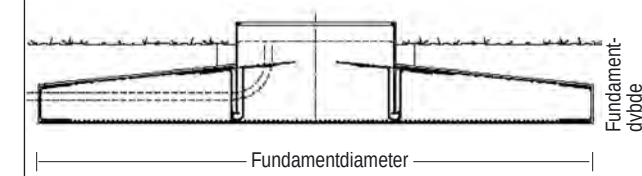
Fundament

Fundamenternes størrelse og udformning er afhæn-

Figur 3.2 Principtegning af vindmølle



Figur 3.1 Principtegning af pladefundament og hovedtilslutning



gig af de lokale geotekniske forhold og af vindmøllernes størrelse. Med den påregnede vindmølletype bliver det sandsynligvis et pladefundament på op til 24 meter i diameter med en underkant i 3 – 4 meters dybde. Se figur 3.1.

Fundament tildækkes med enten jord eller grus, så det færdige terræn fremstår som en naturlig del af landskabet.

Overskudsjord

Eventuel overskudsjord i forbindelse med anlægsarbejdet bliver udjævnet på de omkringliggende arealer. Eventuelt yderligere overskudsjord bliver kørt i godkendt depot efter anvisning fra Aalborg Kommune.

Indholdsstoffer

I forbindelse med vindmøllernes drift bliver der anvendt følgende kemikalier:

Der er cirka 300 liter hydraulikolie til vinger og bremser. Transformeren, som er placeret i tårnet, kan indeholde cirka 1.200 liter olie. Der er opsamlingskar under transformeren. Herudover findes der cirka 300 liter hydraulikolie og cirka 600 liter kølervæske, 33 % glycol. Vindmøllen er konstrueret sådan, at et eventuelt spild af gearolie eller hydraulikolier opsamles i bakker i nacellen.

Ved Siemens vindmøllen er generatoren direkte drevet uden gear, og vindmøllerne indeholder således ikke gearolie. Men Vestas V112 vindmøllen med gear indeholder yderligere cirka 1.200 liter olie.

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.

Herudover anvendes mindre mængder af fedt og smøremidler samt rengøringsmidler mv. *Reference /2 og 3/*

Nettilslutning

For at forbinde vindmøllerne med elnettet bliver der fra vindmøllerne fremført jordkabler til et af forsyningselselskabet udpeget tilslutningspunkt. Herfra føres jordkabler

videre til vindmøllerne, enten som blæksprutte (et kabel frem til hver vindmølle) eller serieforbundet (videreført kabel fra vindmølle til vindmølle).

I bunden af hvert vindmølletårn, der er cirka tre meter over terræn, er der installeret koblingsudstyr og styringsskab.

Der skal ved opførelse af de otte vindmøller ved Lyngdrup etableres en koblingsstation på 2 gange 3 meter med en højde på op til tre meter. Der skal endvidere opføres en teknikbygning til SCADA-anlæg. Bygningerne kan have et samlet areal på op til 40 m².

De præcise placeringer af koblingsstationer og teknikbygning vil først blive fastlagt i forbindelse med den tekniske projektering.

Vindressourcer og produktion

Projektområdet ved Lyngdrup har middelhøje vindressourcer med en beregnet middelvindhastighed på 6,8 meter pr. sekund i navhøjde, 83 meter over terræn, hvilket svarer til et energiindhold på 2,980 kWh/m²/år. *Reference /5/*. Vindressourcerne 100 m over terræn ligger lokalt i den trediebedste kategori i Danmark, som det fremgår af kort 3.2.

Produktionen fra de otte nye vindmøller ved Lyngdrup er beregnet til 68.900 MWh årligt. Møllerækkens elproduktion vil dermed kunne dække cirka 20.500 husstandes årlige elforbrug til apparater og lys, på hver 3.347 kWh (2011) *Reference /4/*.

De otte vindmøller ved Lyngdrup vil i deres tekniske levetid på 20 år producere 1.352.000 MWh. *Reference /5/*.

3.2 Aktiviteter i anlægsfasen

Anlægsarbejder

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

Serviceveje og arbejdsarealer

De første tiltag i projektområdet er etablering af de nødvendige veje- og arbejdsarealer som er angivet på kort 3.1.

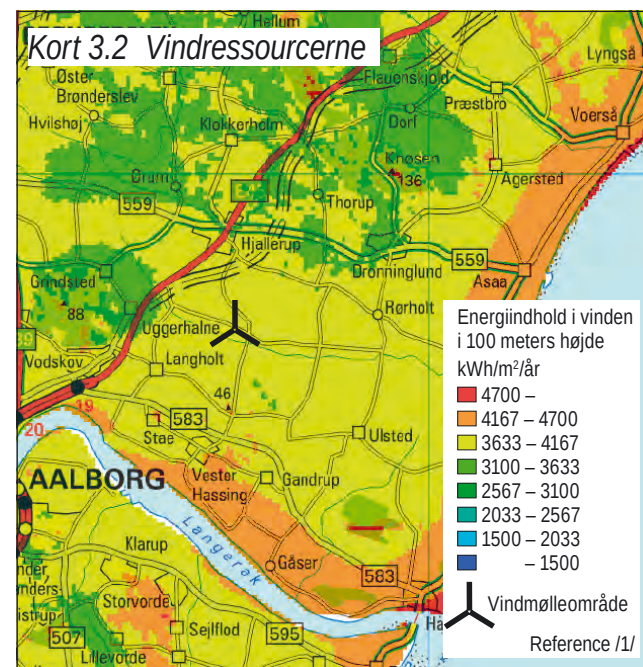


Foto 3.3 Sving på arbejdsvej af jernplader.

Tabel 3.2 Lastbiltransporter ved anlæg

	Minimum	Maksimum
Stabilt vejmateriale til nyanlæg	660	1.320
Beton og fundamentsdele	625	950
Mølledele	160	160
I alt	1.445	2.430

Nye serviceveje bliver etableret i 5,5 meters bredde med stabilt vejmateriale. I alt bliver der anlagt 2,5 km ny vej.

I anlægsfasen bliver der ved hver mølleplads etableret et arbejdsareal på 3.000 m² til opstilling af vindmøllerne. Herudover omfatter anlægsarbejderne etablering af midlertidige arbejdsarealer til arbejdsskure, P-pladser og 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 samlet set for hele projektet levering af op til 13.200 m³ stabilt

vejmateriale transporteret på cirka 660 - 1.320 lastbillæs.

Fundamenter

Fundamenterne til de otte vindmøller etableres cirka en måned før vindmøllerne bliver stillet op. Til et enkelt vindmøllefundament anvendes normalt cirka 800 m³ armeret beton, hvilket omfatter cirka 75 - 115 læs beton og op til 2 - 3 vognlæs med øvrige fundaments dele. Etablering af de otte vindmøllefundamenter omfatter levering af materialer transporteret på 625 - 950 lastbiler.

Vindmøller

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

Transportveje og tilslutning til offentlig vej

Vindmøllerne påregnes transporteret til mølleområdet

via Lyngdrupvej.

I hele driftsfasen foregår tilkørsel til alle vindmøllerne fra Graverhusvej via serviceveje, med tilslutning fra Lyngdrupvej, som er beskrevet på den forrige side. Se kort 3.1.

Støj

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

3.3 Aktiviteter i driftsfasen

Driftsansvar

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



Foto 3.4 Oplægning af armering til pladefundament



Foto 3.5 Støbning af pladefundament

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 Retablering efter endt drift

Ved indstilling af driften er ejeren af vindmøllen på afviklingstidspunktet forpligtet til at fjerne alle anlæg i et omfang, som svarer til de krav, som lokalplanen fastsætter. Det er i dag teknisk muligt at genanvende cirka 80 % af vindmøllens dele, og inden for vindmøllernes påregnede levetid er det formodentlig muligt at genanvende alle materialer i vindmøllerne fuldt ud, *Reference /6/*.

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 Aalborg Kommune. Byggematerialer i serviceveje og arbejdsarealer bliver opgravet og genanvendt.

Kabler og øvrige nedgravede installationer bliver fjernet og bortskaffet hos godkendt modtager med genbrug for øje. Ligeledes vil væskerne i vindmøllerne blive tappet og bortskaffet hos godkendt modtager.

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

3.5 Sikkerhedsforhold

Havari

Risiko for havari med vindmøller er minimale for afprøvede og godkendte vindmølletyper, som vil blive anvendt

i projektet ved Lyngdrup.

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.

Der har i 2008 været et par større, spektakulære havarier af vindmøller omkring 600 kW i Danmark, formodentlig på grund af mangelfuld service. Blandt andet var der et havari på en vindmølle ved Halling den 22. februar 2008. Det har medført, at kravene til service på vindmøllerne er blevet skærpet, så befolkningen kan være sikker på, at bremsesystemer og øvrigt sikkerhedsudstyr bliver holdt i orden. *Reference /8/ og /10/*

Generelt er vindmøller meget sikre, og endnu er ingen mennesker blevet ramt af dele, som er faldet ned fra vindmøller, selvom der er rejst mere end 100.000 vindmøller i verden. For de tidligste, små vindmøller er der set vindmøller, hvor hele vingen på ti meter er blevet kastet af vindmøllen ved meget høje omdrejningstal under løbskørsel og smidt op til 400 meter væk. Nye, større vindmøller kører væsentligt langsommere rundt, og derfor vil en hel vinge, eller dele af en vinge, kastet fra en større vindmølle ikke kunne nå så langt ud. *Reference /8/*

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

På baggrund af den lille sandsynlighed for havari har en arbejdsgruppe under Transportministeriet konkluderet, at den nuværende viden giver mulighed for at sætte et afstandskrav til overordnede veje på én gange vindmøllernes totalhøjde. *Reference /9/*.

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

Isnedfald

Under særlige meteorologiske forhold kan is sætte sig på vindmøllens vinger, hvilket kan give anledning til risiko under drift.

I sådanne situationer vil der også sætte sig is på vindmøllens meteorologiske instrumenter, vindmåler og vindretningsviser.

Vindmøllen har sikkerhedsfunktioner, som overvåger, at de meteorologiske instrumenter fungerer korrekt eller f.eks. er overisede. Fungerer instrumenterne ikke, slår vindmøllens sikkerhedsfunktion til og stopper vindmøllen. Det er erfaringen, at vindmøller stopper ved overisning af de meteorologiske instrumenter, før der er afsat is på vindmøllens vinger.

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

Mens vindmøllen er stoppet for overisning, og når den genstarter, kan der teoretisk være en risiko for at blive ramt af nedfaldende is, hvis man bevæger sig ind under møllehuset eller vingerne. Der er ikke i den nyere vindkrafthistorie i Danmark registreret personskade som følge af nedfaldende is fra vindmøller. *Reference /8/*

Ifølge *reference /8/* er den maksimale kastafstand stort set 1,7 gange vindmøllernes totalhøjde. Derfor er anbefalingerne i *reference /9/* for afstand til veje og jernbaner på grund af risikoen for isafkast de samme som for havari, én gang totalhøjden.

De nye vindmøller ved Lyngdrup er placeret mindst 588 meter fra nærmeste nabobolig og godt 180 meter fra Lyngdrupvej. Endvidere står vindmøllerne på markarealer, hvor der kun færdes få mennesker.

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

Brand

Brand i vindmøller er meget sjældne. Sker det, vil vindmøller med kabineinddækning af glasfiber, som er anvendt ved de aktuelle vindmølletyper, kunne brænde, og store, lette dele vil kunne falde brændende til jorden. *Reference /8/*

Med de givne afstande vil der ikke være væsentlig risiko ved brand i vindmøllerne ved Lyngdrup.

Trafik

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

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

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

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

Vindmøllerne vil ikke påvirke sikkerheden for vej- og togtrafikken.

Sikkerhed for flytrafik er behandlet i kapitel 7.

4 Landskabelige forhold ■

4.1 Landskabsbeskrivelse

Landskabets opståen

Kapitlet bygger på *referencerne 1 – 5* samt egne observationer i sommeren 2007 og efteråret 2014.

Lyngdrup ligger på en forholdsvis plan landskabsflade opstået ved landhævninger og består dels af marint forland dannet siden stenalderen og dels hævet havbund fra det ishav, der opstod i tilknytning til isens afsmeltning fra Nordjylland. Selve projektområdet ligger på marint forland ved en tange i 'ishavet'. Landskabsfladen strækker sig milevidt mod nord, øst og nordvest, mens den mod syd er brudt af mange mindre 'øer' af moræne fra sidste istid. Længere mod nord brydes fladen af den vældige Jyske Ås, der strækker sig langt mod nord. Åsen har sine højeste punkter i Dronninglund Storskov, hvor den når op i 136 m. De to sydlige 'øer' er lavere, men Hammer Bakker virker meget markant med højdepunkter op til 88 m, mens den mindre markante bakke ved Aslund, når op i 48 m.

Landskabsfladen gennemskæres af adskillige vandløb og afvandingskanaler. Mest markant er Gerå umiddelbart syd for projektområdet. Nord for projektområdet løber Lyngdrup Bæk. Bække og åer er mange steder omgivet af moser og enge. Mod øst findes Stagsted, Try og Bolle Enge, der sammen strækker sig fra Lyngdrup og tretten km mod øst-sydøst.

Bevoksning

I selve projektområdet og aller nærmeste omgivelser består bevoksningen af enkelte levende hegn og et område, hvor der dyrkes energipil. Umiddelbart syd for den østlige del af området er en mindre skov omkring og særligt øst for Langholt Hovedgård, som sætter sig præg på landskabet.

Landskabet er præget af mange levende hegn, der sammen med afvandingskanalerne giver landskabet en lineær struktur. Højdedragene er tæt bevoksede og

rejser sig derfor endnu højere over det flade landskab. Flere moser og enge er sprunget i skov, hvilket bryder den lineære struktur.

Bebyggelse

Lokalt har området været domineret af storgårde, hvilket medfører, at der kun er enkelte boliger omkring projektområdet. I det åbne land ligger gårdene langs hovedvej 180 og de øvrige veje. 3,5 km mod nord ligger Hjallerup med parcelhuskvarterer bag høje bevoksninger.

Nærmeste landsby er Uggerhalne to km mod vest, Grindsted knap fire km mod nordvest og Langholt knap tre km mod syd. Langholt er stations- og kirkeby i Horsens Sogn, som Lyngdrup og projektområdet hører under. Bystrukturen er præget af nærheden til Aalborg, hvor landsbyerne er bosætningsområder for by-erhvervene.

Knap fem km mod sydvest ligger Vodskov med erhvervsområde langs E45.

0,5 km syd for projektområdet ligger Langholt Hovedgård, der har givet navn til stationsbyen. Bygningerne er omgivet af høj bevoksning, således at kun spiret på hovedbygningen kan ses over bevoksningen på en mindre strækning af Lyngdrupvej.

Syd for Lyngdrup ligger en kartoffelmelsfabrik, der er markant i landskabet med store siloer med højde og diameter på cirka fyrre meter.

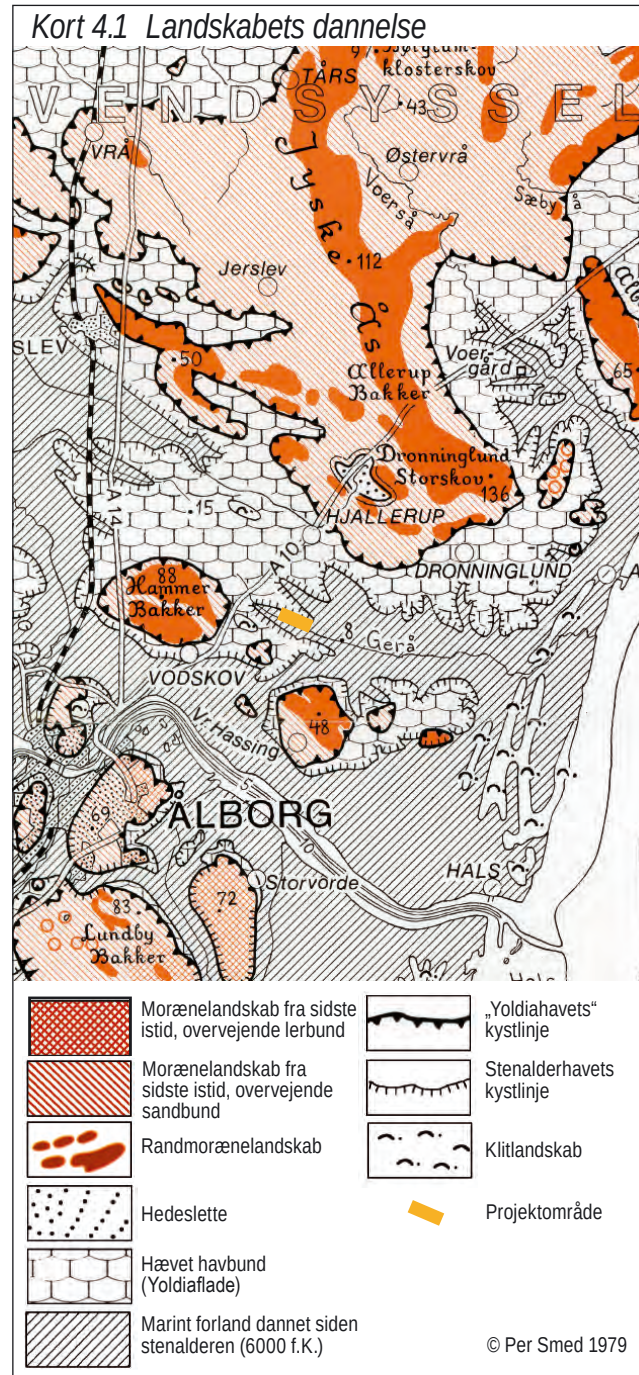
Infrastruktur

Motorvej E45 er sammen med kartoffelmelsfabrikken de dominerende landskabselementer i området. Motorvejen har afskåret Lyngdrup fra hovedvej 180 på strækningen fra Uggerhalne til Hjallerup. Lyngdrupvej er ført over motorvejen og forbinder Lyngdrup med Uggerhalne. Landskabet er gennemskåret af et stormasket net af kommunale veje.

Cirka 15 km mod sydvest ligger Aalborg Lufthavn.

Eksisterende vindmøller

Umiddelbart nord for projektområdet står de syv vindmøller ved Lyngdrup og indenfor 4,5 km yderligere 6 vindmøller på over 1500 kW. I afstanden 4,5 til ti km



fra projektområdet er der yderligere 16 vindmøller under 500 kW, 26 på 500-1.500 kW samt 14 hver på over 1.500 kW.

24 af vindmøllerne står i en uharmonisk blanding af både størrelser og opstillingsmønster langs nordsiden af Limfjorden omkring Nordjyllandsværket og mellem højspændingsledninger.

Ni vindmøller på mere end 1.500 kW i Try og Bolle Enge fire-fem km øst for projektområdet vil blive oplevet sammen med de nye vindmøller ligesom de eksisterende vindmøller ved Lyngdrup. Det vil på baggrund af visualiseringer i afsnit 4.4 blive vurderet, om det samlede udtryk fra vindmøllerne er landskabeligt ubetænkeligt.

Afstandszoner

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

Grænserne mellem zonerne vil ikke være så præcis, som tegnet på kort 4.3, da terræn og bevoksning vil påvirke oplevelsen af vindmøllerne. Udstrækningen af zonerne er alene fastsat i forhold til møllernes totalhøjde. Men udstrækningen af vindmølleparken og antallet af vindmøller vil også have en betydning for, hvor markante møllerne virker.

Landskabet er inddelt i tre zoner:

Nærzonen 0 – 4,5 km.

I nærzonen er vindmøllerne dominerende, enkeltheder i vindmøllens design er tydelige, og vindmøllernes størrelse i forhold til andre elementer i landskabet fremgår klart. Sigtbarheden har lille betydning.

Mellemzonen 4,5 – 10 km

I mellemzonen virker møllerne generelt mindre og ikke dominerende. Beskueren oplever samspillet med andre møller og opfatter større forskelle i design. Møllernes størrelse kan være svær at opfatte, idet afstanden til dem kan være svær at vurdere. Bevoksning og ter-

ræn er afgørende for, om møllerne ses. Sigtbarheden spiller en stor rolle.

Fjernzonen over 10 km

I fjernzonen spiller terræn og sigtbarhed en afgørende rolle. Møllerne vil på en placering langt fra kysten kun blive oplevet fra højdepunkter og udsigtspunkter som for eksempel Aalborgtårnet. Vindmøllernes størrelse i forhold til større landskabselementer som Hammer Bakker eller Nordjyllandsværket, træder tydeligere frem ligesom samspillet med andre store vindmøller.

4.2 Kulturlandskabet og rekreative forhold

Projektområdet ligger cirka en kilometer syd for kommunegrænsen, der også er grænse for Horsens Sogn. Den nordlige del af sognet er præget af storgårde, der primært ligger i Lyngdrup. Områdets sandede jord har givet bund for kartoffeldyrkning, hvilket også kartoffelmelsfabrikken lige syd for Lyngdrup vidner om. Sognet er endvidere præget af Langholt Hovedgård, som er omtalt efterfølgende.

Området har historisk været præget af fattigdom lige som det øvrige Vendsyssel. Landbruget har spillet en stor rolle længere op i historien end i resten af Jylland. De seneste årtier er tilknytningen til Aalborg og Nørre Sundby blevet forstærket, og området er i dag primært bosætningsområde for beskæftigede i industri, uddannelse og udvikling. Der er dog en udvikling i industri- og erhverv i Hjallerup.



Foto 4.1 Kartoffelmelsfabrikken set fra Gl. Lyngdrupvej.

Der er ikke byudviklingsområder i de omgivende byer, der kommer tættere på projektområdet end de nuværende boligområder.

Synlige forhistoriske kulturspor

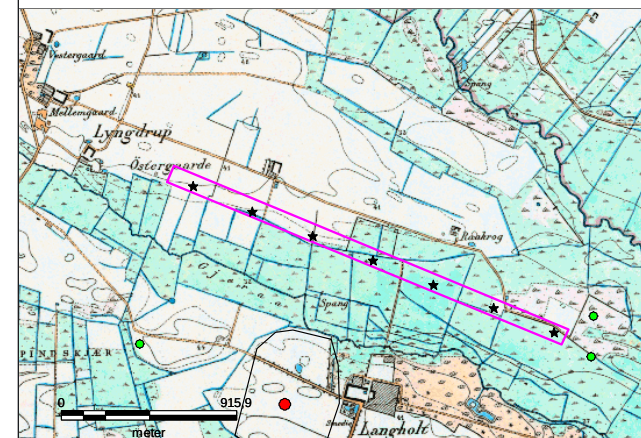
Der er ingen synlige forhistoriske spor i nærheden af projektområdet. Den nærmeste gravhøj findes lige vest for motorvejen ved Uggerhalne.

Registrerede kulturhistoriske spor

Der er enkelte registrerede kulturhistoriske spor i nærheden af projektområdet mest i form af overpløjede gravhøje, se kort 4.2.

Ved udarbejdelse af miljørapport og VVM-redegørelse har Nordjyllands Historiske Museum udtalt, at der er stor sandsynlighed for at gøre arkæologiske fund og museet anbefaler derfor en større arkæologisk forun-

Kort 4.2 Muligt vindmølleområde og kendte fortidsminder



Kort 4.2: Gengivelse af kort fra Nordjyllands Historiske Museum. Muligt vindmølleområde og kendte fortidsminder primært i form af overpløjede gravhøje registreret på originalkortene (grønne cirkler). Den røde cirkel med sort indramning markerer et agersystem fra oldtiden.



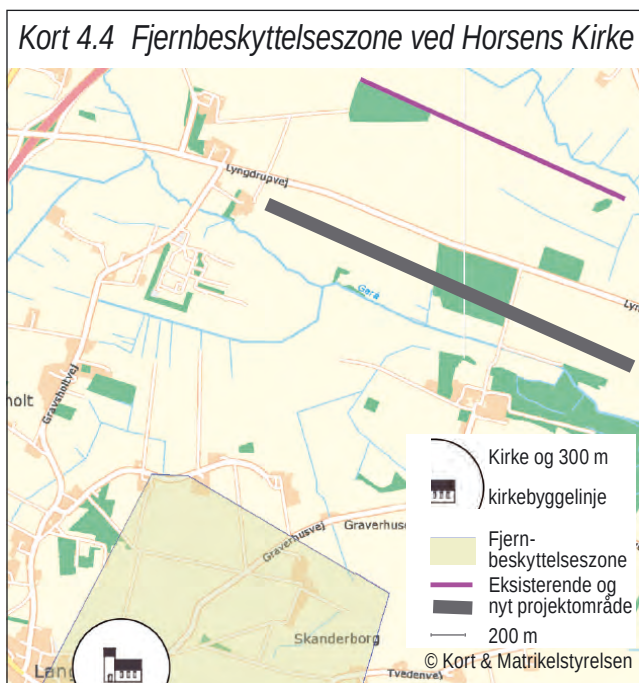
Kort 4.3 Eksisterende forhold, vindmøller og afstandszoner

- Projektmråde
- Vindmøller 0-500 kW
- Vindmøller 500-1500 kW
- Vindmøller 1500-3000 kW
- MW-vindmøller under planlægning
- Afstandzonens grænse
- Kirke og kirkebyggelinje
- Markering omkring Langholt Hovedgård

Mål 1:100.000



Foto 4.2 Horsens Kirke



dersøgelse før anlægsarbejdet igangsættes, så byggeriet ikke forsinkes unødigt af arkæologiske undersøgelser. *Reference /6/.*

Middelalderkirker

Horsens Kirke i Langholt er den nærmeste middelalderkirke. Kirken er blytækt og kernen af granitkvadre fra romansk tid. Et spinkelt tårn er tilføjet i middelalderen. Kirken ligger markant i byens nordlige udkant. Det er specielt fra nord, man oplever kirken fra det omgivende landskab. I denne retning er der udlagt en fjernbeskyttelseszone, hvor man ikke ønsker højt byggeri eller beplantning, der kan genere oplevelsen af kirken. Zonen er vist på kort 4.4. Fra zonen til projektområdet er der knap to km.

Oplevelsen af kirken bliver forstyrret, hvis vindmøllerne står foran eller lige ved siden af kirken, når denne opleves fra landskabet. I teorien kan det ved Lyngdrup indtræffe, hvis man står nord for vindmøllerne. Der er ikke fundet punkter, hvor man ser kirken nord for projektområdet, så situationen opstår formentlig ikke.

Der er visualiseret fra kirkegården samt fra landevejen ved Stae på visualisering nr 5 samt nr 14.

Andre kirker

Hjallerup Kirke er opført som filialkirke til Dronninglund Kirke i 1902-03. Kirken ligger fem km nord for projektområdet på en bakkekam nordøst for Hjallerup. Kirkegården ligger syd for kirken. Herfra vil man enkelte steder mellem bevoksningen opleve udsigt over Hjallerup Enge, hvor dele af vindmøllerne ved Lyngdrup vil kunne ses. Udsigten er ikke visualiseret, da der er visualiseret fra villakvarteret sydvest for kirken.

Vindmøllerne vil ikke opleves fra Vester Hassing, Øster Hassing eller Ulsted Kirker, da bebyggelse og bevoksning hindrer udsigt mod nord/nordvest.

Langholt Hovedgård

Syd for Lyngdrupvej ligger Langholt Hovedgård. Gårdens bygninger er omgivet af høj bevoksning, og man oplever ikke gården i landskabet. Man kan dog få et glimt af spiret på hovedbygningen. Et stort areal omkring

gården er i kommuneplanen udlagt som rammeområde 5.9.N5, som skal beskytte de karakteristiske træk i herregårdslandskabet i form af diger, løvskove og levende hegn, der adskiller store markfelter.

Det er vurderet, at den nye vindmøllepark ved Lyngdrup ikke påvirker naturindholdet eller oplevelsen af landskabet omkring Langholt Hovedgård yderligere i væsentlig grad, dog opleves de i samspil med den eksisterende vindmøller ved Lyngdrup. Se visualisering nr 8. Man vil ikke kunne opleve vindmølleparken fra gårdens bygninger på grund af høj bevoksning omkring gården.

Rekreative forhold

Hammer Bakker

Hammer Bakker er et af de vigtigste og flittigst besøgte rekreative områder i kommunen. De er en markant bakkeformation, der fremstår med skarpskårne regnvandskløfter og store skovområder samt hede. Bakkerne er rige på fortidsminder i form af gravhøje og hulveje. Kun ganske få steder er der udsigt fra bakkerne mod det omgivende landskab. Fra lysninger i skoven på bakkerens højeste partier, kan man opleve landskabet mod nordøst. Oplevelsen ses på visualisering nr 16.

4.3 Visuelle forhold

Synlighed, skala, samspil og udseende

Synlighed

Synligheden af vindmøllerne ved Lyngdrup er størst fra det flade landskab i de store engområder langs Gerå og Lyngdrup Bæk. Synligheden bliver dog brudt af mange levende hegn og bebyggelser. Visualisering nr 6 - 9, 11 - 12 og 16 viser vindmøllerne set fra engområderne. Fra de flade områder oplever man oftest det øverste af vindmøllerne over hegn og/eller bebyggelse.

De store bakkepartier i mellem- og fjernzone er skovklædte eller bebyggede (Aalborg). Herfra vil der kun fra enkelte højdepunkter være udsigt til vindmøllerne. Se visualisering nr 10, 17 og 18.

Fra kystlandskabet langs Limfjorden øst for Aalborg vil man kunne se vindmøllerne nogle steder bag bakker

og byer i området mellem Hammer Bakker og Aslund Bakker og Aslund Skov. Syd for Limfjorden og i Aalborg vil man nogle steder se det øverste af vindmøllerne mellem og bag bevoksning samt de mange eksisterende vindmøller, højspændingsmaster og Nordjyllandsværket. Der er visualiseret fra Aalborg Portlands udsigtstårn på visualisering nr 18. Landskabet i fjernzonen sydøst for Ulsted er ret lukket, og der er ikke stor sandsynlighed for, at vindmøller vil blive set herfra.

Skala

Landskabets skala, det vil sige størrelsen på elementerne, har stor betydning for indpasning af store elementer som vindmøller. Jo større skala, jo bedre indpasning. Landskabet omkring Lyngdrup er generelt af stor skala med mange lange kig og store flader. De vertikale elementer er små, men i landskabet finder man kartoffelmølsfabrikken og ved Limfjorden Nordjyllandsværket, som begge har en relativ stor skala. Indenfor nærzonens sydlige del er der områder med mindre skala omkring Langholt og Aslund.

Hammer Bakker virker markante i kontrast til det flade landskab, hvilket især bliver oplevet fra E45 og områderne lige omkring denne. Vindmøllerne står så langt øst for bakkerne, at det kun vil være fra få steder i de meget lidt befærdede områder i Try, Bolle og Stagsted Enge, at man eventuelt vil opleve vindmøller stå foran Hammer Bakker, hvor de vil sløre oplevelsen af bakkerne, der rejser sig fra sletten. På visualisering nr. 12 kan man se Hammer Bakker som et markant element, der ikke forstyrres af de nye vindmøller. Hammer Bakker opleves også, men mindre markant på visualisering nr. 9 og 15.

Vindmøllerne placeres på fladen med mindst 2,5 km til bakker og områder af mindre skala, hvilket medfører at vindmøllerne ikke bryder med landskabets skala.

Samspil med andre vindmøller

De nye vindmøller ved Lyngdrup vil primært blive oplevet sammen med de syv eksisterende vindmøller ved Lyngdrup cirka en kilometer mod nord. De eksisterende vindmøller er 126 m i totalhøjde og dermed 14 meter lavere end de nye vindmøller. Ud fra visualiseringer vil det i afsnit 4.5 blive vurderet om de to rækker vil bli-

ve opfattet som to enkeltanlæg eller som et samlet anlæg. Det vil endvidere blive vurderet, hvorledes forskellen på totalhøjden påvirker oplevelsen, og om der opstår et uheldigt visuelt samspil mellem dem.

Vindmøllerne vil visse steder opleves sammen med de to vindmøllegrupper med ialt ni vindmøller i Try og Bolle Enge cirka 3,5 - 5 km mod nordøst. Møllerne er henholdsvis 80 m og 150 m i totalhøjde. De kan ses på visualisering nr 3, 9, 10, 13 og 16. I afsnit 4.5 er det vurderet, om vindmølleparkerne vil fremstå som tydeligt adskilte.

På nordsiden af Limfjorden ved Nordjyllandsværket står der seks vindmøller med totalhøjden 108 m. Vindmøllerne kan ses sammen med vindmøllerne ved Lyngdrup fra bakker og udsigtspunkter i Aalborg og Hjallerup. Afstanden mellem møllerne er cirka syv kilometer, hvilket medfører, at de altid står klart adskilte og de fjerneste møller bliver små og ofte utydelige. De to parker står som to tilnærmelsesvis parallelle linier, hvilket også medfører, at der ikke opstår et uheldigt samspil.

Vindmølleanlæggets design

Vindmøllernes design svarer til øvrige moderne vindmøller med en 3-vinget rotor på et rørtårn. Vindmøllerne er enten med gear eller gearløse. Vindmøllerne med gear ligner traditionelle danske vindmøller, mens den gearløse har en meget tung generator, hvilket medfører, at den har et lidt andet udseende. Størstedelen af huset er således mellem tårn og rotor. På afstand vil man ikke opleve en væsentlig forskel.

Vindmøllerne vil i begge tilfælde have en lys grå farve, der reducerer synligheden mod himlen.

På møllehuset vil fabrikantens logo være påført.

På toppen af møllehuset skal opsættes lysafmærkning. Trafikstyrelsen forventer at kravene til afmærkning bliver at de yderste møller i hver ende skal markeres med middelintensivt rødt blinkende lys, mens de resterende møller skal markeres med lavintensivt fast rødt lys, og det er erfaringsmæssigt ikke væsentligt generende.

Hvorvidt de hvide blinkende lys på de eksisterende møller kan ændres til samme markering som på de nye møller vil blive afklaret i forbindelse med den konkrete anmeldelse af projektet. Visuelt er det væsentligt hvil-

ken afmærkning der bliver, da det hvide blinkende lys er væsentligt mere synligt end det røde middelintensive blinkende og det faste lavintensive røde lys.

Der vil enten blive opført en vindmølle fra Siemens med 113 meter rotor eller en vindmølle fra Vestas med 112 meter rotor. Navhøjden vil være henholdsvis 83,5 meter eller 84 meter. Forholdet mellem navhøjde og rotordiameter vil således være enten 1:1,35 eller 1:1,33, hvilket ligger i det interval som i kommuneplanen for Aalborg Kommune anses for acceptabelt, idet rotoren de fleste steder kan ses over bevoksningen i området.

Rotorens hastighed vil være ca. 7-13 omdrejninger pr. minut afhængig af vindstyrken, hvilket er lidt langsommere end de ca. 8-16 omdrejninger for eksisterende vindmøller ved Lyngdrup og væsentligt mindre end vindmøllerne med totalhøjde 80 meter, der har cirka dobbelt så stor omdrejningshastighed.

4.4 Valg af visualiseringspunkter

Der er visualiseret fra steder hvor folk bor og færdes, enten ved transport eller ved rekreation, det vil sig fra rekreative områder og udsigtspunkter samt fra og mod kirker. Endvidere er samspillet med eksisterende vindmøller visualiseret. Punkterne ligger i forskellige afstande og retninger fra vindmølleprojektet.

Der er flest visualiseringspunkter i nærzonen, idet vindmøllerne er mest dominerende her. Fotopunkterne er vist på kort 4.5. Visualiseringer fra nærmeste naboer er behandlet i kapitel 5 sammen med andre konsekvenser for naboer.

Nærzone, 0 - 4,5 km

1. Fra broen over motorvejen vest for projektet, hvor mange vil opleve parken markant over bevoksningen.

Visualisering fra samlede bebyggelser

2. Uggerhalne, på byens nordøstside
3. Grindsted ved sydøstlige udkørsel
4. Hjallerup fra nyt villakvarter øst for byen
5. Langholt, fra Horsens Kirkegård, til illustration af udsigten fra kirkegården.

5A. Gravsholt fra Gravsholtvej

Visualisering fra større veje

6. Fra rastepladsen lige syd for Hjallerup. Udsigten er dækkende for udsigten fra nord.

Det åbne land og samspil med eksisterende møller

7. Fra det åbne land syd for Ravnstrup.
8. Nord for Aslund Skov i den mere lukkede del af nærzonen.
9. Try enge ved eksisterende vindmøller.

Rekreative områder og højtliggende punkter

10. Hammer Bakker.

Mellemzone, 4,5 - 10 km

Samlede bebyggelser

11. Fra østlige udkant af Ravnstrup
12. Fra østlige udkant af Ajstrup
13. Fra vestlige udkant af Rørholt i Bolle Enge

Visualisering fra større veje

14. Rute 583 nord for Stae, hvor Horsens Kirke i vinterperioden kan anes fra landevejen.
15. Øst for Hjallerup på rute 559, der ligger i morænebakkerne.

Det åbne land og samspil med eksisterende møller

16. Dronninglund Enge ved Gettrup Bro sydøst for området.

Rekreative områder og højtliggende punkter

17. Fra de højere dele af Jyske Ås over motorvejen.

Fjernzone, over 10 km

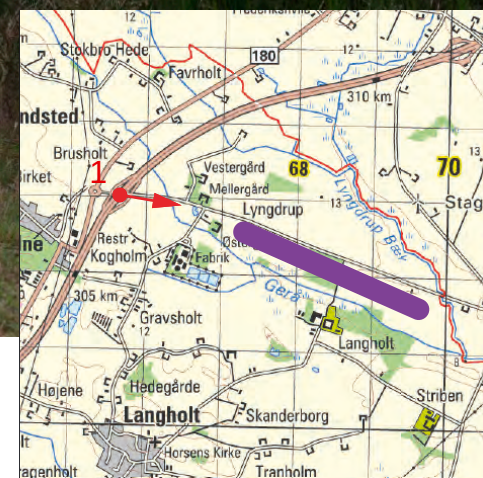
18. Ålborg Portlands udsigtstårn ved kalksøen.

På de følgende sider er der visualiseret et eksempel med en vindmølle med rotordiameter 113 m, navhøjde 83,5 m og totalhøjde dermed 140 m. Den bedste betragtningsafstand er 37 - 40 km for bedst muligt at få den samme oplevelse, som man har på stedet.





1 Nærzone. Eksisterende forhold fotograferet mod øst fra motorvejsbro ved afkørsel 17, Lyngdrup, på motorvej E45, med de syv eksisterende vindmøller. Afstanden til nærmeste vindmølle er cirka 1,9 kilometer.



Eksisterende 126 m høje møller ved Lyngdrup

Nye 140 m høje møller ved Lyngdrup



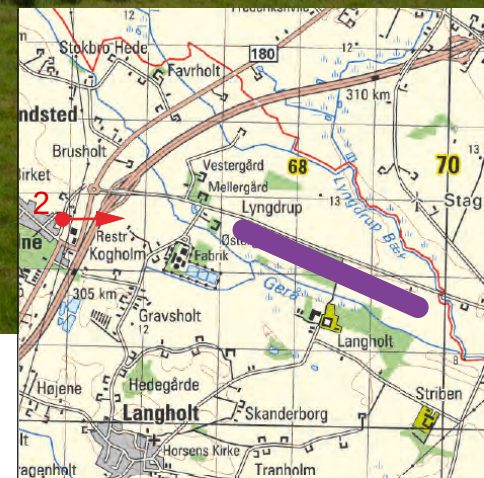
1 Nærzone. Visualisering fra motorvejsbro ved afkørsel 17, Lyngdrup, på motorvej E45. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er godt 1,8 kilometer. Vindmøllerne når langt over bevoksningerne, og på grund af deres størrelse virker det, som om de står tættere på be-

skueren end de knap to km. Møllerne står entydigt på to adskilte rækker. De opleves som to parker, der er opstillet harmonisk, idet rækkerne er parallelle.



2 Nærzone. Eksisterende forhold fotograferet mod øst fra den østlige udkant af Uggerhalne, hvor højspændingsledningen Nordjyllandsværket – Jerslev og motorvej E45 løber forbi som dominerende elementer i landskabet.

Afstanden til nærmeste vindmølle er cirka 1,9 kilometer.





2 Nærzone. Visualisering mod øst fra den østlige udkant af Uggerhalne. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er 2,5 km.

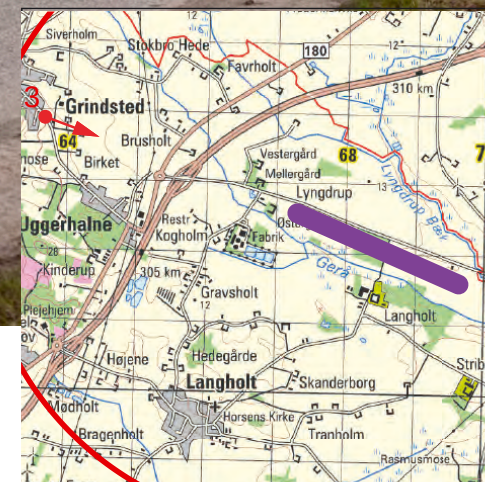
Vindmøllerne er markante og større end andre landskabselementer, men fra dette punkt bliver de overskygget af højspændingsmasterne.

80 m og 150 m høje møller i Try og Bolle Enge

126 m høje møller ved Lyngdrup



3 Nærzone. Eksisterende forhold fotograferet mod sydøst fra den østlige udkant af Grindsted. Afstanden til nærmeste vindmølle ved Lyngdrup er 4 km. Møllerne i Try og Bolle Enge er trukket op for at gøre dem tydelige.





3 Nærzone. Visualisering fra den østlige udkant af Grindsted. Afstanden til de nærmeste vindmøller er 4 kilometer. Møllerne i Try og Bolle Enge er trukket op for at gøre dem tydelige. Alle møller står delvist skjult af levende hegn, og møllerne i Try og Bolle Enge bli-

ver overskygget. De tre møllegrupper opleves klart adskilte på grund af deres indbyrdes afstand og størrelse. Rotorerne for de nye vindmøller står lige bag hinanden, og vindmøllerne har dermed en meget lille udbredelse og giver fra denne vinkel en ubetydelig ekstra påvirkning af landskabet.



4 Nærzone. Eksisterende forhold fotograferet mod syd-vest fra nyt villakvarter vest for Hjallerup på kanten af nærzonen. Venstre del af panorama.
I horisonten cirka 12 km væk ser man Nordjyllandsværkets 90 m høje blok og 170 m høje skorsten.

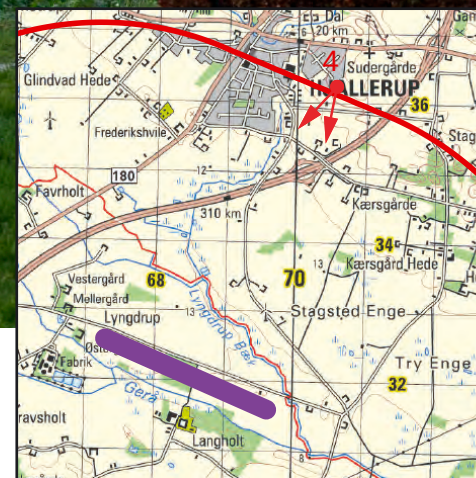
Tættere på ses flere højspændingsledninger. Afstanden til nærmeste eksisterende mølle ved Lyngdrup er knap 4 km. De eksisterende vindmøller ses både frit og mere eller mindre skjult af bevoksningen og giver udsigten et teknisk præg.



Blok og skorsten på Nordjyllandsværket

Eksisterende 126 m vindmøller ved Lyngdrup

4 **Nærzone.** Eksisterende forhold. Højre del af panorama.



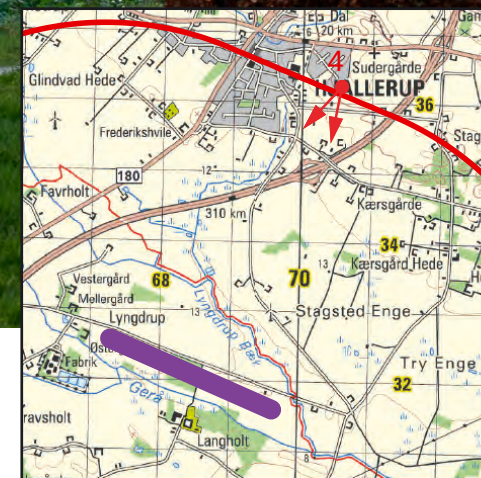


4 Nærzone. Visualisering fra nyt villakvarter vest for Hjallerup. Venstre del af panorama. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er cirka 4,6 km. De nye møller tilføjer landskabet endnu et teknisk element, som står markant, men er på større afstand af beskueren end de eksisterende møller, hvilket bevirker, at det virker som et samlet anlæg med to parallelle rækker af vindmøller med samme størrelse. Vindmøllerne dæmpes af bygninger og bevoksning i nærområdet.

sterende møller, hvilket bevirker, at det virker som et samlet anlæg med to parallelle rækker af vindmøller med samme størrelse. Vindmøllerne dæmpes af bygninger og bevoksning i nærområdet.



4 **Nærzone.** Visualisering. Højre del af panorama.

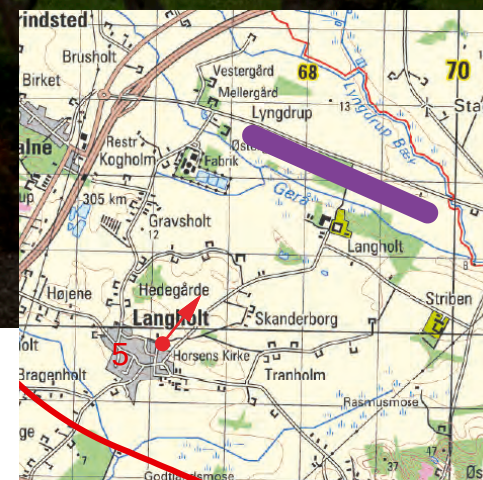


Eksisterende 126 m vindmølle ved Lyngdrup



5 Nærzone. Eksisterende forhold fotograferet mod nord-øst fra Horsens Kirkegård. Standpunktet er repræsentativt for udsigten mod nord fra Langholt. Langholt ligger på en mindre bakke med kirken i byens nordlige udkant

på det højeste punkt. Kartoffelmølsfabrikkens siloer markerer sig til venstre i billedet i afstanden 2,5 km. Afstanden til nærmeste vindmølle er cirka 4 kilometer.





5 Nærzone. Visualisering fra Horsens kirkegård mod nordøst. Afstanden til nærmeste vindmølle er knap 3 kilometer. Den vestligste vindmølle ses sammen med de eksisterende møller delvist skjult af bevoksningen, mens resten er næsten skjult. Udsigten over sletten bliver tilføjet

endnu et teknisk element, men på grund af bevoksningen er påvirkningen af landskabet ubetydelig set fra kirkegården. Fra enkelte haver vest for kirken kan der eventuelt blive en mere markant udsigt, hvor der ikke er bevoksning mod nord.

Eksisterende 126 m vindmøller ved Lyngdrup



5A *Nærzone.* Venstre del af panorama. Eksisterende forhold fotograferet mod nordøst fra Gravsholt, hvor både kartoffelmelsfabrikken, de eksisterende Lyngdrup-vindmøller og en højspændingsledning er tydelige elementer i landskabet.

Afstanden til nærmeste eksisterende mølle ved Lyngdrup er cirka 2,3 km. De eksisterende vindmøller ses både frit og mere eller mindre skjult af bevoksningen og giver sammen med kartoffelmelsfabrikken og højspændingsledningen, ud sigten et teknisk præg.



5A *Nærzone. Højre del af panorama. Eksisterende forhold.*





5A *Nærzone. Visualisering fra Gravsholt. Venstre del af panorama. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er cirka 1,6 km. De nye møller tilføjer udsigten endnu et teknisk element. Vindmøllerne er grundet afstanden markante men fordi de står bag be-*

voksning, kan stadig opleve detaljerne i det nære landskab. Fra Selve Gravsholt vil driftsbygninger og bevoksning skærme udsynet fra biligerne mod møllerne, men de vil kunne opleves over bevoksning og bebyggelse. De to rækker af vindmøller opleves harmoniske i forhold til hinanden, fordi de står parallelt.



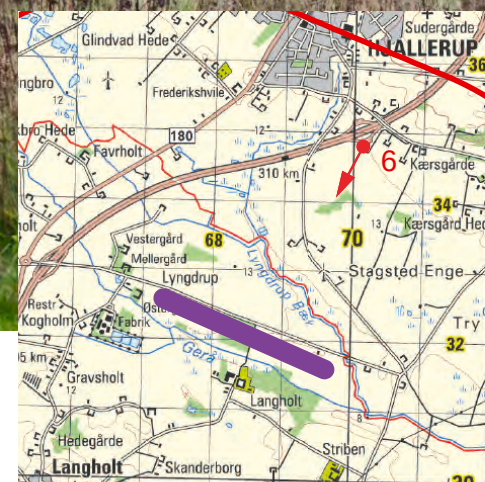
5A *Nærzone. Visualisering fra Gravsholt. Højre del af panorama.*





6 Nærzone. Eksisterende forhold fotograferet mod syd-vest fra den sydlige udkant af rastepladsen ved Hjal-lerup på E45. De eksisterende vindmøller ved Lyng-

drup er synlige enkelte steder mellem bevoksningen cirka 2,3 kilometer borte.





6 Nærzone. Visualisering fra rastepads ved Hjallerup på E45. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er cirka 3,2 kilometer.
De nye vindmøller vil stort set være skjult bag bevoksningen og give en ubetydelig påvirkning af udsigten. De nye

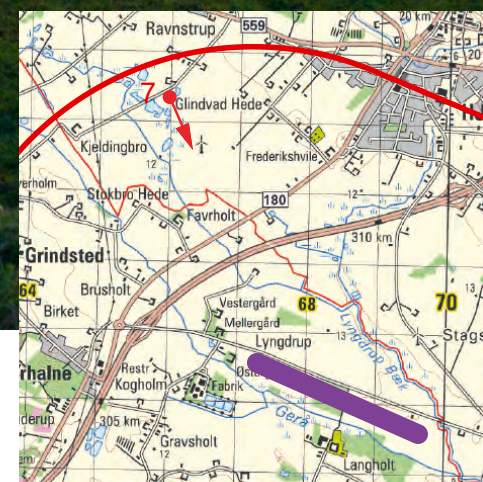
vindmøller er tegnet op med rød farve og de eksisterende med sort for at vise de to rækker, som de eventuelt vil blive oplevet fra selve E45 syd for rastepadsen. Rækkerne opleves som et samlet anlæg med to parallelle rækker.

126 m m høj vindmølle ved Lyngdrup



7 Nærzone. Eksisterende forhold fotograferet mod syd-øst fra Grindstedvej. Den nærmeste eksisterende mølle ved Lyngdrup opleves tydeligt 3,2 km væk. Fra Grind-

stedvej oplever man den store landskabsflade med spredte hegn og fritliggende gårde omgivet af bevoksning.





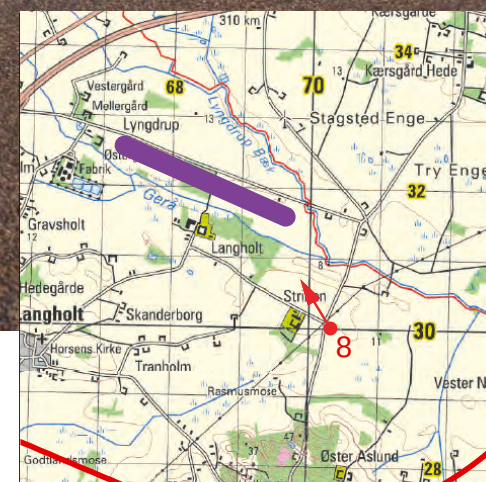
7 Nærzone. Visualisering mod sydøst fra Grindstedvej. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er 4,2 km. Vindmøllerne opleves sammen med de eksisterende møller markant i det flade landskab. Møllerne opleves ikke som to enkeltrækker, men som en samlet vindmøllepark med to

rækker. De to rækker virker fra denne vinkel lange, men de er skalamæssigt i harmoni med den store landskabsflade.



8 Nærzone. Eksisterende forhold fotograferet mod nord-vest nord for Øster Aslund. En mindre stigning i terrænet medfører, at man har en kort sigtelængde. Landskabet er her mindre åbent, og man kan ikke opleve den store landskabsflade. De eksisterende møller ved Lyngdrup

ses delvist over de levende hegn. Afstanden til den nærmeste vindmølle er cirka 2,8 km.





8 Nærzone. Visualisering mod nordvest nord for Øster Aslund. Afstand til nærmeste nye mølle er 1,6 km. De nye vindmøller opleves markante over de levende hegn. Vindmøllerne står entydigt på to enkelte rækker,

hvor afstanden aflæses i forskellen i højden. Fra denne vinkel opfattes størrelsesforskellen, da de nærmeste vindmøller er de største, og man oplever det derfor ikke som en samlet park med lige store møller.

Seks eksisterende 80 m vindmøller i Try Enge

Eksisterende 108 m vindmøller 13 km borte



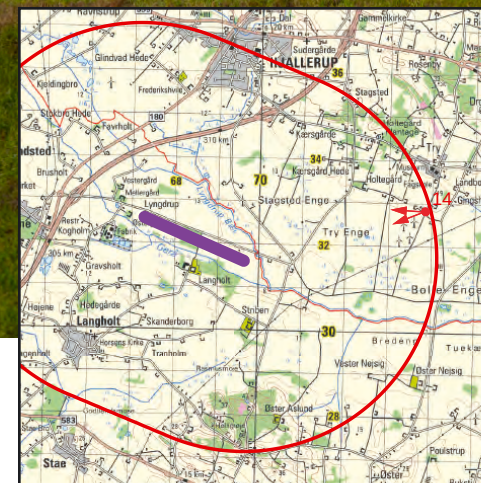
9 ***Nærzone.** Eksisterende forhold ved Try Enge set mod vest. Venstre del af panorama. Møllerne i Try Enge på 80 m totalhøjde står 0,4 til 1,0 km borte. Til højre ses nogle af de 108 m høje vindmøller ved Nordjyllandsværket 13 km borte. Møllerne giver sammen med*

højspændingsmasterne i baggrunden landskabet et teknisk præg. Mellem de to vindmøller til venstre kan man seks km borte se den skovklædte bakke ved Aslund.



Eksisterende 126 m vindmøller ved Lyngdrup

9 **Nærzone.** Eksisterende forhold ved Try Enge set mod vest. Højre del af panorama. De eksisterende møller ved Lyngdrup ses til højre i billedet, delvist skjult af bevoksning. Afstanden til nærmeste vindmølle er cirka fire kilometer.



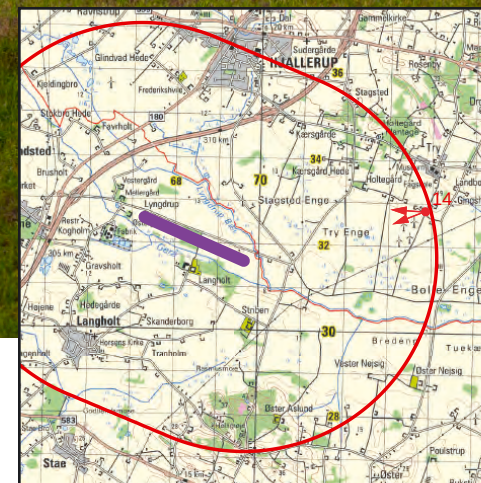


9 **Nærzone.** „Visualisering“ og samtidig eksisterende forhold set mod vest ved Try Enge. Venstre del af panorama.



9 Nærzone. Visualisering mod vest fra Try Enge ved de seks eksisterende 80 m høje vindmøller. Afstanden til nærmeste nye vindmølle ved Lyngdrup er cirka 4,5 km. De eksisterende møller ved Lyngdrup ses til højre, delvist skjult af bevoksning og opleves en anel-

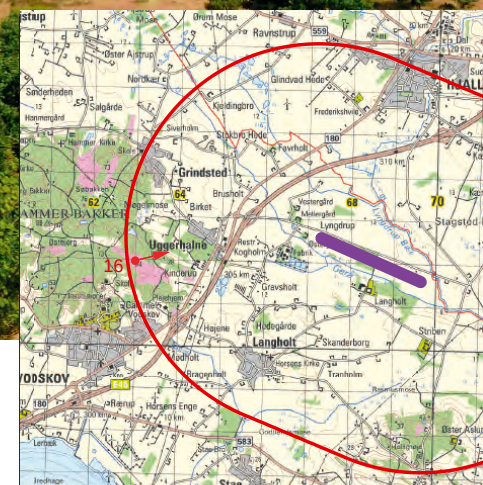
se lavere end de nye vindmøller. De to rækker af møller opleves ikke adskilte som enkeltstående anlæg men mere som én samlet række. Landskabet opleves som teknisk præget med de tre vindmølleparker.





10 Nærzone. Eksisterende forhold i Hammer Bakker set mod nordøst. Midt i billedet ses kartoffelmelsfabrikkens to store siloer. Til venstre ses de eksisterende møller ved Lyngdrup fem kilometer borte og umiddelbart til højre herfor kan man ane de seks

80 m høje vindmøller og de tre 150 m høje vindmøller der står i Try og Bolle Enge. Møllerne er trukket op med hvidt, så de er tydelige. I baggrunden aner man Jyske Ås. I denne vinkel virker den store landskabsflade ret lukket. Foto fra 2007 er genanvendt, da det på grund af vejrlig ikke har været muligt at tage et nyt i 2014.



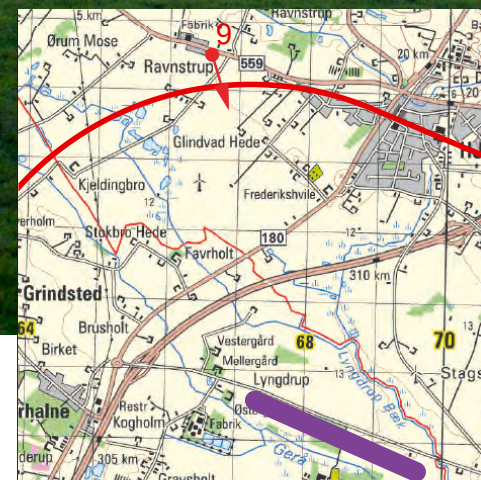


10 Nærzone. Visualisering mod nordøst fra Hammer Bakker. Afstanden til nærmeste nye mølle ved Lyngdrup er 4,5 km. De mange vindmøller giver sammen med kartoffelmelsfabrikken landskabet udenfor naturområ-

det et teknisk præg. Grænsen mellem naturområdet og det øvrige landskab bliver trukket op.



11 Mellemzone. Eksisterende forhold fotograferet mod sydøst fra Ravnstrup. Den nærmeste eksisterende mølle ved Lyngdrup ses 4 km væk. Herfra oplever man tydeligt de store dimensioner i det flade landskab.



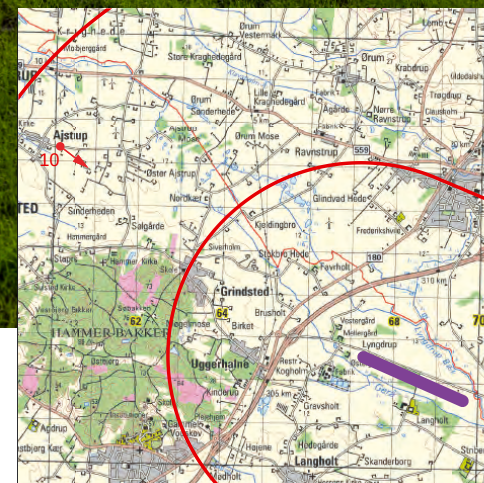


11 Mellemzone. Visualisering mod sydøst fra Ravns-
trup. Afstanden til nærmeste eksisterende mølle er 4
km, mens der er 5 km til nærmeste nye mølle. Her-
fra virker de to rækker som en samlet vindmøllepark og

anlægget er langt og dominerende. Møllerne er dog skala-
mæssigt i overensstemmelse med den store landskabsflade.



12 Mellemzone. Eksisterende forhold fotograferet mod sydøst ved Ajstrup. Til højre rejser Hammer Bakker sig som et markant landskabselement godt 3 km borte i det flade slettelandskab. De eksisterende møller ved Lyngdrup er skjult bag bevoksningen.





Nye vindmøller

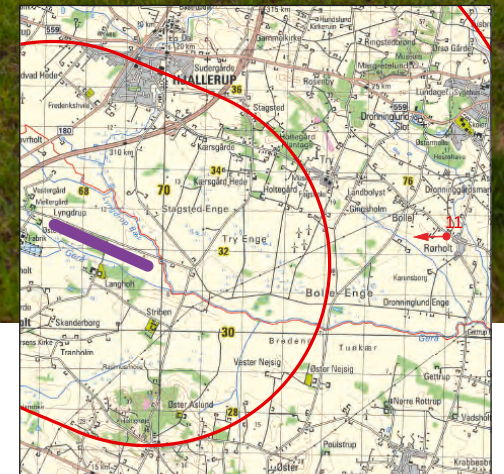
12 **Mellemzone.** Visualisering fra Ajstrup. Afstand til nærmest eksisterende og nye mølle er ca. 8,5 km. Det øverste af roteren på de nye, store vindmøller anes kun lige over bevoksningen. Vindmøllerne for-

styrrer ikke oplevelsen af Hammer Bakker som et markant landskabsselement.

To af seks eksisterende 80 m vindmøller ved Try Enge

Eksisterende 126 m vindmøller ved Lyngdrup

150 m eksisterende vindmøller i Bolle Enge



13 Mellemzone. Eksisterende forhold fotograferet mod vest fra Rørholt. Midt i fotoet ses de tre 150 m høje vindmøller i Bolle Enge. De seks 80 m høje vindmøller i Try Enge er skjult bag bevoksning. Afstan-

den til nærmeste vindmølle i Bole Enge er 2 km. De eksisterende møller er store, men i harmoni med landskabets skala.

Nye 140 m vindmøller ved Lyngdrup

Eksisterende 150 m vindmøller i Bolle Enge



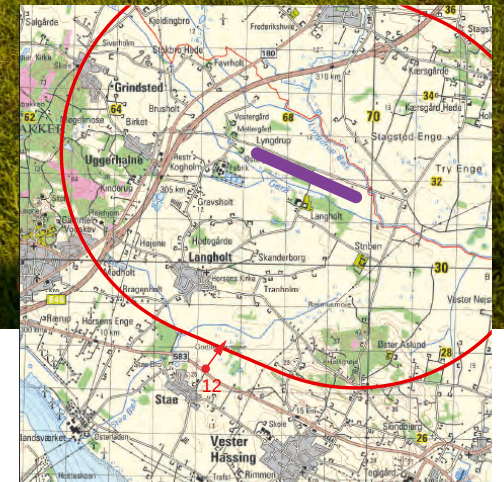
13 Mellemzone. Visualisering mod vest fra Rørholt. Afstand til nærmeste nye vindmølle er knap 7 km. De nye vindmøller står mere eller mindre skjult bag bevoksninger og virker ikke dominerende i forhold til møllerne i Bolle Enge. Vindmøllerne ved Lyng-

drup fremstår som et samlet anlæg og ikke som to adskilte vindmølleparker.

Eksisterende 126 m vindmøller ved Lyngdrup



14 *Mellemzone. Eksisterende forhold set mod nord fra landevejen nord for Stæ. Afstanden til de eksisterende vindmøller er knap 6 km.*





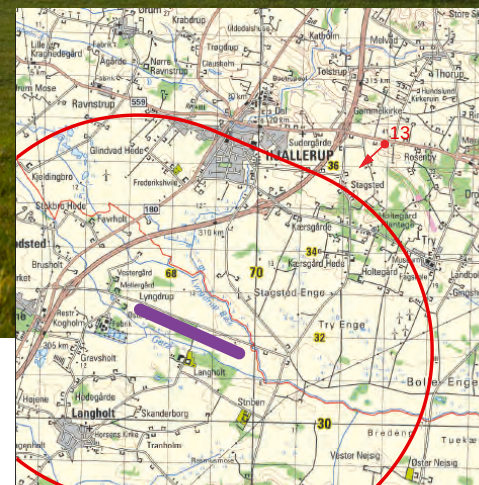
14 **Mellemzone.** Visualisering mod nord fra landevejen nord for Stae. Afstanden til nærmeste nye vindmølle er knap 5 km. De to vindmølleparker fremstår som et samlet anlæg med en meget stor udbredelse. Da

kun rotorene delvist er synlige over bevoksningen, er det vurderet, at den landskabelig påvirkning er moderat.



15 *Mellemzone.* Udsigt mod sydvest ned over det flade landskab fra højdepunkt på landevejen i bakkerne øst for Hjøllerup. Man aner Hammer Bakker yderst til højre mellem bevoksningen og Nordjyllands-

værket godt 14 km borte. Enkelte af de eksisterende møller ved Lyngdrup ses delvist over bevoksningerne godt fem kilometer borte.





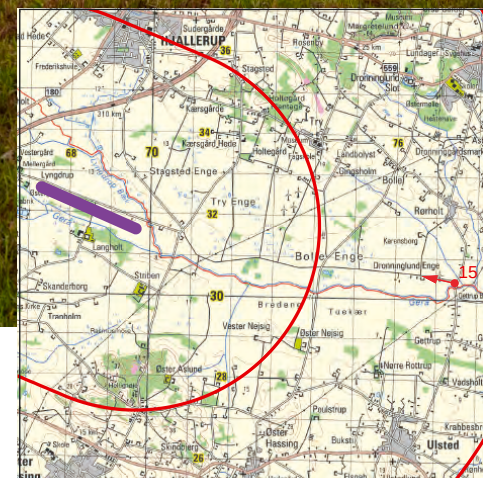
15 Mellemzone. Visualisering mod sydvest fra højdepunkt på landevejen i bakkerne øst for Hjalstrup. Afstanden til nærmeste eksisterende mølle er godt 5 km og der er godt 6 km til nærmeste nye mølle. Vindmøllerne er tegnet meget mørke, for at gøre

dem tydelige mod himlen. Fra dette punkt er møllerækkerne lange og markante, og det er ikke entydigt at der er tale om to rækker. De to vindmølleparker opleves som et samlet anlæg med en stor udbredelse.



16 Mellemzone. Eksisterende forhold set mod nordvest ved Gerå, Gettrup Bro. Lidt til venstre i billedet ses en 41,5 m høj eksisterende vindmølle. Møllerne på 80 m totalhøjde i Try Enge står 4,5 km borte. Eksisterende møller ved Lyngdrup står 8 km borte. Landskabet

er fladt og har en stor skala præget af jordbrug og engområder, der er sprunget i skov. Møllerne giver sammen landskabet en teknisk karakter.



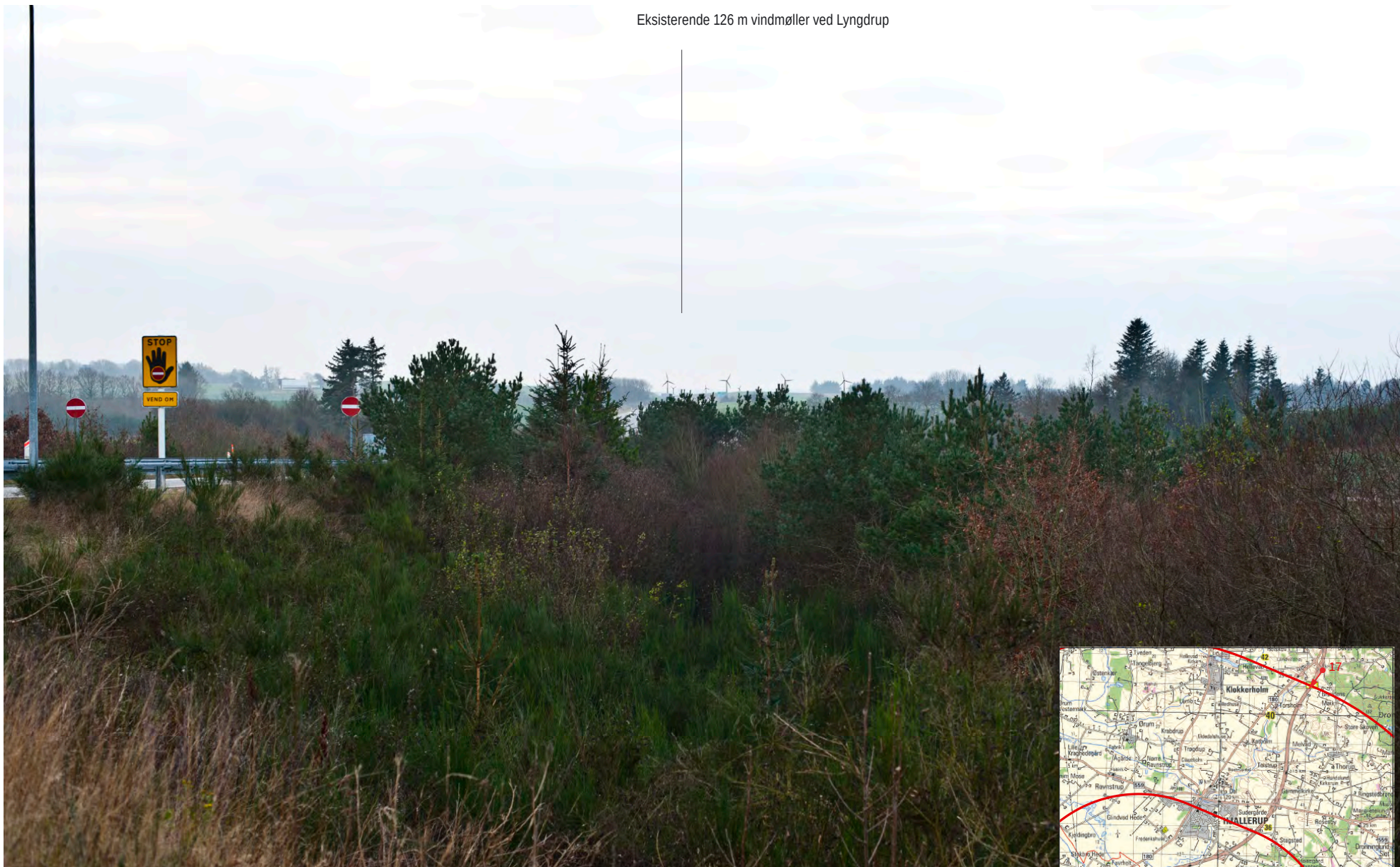
Nye 140 m vindmøller ved Lyngdrup (optegnet foran bevoksning)



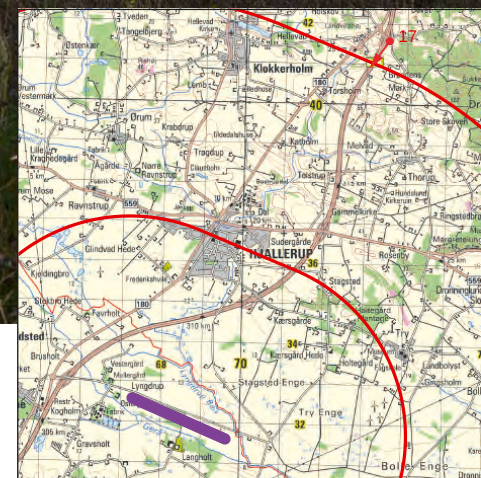
16 **Mellemzone.** Visualisering mod nordvest ved Gerå, Gettrup Bro. Afstanden til nærmeste nye vindmølle ved Lyngdrup er 7,5 km, og de vil stå næsten helt skjult af bevoksning, hvorfor de er tegnet op foran bevoksningen. De to vindmølleparker ved Lyngdrup op-

leves klart adskilte. De opleves som to parker med samme størrelse møller. De lange kig i det flade landskab kan stadig opleves. De nye vindmøller giver en ubetydelig påvirkning.

Eksisterende 126 m vindmøller ved Lyngdrup



17 Mellemzone. Eksisterende forhold ved motorvejsafkørslen lige syd for Jyske Ås set mod sydvest. Man kan se de eksisterende møller ved Lyngdrup over bevoksningerne cirka ti kilometer borte. På denne afstand virker de ubetydelige.





17 Mellemzone. Visualisering mod sydvest fra motorvejsafkørsel lige syd for Jyske Ås. Afstanden til nærmeste eksisterende vindmølle er ti km og 11 km til nærmeste planlagte vindmølle. Vindmøllerne er trukket hårdt op for at være tydelige, som de vil være i sær-

lig klart vejr. Vindmøllerne kan blive set fra eventuelle andre højtliggende lysninger, hvor der er frit udsyn mod anlæggene. Oplevelsen vil forekomme på enkeltpunkter og ikke fra større områder. Møllerne opfattes ikke som to enkelte anlæg, men som ét samlet anlæg.

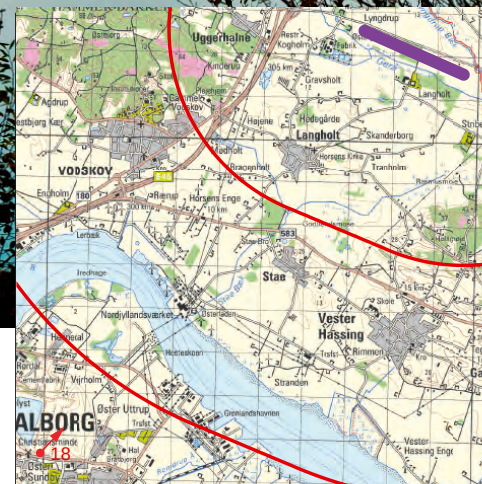
Eksisterende 108 m vindmøller ved Nordjyllandsværket

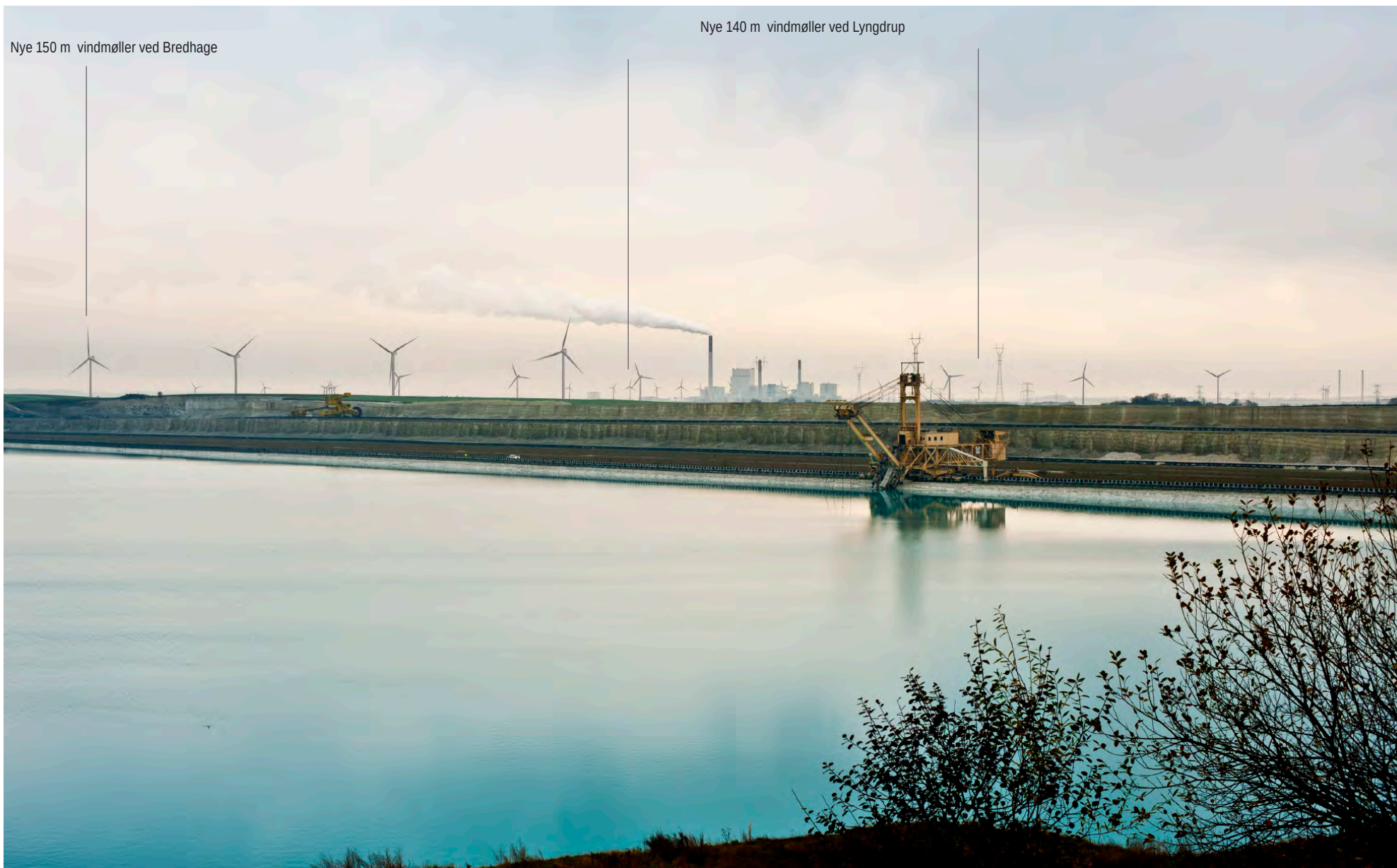
Eksisterende 126 m vindmøller ved Lyngdrup



18 *Fjernzone. Eksisterende forhold set mod nord-øst fra Aalborg Portlands udsigtstårn. Afstanden til de eksisterende vindmøller ved Lyngdrup*

er knap 14 kilometer og ved Nordjyllandsværket knap fem km. Udsigten viser et teknisk landskab.





Nye 150 m vindmøller ved Bredhage

Nye 140 m vindmøller ved Lyngdrup

18 Fjernzone. Visualisering mod nordøst fra Aalborg Portlands udsigtstårn af både eventuelle nye 150 meter høje vindmøller ved Bredhage øst for Portland i forgrunden og ved Lyngdrup i baggrunden.

Afstanden til de nye vindmøller ved Bredhage er godt 3 km og til Lyngdrup er den knap 13 km. Vindmøllerne tilfører endnu et teknisk element til det i forvejen teknisk prægede landskab. Vindmøllerne ved Lyngdrup er ubetydelige set i forhold til de øvrige tekniske elementer lige nord for Limfjorden.

4.5 Vurdering af påvirkning af landskabet

Vurderingen af påvirkningen af landskabet følger de hovedproblemer, der er skitseret i kapitel 1.

Vindmøller ved Lyngdrup er placeret i et fladt landskab i stor skala. Fladen brydes mod nordøst af skovklædte bakker på Jyske Ås, mod vest af de markante skovklædte Hammer Bakker og mod sydøst af den skovklædte bakke ved Aslund. Mellem de to sidstnævnte ligger Langholt på et bakkedrag.

Landskabet er præget af åer, enge og moser samt mange levende hegn og i nord afvandingskanaler, som giver landskabet en lineær struktur.

I det flade landskab er høje elementer markante. I området drejer det sig om siloer fra en kartoffelmelsfabrik, vindmøller i Try og Bolle Enge og ved Limfjorden samt Nordjyllandsværkets skorstene og blokke. Lokalt står der syv store vindmøller nord for projektområdet.

Oplevelsen af landskabet

Landskabet omkring Lyngdrup har en stor skala, der kan harmonere med meget høje anlæg. De mange hegn i det flade landskab medfører, at udsynet reduceres.

De moderne, høje vindmøller rækker langt over landskabets bevoksning og er tekniske elementer, der står som landemærker, der ses vidt omkring fra høje bakker eller udsigtspunkter. Set fra udsigtspunkter kan vindmøllerne understrege, hvor langt øjet rækker.

Vindmøllerne ved Lyngdrup står på fladt terræn, som opleves fra mange vinkler i både nær- og mellemzonen. Set fra mange steder har landskabet et teknisk præg af de eksisterende vindmøller, kartoffelmelsfabrikken i nærzonen, højspændingsledninger i alle zoner og Nordjyllandsværket med omgivende anlæg og vindmøller i mellemzonens sydvestlige del.

Nærzonen

I nærzonens nordlige halvdel opleves vindmøllerne på det flade terræn. Vindmøllerne opleves nogle steder over de levende hegn med rotoren helt fri af hegnene. De lange lige rækker står entydige. Fra nogle standpunkter, hvor man er tæt på bevoksning, kan vindmøllerne give ekstra dybde til oplevelsen.

Der er ikke fundet steder, hvor vindmøllerne generer oplevelsen af landskabsfladen.

Vindmøllerne er markante og dominerende i den nordlige halvdel af nærzonen. I den sydlige del er de mindre markante på grund af flere småskove.

I nærzonen opleves overgangen til Hammer Bakker markant. I dele af engområderne nordøst for vindmøllerne vil møllerne overskygge denne oplevelse, hvis de for beskueren står lige foran bakkerne. Flere steder virker overgangen dog mindre markant, fordi nærtstående hegn skjuler den nederste del af bakkerne.

Mellemzonen

I mellemzonen er vindmøllerne i skalamæssig overensstemmelse med de øvrige landskabselementer. Man oplever stadig den store landskabsflade, og vindmøllerne giver ofte bedre opfattelse af, hvor vid udsigten er.

Overgangen til Hammer Bakker er markant i den vestlige del af mellemzonen, hvor vindmøllerne ikke influerer på oplevelsen. I den østlige del er oplevelsen mindre markant, idet man er mindst otte km borte.

På visualisering nr 15 og 9 øst for Hjallerup og i Try og Bolle Enge overskygger vindmøllerne Hammer Bak-



Foto 4.3 Gerå. Landskabet ved Lyngdrup er præget af åer, enge og moser samt mange levende hegn.

ker, mens man på visualisering nr 13 og 16 fra Rørholt og Gettrup Bro ikke oplever bakkerne bag bevoksning og bebyggelse.

Det er vurderet, at vindmøllerne generelt harmonerer med landskabet. Oplevelsen af overgangen specielt til de markante Hammer Bakker kan blive overdøvet i de nordøstlige og østlige retninger. Fra nogle vinkler forstærkes landskabets tekniske præg. Det gælder specielt fra nord i bakkerne og fra Hammer Bakker mod sydvest.

Fjernzonen

I fjernzonen vil vindmøllerne blive oplevet fra udsigtspunkter og højhuse i Aalborg, hvor de vil stå bag ved - og blive overdøvet af - de mange tekniske anlæg omkring Nordjyllandsværket.

Desuden vil man opleve dem de steder i landskabet, hvor der er frit udsyn. Det vil primært være syd for Brønderslev og nordøst for Ulsted. På grund af afstanden vil de oftest være utydelige, eller helt forsvinde i dis.

Oplevelsen fra nærmeste byer

Uggerhalne

Uggerhalne er nærmeste by og ligger lige vest for motorvejen, der sammen med de eksisterende vindmøller er dominerende elementer øst for byen.

Vindmøllerne er vist på visualisering nr 2 fra byens østlige udkant. Møllerne er herfra markante i samspil med de eksisterende vindmøller, men bliver overskygget noget af højspændingsledninger.

Det er vurderet, at der ikke vil blive en væsentlig øget visuel påvirkning af oplevelsen af landskabet fra Uggerhalne, idet de uforstyrrede landskabsudsigter ligger i retningen nordvest og ikke i retning mod vindmøllerne.

Grindsted

Grindsted ligger lige under fire km fra vindmølleområdet. Der er visualiseret fra byens sydøstlige udkant på visualisering nr 3. Vindmøllerne er herfra sammen med de eksisterende møller markante og overdøver vindmøllerne i Try Enge, som kan anes bag vindmøllerne ved Lyngdrup.

Det kan eventuelt virke forstyrrende, når vingerne roterer, at grupperne står tæt på hinanden.

Det er vurderet, at udsigten fra Grindsted mod øst ikke væsentlig påvirkes yderligere af de nye vindmøller, da levende hegn til dels slører udsigten.

Hjallerup

De sydlige dele af Hjallerup består af villakvarterer. De ældste kvarterer ligger bag høj, tæt bevoksning, så der er visualiseret fra et nyere villakvarter, der ligger øst for byen. Se visualisering nr 4. Udsigten mod syd er i dag præget af tekniske elementer med vindmøller, højspændingsledninger og skorstene.

Vindmøllerne vil forstærke det tekniske præg, så udsigten bliver domineret af tekniske anlæg, men bevoksning og bygninger skærmer delvist for udsigten til vindmøllerne.

Langholt

Langholt ligger på Bjerget, en mindre bakke sydvest for projektområdet, knap tre km borte. Byen er relativt lukket mod nord, blandt andet på grund af et skovområde nordvest for byen ved Hedegårde.

Der er ikke fundet visualiseringspunkter fra selve byen, der ligger på den sydvendte bakke. Derfor er der visualiseret fra kirkegården, der ligger på bakkens kant med udsigt til landskabet mod nord. Bevoksning på kirkegården medfører, at kun en enkelt af de nye vindmøller er synlig sammen med et par af de eksisterende møller. Derimod er der god udsigt til kartoffelmelsfabrikken, der ligger knap så langt borte som projektområdet.

Det er vurderet, at der ikke er nogen væsentlig øget visuel påvirkning af landskabsoplevelsen fra Langholt.

Oplevelsen fra motorvejen

Vindmøllerne er visualiseret fra motorvejsafkørslen ved Lyngdrup samt fra rastepladsen ved Hjallerup på visualisering nr 1 og 6. Fra motorvejsafkørslen ser man vindmøllerne bag bevoksning, mens de stort set er skjult fra rastepladsen.

Når man kører på motorvejen mellem de to punkter, vil man se både den eksisterende og den nye vindmøllepark, men de vil opleves som to adskilte og veldefinerede rækker. Vindmøllerne vil stå med en afstand på minimum 800 m til motorvejen. Trafikanterne i både

nord- og sydgående retning vil på strækningen opleve vindmøllerne ude til siden. De vil næppe få en oplevelse af at køre ind i vindmøllerne. Det er derfor vurderet, at vindmøllerne ikke vil være distraherende for trafikken på motorvejen.

Vindmøllerne vil fra vejen blive oplevet store og markante.

Påvirkning af kulturlandskabet

Arkæologi

Nordjyllands Historiske Museum har vurderet, at der er stor sandsynlighed for at gøre arkæologiske fund og museet anbefaler derfor en større arkæologisk forundersøgelse før anlægsarbejdet igangsættes, så byggeriet ikke forsinkes unødigt af arkæologiske undersøgelser.

Middelalderkirker

I den sydlige del af mellemzonen ligger Horsens Kirke i Langholt i byens nordlige kant. Kirken opleves i landskabet fra nord. Vindmøllerne vil evt. påvirke oplevelsen af kirken, når man er tæt på møllerne enkeltvis. Fra syd er kirken mindre markant. Den kan dog opleves i enkelte glimt i vinterperioden fra landevejen nord for Stae, som vist på visualisering nr 14. Herfra er der ikke konflikt med vindmøllerne, idet de står en del til højre for kirken.

Udsynet fra kirkegården bliver ikke væsentligt generet, som vist på visualisering nr 5.

Det er vurderet, at der ikke er væsentlige konflikter med oplevelsen af Horsens Kirke eller med udsynet fra kirken.

Langholt Hovedgård

Langholt Hovedgård ligger omgivet af høj bevoksning og markerer sig ikke i landskabet. Omgivelserne er udlagt til naturområde for at bevare landskabet med store markenheder, diger og løvskov.

Vindmøllerne påvirker ikke beskyttelsen af naturområdet yderligere i væsentligt omfang.

Hammer Bakker

Hammer Bakker er det mest udnyttede rekreative område i kommunen. Fra et mindre område kan man se

ud over landskabet mod nordøst.

Vindmøllerne vil markere grænsen mellem naturområdet og produktionslandskabet, ligesom eksisterende møller og kartoffelmelsfabrikken gør det i dag. Vindmøllerne vil ikke hindre den rekreative udnyttelse af det store naturområde i Hammer Bakker, men udsigten vil, som vist på visualisering nr. 10 blive påvirket af det forøgede antal vindmøller.

Visuelt samspil med andre vindmøller

De nye vindmøller ved Lyngdrup vil først og fremmest blive oplevet sammen med de eksisterende vindmøller ved Lyngdrup. Ofte vil vindmøllerne i Try og Bolle Enge samt vindmøllerne ved Nordjyllandsværket dog også være med i billedet. Afstanden mellem de sidste og projektområdet er dog så stort, at den ene part altid vil stå utydeligt bag den anden.

De fleste steder opfattes mølleparkerne ved Lyngdrup som klart adskilte og enkeltstående anlæg, men harmoniske, idet rækkerne er parallelle. Fra enkelte steder vil rækkerne opleves som et samlet anlæg med to tydelige rækker. Fra flere vinkler kan rækkerne ikke opfattes, men opstillingen opleves som en langt anlæg med vindmøllepar og enkeltmøller.

Forskellen i højden på de to rækker medfører, at de fra nord opleves som to rækker med ens møller, som står tættere og dermed mere samlet, end de gør i virkeligheden. Det skyldes at de største vindmøller står længst fra beskueren. Derimod fremtræder størrelsesforskellen tydeligt set på tæt hold fra syd, se visualisering nr. 8, mens den udviskes på længere hold, se visualisering nr. 14 og 18.

Vindmøllernes og vindmølleparkens design

Vindmøllernes vil maksimalt få en totalhøjde på 140 m. Deres design er traditionelt dansk. Forholdet mellem rotordiameter og navhøjde vil, afhængig af valg af mølle, blive 1:1,1 – 1:1,35.

Der er ikke fundet punkter, hvor forholdet mellem rotor og navhøjde giver et væsentligt visuelt problem.

Vindmøllerne opstilles på en lige række med lige stor indbyrdes afstand. Det giver et letopfatteligt opstillingsmønster fra alle vinkler. Den lige række har

monerer med fladen, der har en lineær struktur fra de mange levende hegn og afvandingskanaler. Da vindmølleparken står tæt på den eksisterende vindmøllepark i Lyngdrup, er den væsentligste visuelle påvirkning dog den samlede oplevelse af de to vindmøllerækker, som omtalt i foregående afsnit.

Konklusion

Oplevelsen af landskabet

Vindmøllerne opstilles i et fladt landskab i stor skala, hvor meget høje elementer kan indpasses. Der er ingen væsentlige konflikter med oplevelsen af landskabet.

I landskabet ligger de markante Hammer Bakker. Fra enkelte punkter nordøst og øst for projektområdet vil vindmøllerne forstyrre oplevelsen af bakkerne, der rejser sig fra landskabsfladen, men de mange hegn vil sløre bakkernes fod og dermed overgangen til bakkerne, som fremstår mindre markante end i et nøgent landskab. Dermed dæmpes vindmøllernes påvirkning af oplevelsen af bakkerne.

Landskabet har et teknisk præg, specielt set fra nord og øst. Vindmøllerne vil være med til at forstærke dette præg.

Oplevelsen fra nærmeste byer

Der er ingen væsentlig påvirkning af oplevelsen af udsigten fra Uggerhalne, Grindsted, Langholt og størstedelen af Hjallerup. Fra et nyt boligkvarter øst for Hjallerup vil landskabets tekniske præg blive forstærket, så udsigten bliver yderligere præget af tekniske anlæg.

Oplevelsen af kulturlandskabet

Der er ikke fundet væsentlige konflikter med Horsens Kirke eller Langholt Hovedgård samt naturområdet omkring denne.

I Hammer Bakker vil vindmølleparken ikke forringe de rekreative værdier, men udsigten vil blive yderligere præget af tekniske anlæg.

Vindmøllernes og vindmølleparkens design

Der er ikke fundet konflikter med andre vindmølleparker. Der er heller ikke fundet konflikter forårsaget af vindmøllernes design.

4.6 Metode for visualisering

De anvendte fotografier til visualiseringerne er optaget med digitalt 24 x 36 mm kamera med 50 mm fast optik. For at visualiseringerne skal være sammenlignelige, er alle foto gengivet i samme forstørrelse. Det giver en ideel betragtningsafstand på cirka 37 cm med henblik på sammenligning og perspektiv. Dog er panoramaerne forstørret en smule for at dække to hele billeder. De har en ideel betragtningsafstand på 40 cm.

Fotopunkterne er fastlagt ved måling af GPS-koordinater. Fotografierne er taget i november 2014.

Alle visualiseringer er udført i programmet WindPro version 2.9, hvor hver enkel visualisering er kontrolleret ud fra kendte elementer i landskabet. Det drejer sig især om de eksisterende vindmøller.

Hvor de eksisterende møller er svære at se på grund af vejrforholdene eller afstanden, er de genoptegnet.

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

5 Miljøkonsekvenser ved naboboliger

Kapitel 5 indeholder i afsnit 5.1 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 5.2 gennemgår støjpåvirkningen, og afsnit 5.3 behandler skyggekastet og reflekser. Endelig vurderer kapitlet de samlede miljøkonsekvenser ved naboboliger i afsnit 5.4.

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

Metode

Denne VVM-redegørelse belyser forholdene for naboboligerne til en række med otte nye vindmøller med en højde på op til 140 meter. Vindmøllerne bliver rejst cirka en kilometer syd for en eksisterende vindmøllerække med syv vindmøller. Kapitel 5 belyser forholdene ved boliger i en afstand op til en kilometer fra de nye vind-

Tabel 5.1 Forhold for projektets naboboliger

	Nye vindmøller		Eksisterende vindmøller
	1	2	
Projekt variant	1	2	
Afstand til nærmeste bolig, meter	588	588	1015
Nærmeste nabobolig, nr.	1	1	13
Antal enkeltboliger inden for en kilometer	13	13	6
Støj. Antal boliger, hvor den beregnede støj fra vindmøllerne er mindre end 2 dB(A) under grænseværdierne ved vindhastighederne på 6 m/s eller 8 m/s	9	9	1
Skyggekast. Antal fritliggende boliger med over 10 timer udendørs skyggekast pr år	8	8	1

møller. Inden for denne afstand fra de nye vindmøller ligger der ingen naboboliger mod nord. For at få belyst samspillet mellem de to tæt relaterede vindmøllegrupper fra boliger mod nord, der også bliver påvirket af projektet, belyser kapitlet desuden forholdene ved fem

Tabel 5.2 Afstande til naboboliger under en kilometer

Nabobolig	Afstand til nærmeste vindmølle i meter ¹ (og nummer)	
	Nye vindmøller	Eksisterende vindmøller
1, Lyngdrupvej 76	588 (M1)	1415 (E7)
2, Lyngdrupvej 75	860 (M1)	1617 (E7)
3, Stribenvej 10	982 (M3)	1761 (E7)
4, Graverhusvej 69	860 (M4)	1654 (E6)
5, Graverhusvej 71	828 (M4)	1621 (E6)
6, Graverhusvej 72	722 (M4)	1518 (E6)
7, Graverhusvej 74 A	680 (M4)	1478 (E6)
8, Graverhusvej 74	638 (M4)	1435 (E6)
9, Graverhusvej 76	639 (M4)	1434 (E6)
10, Graverhusvej 78	698 (M5)	1521 (E5)
11, Graverhusvej 80	700 (M5)	1520 (E5)
12, Gravsholtvej 102	725 (M8)	1083 (E1)
13, Lyngdrupvej 25	863 (M8)	1015 (E1)
NE1, Gammel Lyngdrupvej 15	1038 (M8)	961 (E9)
NE2, Gammel Lyngdrupvej 9	1373 (M8)	602 (E1)
NE3, Hjallerup Engvej 24	1431 (M4 & M5)	621 (E3)
NE4, Hjallerup Engvej 15	1567 (M3)	789 (E7)
NE5, Hjallerup Engvej 21	1257 (M2)	654 (E7)

¹ Afstandene nedrundet til nærmeste hele meter. Reference/1 og 3/

naboboliger inden for en kilometer fra de eksisterende vindmøller ved Lyngdrup. Se kort 5.1.

Vindmøllernes synlighed er vurderet på baggrund af en besigtigelse af ejendommene med et skøn på stedet over bevoksningens højde og tæthed. Besøget er suppleret efterfølgende med kik på luftfoto og udførelse af et simpelt snit fra vindmøller til bolig. Vinduer på første sal vendt mod vindmøllerne indgår i vurderingen. Endelig er der udført visualiseringer fra udvalgte naboboliger, som indgår i vurderingen.

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

Støjregninger og skyggekastregninger er foretaget i WindPRO på grundlag af koordinater opmålt af landinspektør.

5.1 Visuel påvirkning

Afstande til naboboliger

I vindmøllecirkulæret er det fastlagt, at afstanden mellem vindmøller og nærmeste nabobolig skal være minimum fire gange vindmøllens totalhøjde målt fra ydersiden af vindmøllens tårn til nærmeste mur eller hjørne på beboelsen.

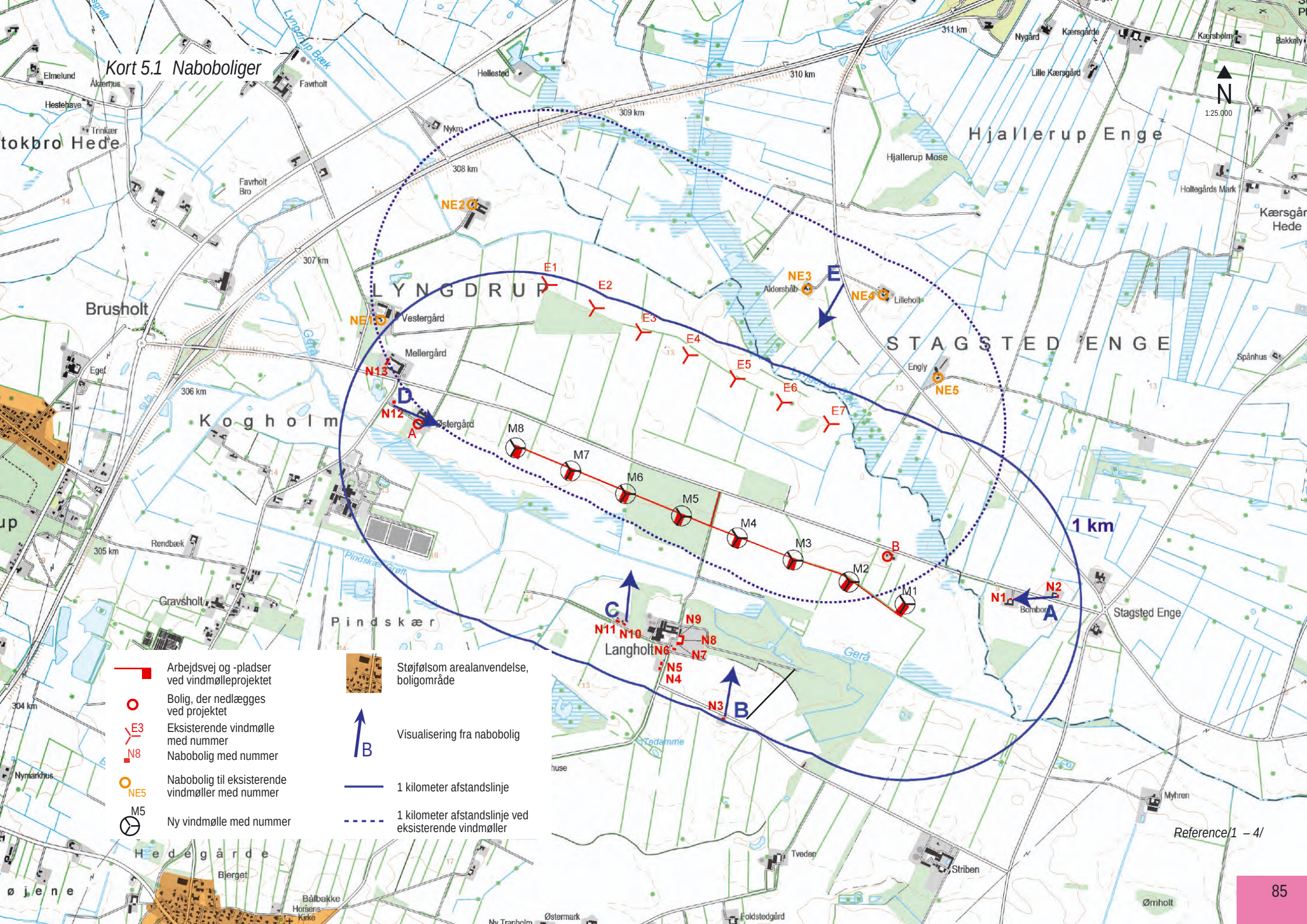
Det betyder, at afstanden til naboboliger for en vindmølle med en totalhøjde på 140 meter skal være 560 meter.

Det er opfyldt for alle naboboliger til projektet. Nærmeste nabobolig er nabobolig 1 på Lyngdrupvej 76, som ligger 588 meter fra nærmeste vindmølle. Se tabel 5.2.

Inden for en kilometers afstand fra vindmøllerne ligger der 15 boliger i det åbne land. To af boligerne bliver nedlagt i forbindelse med projektets realisering, de er markeret med røde A og B på kort 5.1. Det drejer sig om Gravsholtvej 100 og Lyngdrupvej 60.

Der vil således være 13 boliger inden for en afstand af én kilometer fra vindmøllerne ved projektets gennemførelse. Boligerne er nummereret N1 – N13 med røde tal på kort 5.1. Naboboligerne til de eksisterende vindmøller er nummereret NE1 – NE5

Kort 5.1 Naboboliger



De nærmeste støjfølsomme arealanvendelser er Ugerhalne og Langholt. Den visuelle påvirkning i byerne er behandlet i kapitel 4 Landskabelige forhold.

Naboboliger

I det følgende er der givet en kort beskrivelse af naboboligernes beliggenhed og orientering i forhold til vindmølleområdet med henblik på at vurdere vindmøllernes visuelle påvirkning. Vurderingen af den visuelle påvirkning anvendes også i afsnit 5.3 ved vurderingen af omfanget af skyggekast.

Nabobolig 1, Lyngdrupvej 76. Firlænget gård. Hovedbygningen ligger øst – vest med haven mod nord.



Foto 5.1 Nabobolig 1, Lyngdrupvej 76, set fra nordøst.



Foto 5.2 Nabobolig 2, Lyngdrupvej 75, set fra sydvest.

Vindmøllerne vil stå mod vest. Fra vestvendte vinduer, haven og en hygge-krog vest for boligen vil der være udsigt til vindmøllerne gennem en luftig, men høj bevoksning vest for boligen. Se foto 5.1.

Nabobolig 2, Lyngdrupvej 75. Boligen ligger nord – syd med haven mod øst. Vindmøllerne vil stå mod vest. Driftsbygninger vil skærme for udsigten til vindmøllerne, hvoraf nogle dog vil være synlige fra dele af haven og måske fra 1. sal. Se foto 5.2 og visualisering A.

Nabobolig 3, Stribenvej 10. Boligen ligger øst – vest med haven mod syd, mens vindmøllerne vil stå i nordlige retninger fra nordvest til nordøst. Forhaven er åben, og fra nordvendte vinduer vil der blive udsigt til roto-rerne på de fleste vindmøller over skoven ved Gerå. Se



Foto 5.3 Nabobolig 3, Stribenvej 10, set fra sydvest.



Foto 5.4 Nabobolig 4, Graverhusvej 69, fotograferet fra øst.



Foto 5.5 Boligerne Graverhusvej 69, 71 og 72 set fra Stribenvej.



Foto 5.6 Nabobolig 5, Graverhusvej 71, fotograferet fra øst.

foto 5.3 og visualisering B.

Nabobolig 4, Graverhusvej 69. Boligen ligger nord – syd med haven mod vest. Vindmøllerne vil stå i nordlige retninger fra nordvest til nordøst. Der vil næppe være væsentlig udsyn til vindmøllerne på grund af skov og bevoksning, som vil skærme for udsigten. Se foto 5.4 og 5.5.

Nabobolig 5, Graverhusvej 71. Boligen ligger nord – syd med haven mod vest. Vindmøllerne vil stå i nordlige retninger fra nordvest til nordøst. Der vil næppe være væsentlig udsyn til vindmøllerne på grund af skov og bevoksning, som vil skærme for udsigten. Se foto 5.5 og 5.6.

Nabobolig 6, Graverhusvej 72. Boligen ligger øst – vest med haven mod syd, mens vindmøllerne vil stå i nordlige retninger fra nordvest til nordøst. Der vil muligvis være udsigt til vindmølle 5 og 6, mens bygninger, skov og bevoksning formentlig skærmer for udsig-

ten til de øvrige vindmøller. Se foto 5.7 og 5.8.

Nabobolig 7, Graverhusvej 74 A. Boligen ligger øst – vest med have mod syd. Bygningen er opdelt i to lejligheder og beboet af to familier. Vindmøllerne vil stå i nordlige retninger fra nordvest til nordøst. Der vil muligvis være udsigt til vindmølle 5 og 6, mens bygninger, skov og bevoksning formentlig skærmer for udsigten til de øvrige vindmøller. Se foto 5.8.

Nabobolig 8, Graverhusvej 74. Boligen ligger nord – syd med have mod øst. Vindmøllerne vil stå i nordlige retninger fra nordvest til nordøst. Der vil formentlig være udsigt til flere af vindmøllerne både modnordvest og nordøst, især fra første sal. Se foto 5.8.

Nabobolig 9, Graverhusvej 76. Boligen ligger øst – vest med have mod øst. Boligen er ikke beboet. Vindmøllerne vil stå i nordlige retninger fra nordvest til nordøst. Skov og bevoksning vil sammen med driftsbygninger skærme for udsigten til de fleste af vindmøllerne. Se foto 5.8.

Nabobolig 10, Graverhusvej 78. Boligen ligger sydøst – nordvest med have mod syd og gårdsplads mod nord. Vindmøllerne vil stå i nordlige retninger fra nordvest til nordøst. Høj og forholdsvis tæt bevoksning skærmer mod vindmøllerne, hvoraf en enkelt vil være synlig mellem træerne, når der er løvfald. Se foto 5.9 og visualisering C.



Foto 5.7 Nabobolig 6, Graverhusvej 72, set fra nordvest.

Nabobolig 11, Graverhusvej 80. Boligen ligger sydøst – nordvest med have mod syd og gårdsplads mod nord. Vindmøllerne vil stå i nordlige retninger fra nordvest til nordøst. Halvhøj og forholdsvis tynd bevoksning står mellem boligen og vindmøllerne, hvoraf de vestligste formentlig vil være synlige mellem træerne, når der er løvfald. Se foto 5.10 og sammenlign eventuelt med visualisering C.

Nabobolig 12, Gravsholtvej 102. Boligen ligger nord –

Foto 5.9 Nabobolig 10, Graverhusvej 78, set fra sydøst.



Foto 5.8 Nabobolig 7 – 9, Graverhusvej 74 A, 74 og 76 fotograferet fra sydvest. I indsat foto taget fra nordvest ligger Graverhusvej 72 helt til højre.

syd med en forholdsvis åben have omkring boligen. Vindmøllerne vil stå mod øst, og der vil være udsigt til vinjerne af de to vestligste vindmøller over bevoksningen ved Gravsholtvej 100. Se foto 5.11 og visualisering D.

Nabobolig 13, Lyngdrupvej 25. Boligen ligger sydvest – nordøst, og haven vender mod vest. Vindmøllerne vil stå mod øst. Driftsbygninger står mellem boligen og vindmøllerne. Der vil formentlig fra stueetagen blive udsigt til dele af roterene på de to vestligste vindmøller, mens man fra første sal formentlig vil kunne se flere af vindmøllerne. Se foto 5.12.

Nord for projektets vindmøller ligger der fem boliger i en afstand af en kilometer fra de eksisterende vind-

møller. De er betegnet NE1 – NE5 på kort 5.1.

Boligen NE1, Gammel Lyngdrupvej 15, ligger sydøst – nordvest med en forholdsvis åben have mod syd. Der vil være udsigt til vindmøllerne. Se foto 5.13.

Boligen NE2, Gammel Lyngdrupvej 9, ligger syd-sydvest – nordnordøst med have mod vest. Driftsbygninger står mellem boligen og vindmøllerne og tæt på boligen. Der vil næppe være væsentlig udsigt til projektets vindmøller. Se foto 5.14.

Boligen NE3, Hjallerup Engvej 24, ligger sydøst – nordvest med haven mod syd. Høj og forholdsvis tæt bevoksning står mellem boligen og vindmøllerne, og der vil formentlig ikke være væsentlig udsigt til projektets

vindmøller. Se foto 5.15 og visualisering E.

Boligen NE4, Hjallerup Engvej 15, ligger sydøst – nordvest med en åben have mod syd. Der vil være udsigt til de østligste af projektets vindmøller fra boligen. Se foto 5.17 og visualisering E.

Boligen NE5, Hjallerup Engvej 21, ligger sydvest – nordøst med haven mod øst. Der vil være udsigt til projektets østligste vindmøller. Se foto 5.17 og visualisering E.

Uggerhalne og Langholt

Afstanden fra vindmøllerne til byerne Uggerhalne og Langholt er mindst 2,5 kilometer. Udsigten til vind-



Foto 5.10 Nabobolig 11, Graverhusvej 80, set fra sydvest. Panorama.



Foto 5.11 Nabobolig 12, Gravsholtvej 102, set fra sydøst.



Foto 5.12 Nabobolig 13, Lyngdrupvej 25, set fra syd.



Foto 5.13 NE1, Gammel Lyngdrupvej 15, set fra nordvest.



Foto 5.14 NE2, Gammel Lyngdrupvej 9, set fra syd.

møllerne fra byerne er behandlet i kapitel 4, landskabelige forhold.

Lys for flysikkerhed

På toppen af møllehuset skal opsættes lysafmærkning. Trafikstyrelsen forventer at kravene til afmærkning bliver at de yderste møller i hver ende skal markeres med middelintensivt rødt blinkende lys, mens de resterende møller skal markeres med lavintensivt fast rødt lys. Alle lys vil være synligt 360 grader horisonten rundt. Det røde lys vil blinke 20 – 60 gange i minuttet og have en styrke på 2.000 Cd. Det faste røde lys vil have en styrke på 10 Cd. Lysene er afskærmet nedad og det

er erfaringsmæssigt væsentligt mindre generende end det hvide blinkende lys på de eksisterende møller, der ligeledes blinker 20 – 60 gange i minuttet men har en styrke på 20.000 Cd om dagen og i skumringen, og 2.000 Cd om natten.

Hvorvidt de hvide blinkende lys på de eksisterende møller kan ændres til samme markering som på de nye møller vil blive afklaret i forbindelse med den konkrete anmeldelse af projektet. Visuelt er det væsentligt hvilken afmærkning der bliver, da det hvide blinkende lys er væsentligt mere synligt end det røde middelintensive blinkende og det faste lavintensive røde lys.

Visualisering

For at kunne vurdere den visuelle påvirkning ved naboboligerne er vindmøllerne visualiseret fra fire boliger, som ligger øst, syd og vest for projektet og repræsenterer de forskellige situationer, der typisk vil opstå. Desuden er der visualiseret fra et punkt på Hjallerup Engvej nord for projektområdet og nord for de eksisterende vindmøller. Punktet ligger forholdsvis nær tre af naboboligerne til de eksisterende vindmøller. Ved de naboboliger, hvorfra der ikke er visualiseret, kan man bruge eksemplerne til at vurdere den omtrentlige størrelse på vindmøllerne set fra deres bolig.



Foto 5.15 NE3, Hjallerup Engvej 24, set fra nordøst.



Foto 5.17 NE5, Hjallerup Engvej 21, fotograferet fra syd.



Foto 5.16 NE4, Hjallerup Engvej 15, fotograferet fra syd.

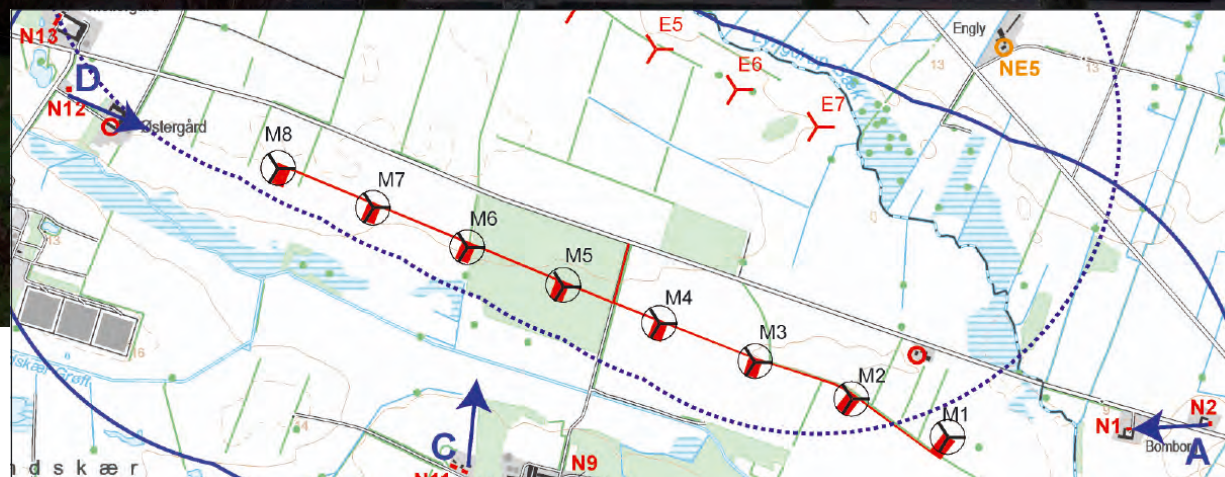


Foto 5.18 Fly, vindmøller og solnedgang ved Lyngdrup.

Visualiseringer ved naboboliger



A Eksisterende forhold fotograferet mod vest ved sydgavlen af nabobolig 2, Lyngdrupvej 75. Fotoet er taget med 50 mm optik, så ideel betragtningsafstand ved den trykte A4-udgave af rapporten er 39 cm.



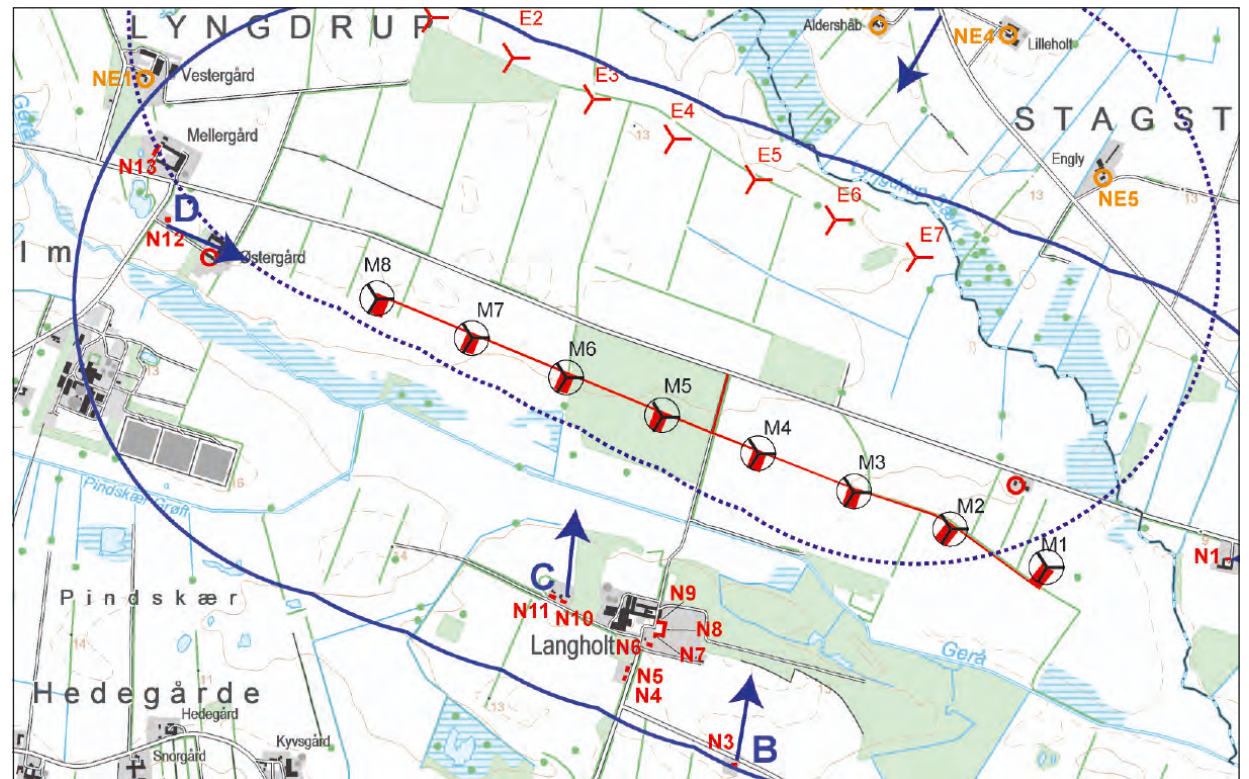


A Visualisering af vindmøllerne set fra sydgavlen af nabobolig 2, Lyngdrupvej 75. Møllehuset og noget af vingerne på mølle 1 er synlig herfra, men næppe fra boligen. Afstanden til den nærmeste nye vindmølle er 863 meter. Vindmøllerne står bag bygningerne, men er her

lagt ind foran bygningen for at vise møllernes placering i landskabet og billedet.



B Eksisterende forhold fotograferet mod nord fra nabobolig 3, Stribenvej 10. Billedet er et panorama, som nødvendigvis får en lav højde, bredden skal kunne være på siden. Derfor er den ideelle betragtningsafstand ved den trykte A4-udgave af rapporten på 14 cm, hvis man vil sammenligne billeder.



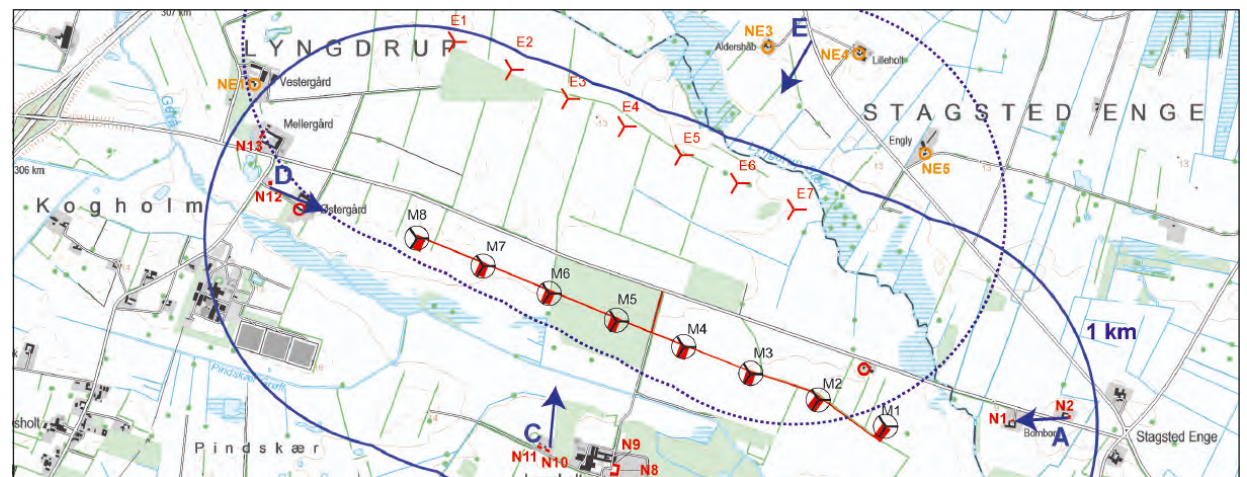


B *Visualisering af vindmøllerne fra nabobolig 3, Stribenvej 10. Mens vingspidsen på enkelte af de eksisterende vindmøller lige med nød og næppe rækker op over skoven, står rotorerne på projektets vindmøller overskårene og dominerende over skov og bevoksning*

og skaber uro i udsigten fra boligen. Vindmølle M1 står bag busken til højre i forgrunden. Afstanden til den nærmeste nye vindmølle, M3, som er den anden synlige mølle fra højre, er 984 meter. Afstanden til nærmeste eksisterende vindmølle, E7, er godt 1,7 kilometer.



C Eksisterende forhold fotograferet mod nord fra nabobolig 10, Graverhusvej 78. Panorama. Eksisterende vindmøller er i lilla lagt ind foran de øvrige elementer i billedet for at vise vindmøllernes placering. Ideel betragtningsafstand ved den trykte A4-udgave af rapporten er 22 centimeter.

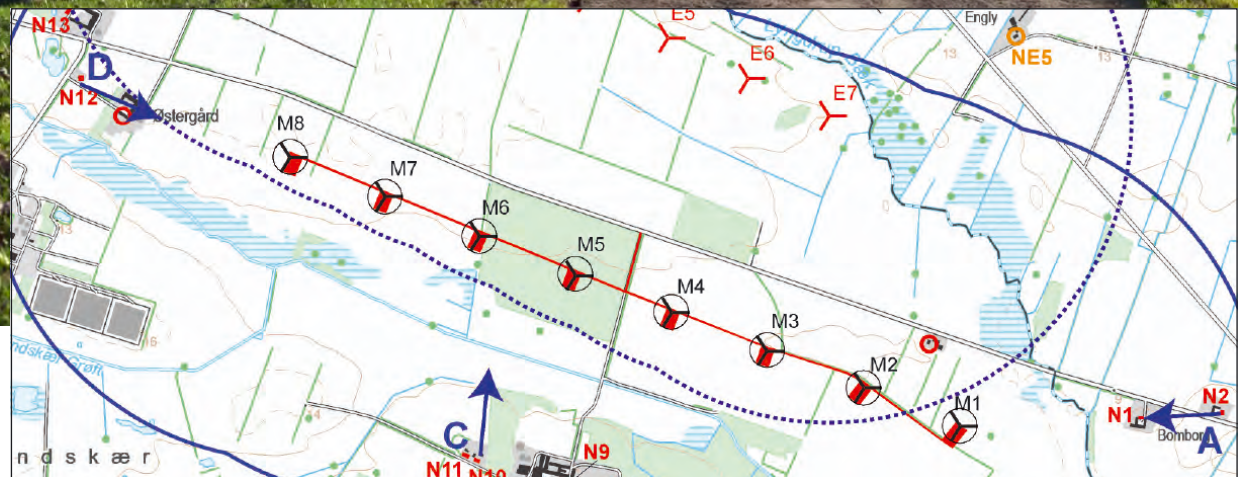




C Visualisering af vindmøllerne mod nord fra nabolig 10, Graverhusvej 78. Eksisterende vindmøller er i lilla og projektets vindmølle er i rødt lagt ind foran de øvrige elementer i billedet. En enkelt vindmølle i hver række er synlig mellem de bladløse løvtræer midt i

billedet. Vindmøllerne M7 – M5 og E1 – E6 er vist, og lidt af en vinge på M8 kan måske skimtes til venstre i billedet. Vindmøllerækkerne fortsætter mod højre, men panoreringen er stoppet, da bevoksningen bag og til højre for den gule bygning åbenlyst dækker for vindmøllerne, der står stadig

længere væk og syner stadig mindre. Afstanden til nærmeste nye vindmølle, M5, som er nummer et fra højre, er 696 meter. Til nærmeste eksisterende vindmølle, E5, som står lige til venstre for M5, er der godt 1,5 kilometer.



D Eksisterende forhold fotograferet mod vest nær nabobolig 12, Gravsholtvej 102. Ideel betragtningsafstand ved den trykte A4-udgave af rapporten er 39 cm.



D *Visualisering af vindmøllerne fra indkørslen til Gravsholtvej 100, nær nabobolig 12, Gravsholtvej 102. De to nærmeste vindmøller, nummer M8 og M7, rækker over bevoksningen ved Gravsholtvej 100. Vindmøllero-*

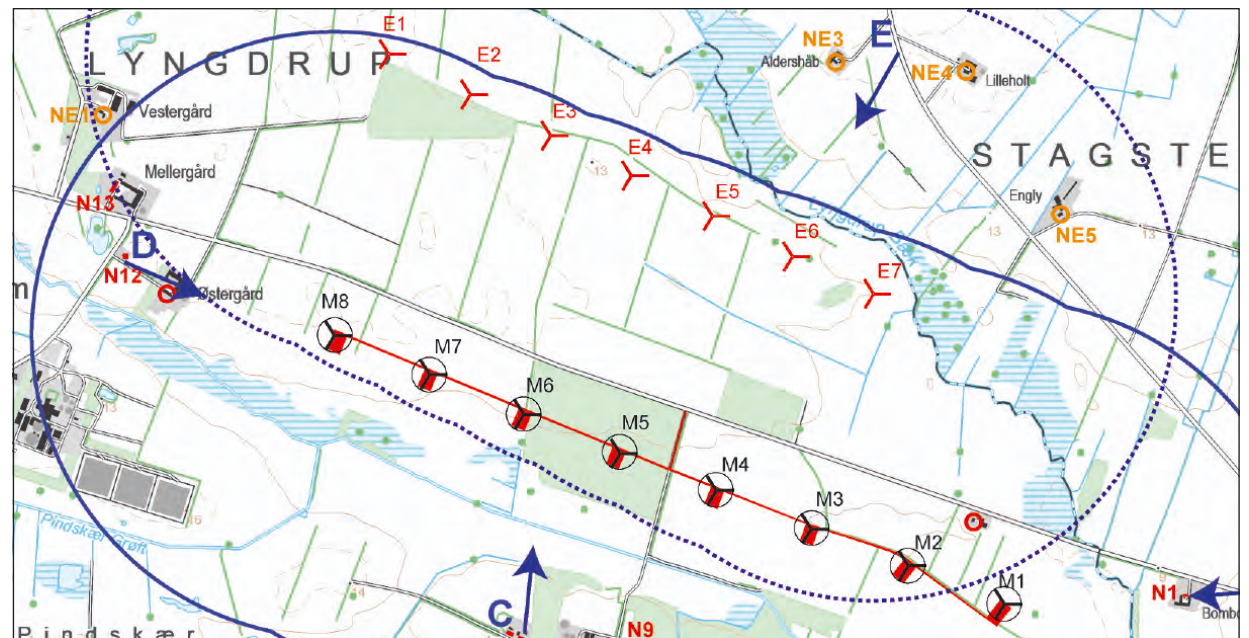
torerne vil være markante, men ikke dominerende, da de fylder en mindre del af udsigten og rotationshastigheden er lav. Ligeledes kan det røde blinkende lys på vindmølle M8 virke markant set fra denne bolig, på grund af direkte udsyn til

vindmøllen og den forholdsvis korte afstand på 725 meter til vindmøllen.

Inde ved boligen og inde i haven vil vejtræerne ikke skærme for vindmøllerne.



E Eksisterende forhold fotograferet mod syd fra sydvest til syd-øst fra et punkt på Hjallerup Engvej mellem Hjallerup Engvej 24 og Hjallerup Engvej 15. Panorama. Fotos er taget med 50 mm optik, så ideel betragtningsafstand ved den trykte A4-udgave af rapporten er 13 cm. ved sammenligning af billeder.





E Visualisering af vindmøllerne fra et punkt på Hjallerup Engvej mellem Hjallerup Engvej 24 og Hjallerup Engvej 15. Panorama. Set fra fotopunktet dominerer de eksisterende vindmøller udsigten, mens seks af de otte nye vindmøller mere eller mindre er skjult af bevoksnin-

gen. På grund af vindmøllernes forskellige størrelser opfatter man de to grupper som klart adskilte, men indtrykket er en anelse rodet. Afstanden fra fotopunktet til nærmeste nye vindmølle, M4, som er fjerde vindmølle fra venstre i rækken med nye møller, er godt 1,5 kilometer, afstanden til nærme-

ste eksisterende vindmølle, E6, er 770 meter. E6 er anden vindmølle fra venstre i rækken med eksisterende vindmøller.

Vurdering af visuel påvirkning

På grund af vindmøllernes totalhøjde kan de være synlige og dominerende over nærområdets bevoksning, når man har et langt, frit sigte. Se visualisering B. Med kortere afstande til bevoksningen vil bevoksningen dække for vindmøllerne. Se visualisering C.

Visuelt vil vindmøllerne være dominerende set fra en nabobolig, Stribenvej 10. Vindmøllerne vil være markante, men ikke dominerende, set fra to naboboliger, Lyngdrupvej 76, og Gravsholtvej 102. Fra fire naboboliger, Graverhusvej 72, Graverhusvej 74 A, Graverhusvej 74 og Graverhusvej 76 vil nogle af vindmøllerne være synlige, men hverken dominerende eller markante. Fra de resterende seks naboboliger vil vindmøllerne næppe være væsentlig synlige.

Fra tre af de fem naboboliger til de eksisterende vindmøller vil der være udsigt til projektets vindmøller, som hverken vil være dominerende eller markante. Fra de sidste to af disse boliger vil vindmøllerne næppe være væsentlig synlige.

De yderste møller i hver ende skal af hensyn til flysikkerheden markeres med middelintensivt rødt blinkende lys, mens de resterende møller skal markeres med lavintensivt fast rødt lys. Lysene er afskærmet nedad og det er erfaringsmæssigt væsentligt mindre generende end det hvide blinkende lys på de eksisterende møller. Ved to boliger, Lyngdrupvej 76 og Gravsholtvej 102, kan det røde blinkende lys på den yderste vindmølle i hver ende af rækken dog virke markant på grund af direkte udsyn til vindmøllen og den forholdsvis korte afstand til vindmøllen.

5.2 Støjpåvirkning

Nabobeboelse i det åbne land

De lovmæssige krav til støj fra vindmøller er gennemgået i afsnit 1.4. Reglerne betyder, at vindmøllerne ved Lyngdrup sammen med andre vindmøller 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. Til sammen-

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

Ved udendørs opholdsareal forstås arealer højst 15 meter fra beboelsen. 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 5.2.

Ved støjfølsom arealanvendelse, som blandt andet er boligområder og støjfølsomme, rekreative områder udlagt i Aalborg Kommunes kommuneplan, 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 beboelser i det åbne land og indendørs i områder til støjfølsom arealanvendelse ikke overstige 20 dB(A) ved vindhastighederne 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 vindmølle tekniske 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 vindmølle tekniske forhold er fastlagt for hver mølletype, blandt andet på grundlag af typegodkendelsen fra Risø Nationallaboratoriet for Bæredygtig Energi. Støjen fra vindmøller stammer primært fra kølesystemet og vingernes rotation, hvor især passagen af tårnet kan give et moduleret lydbillede.

Metoden til måling og beregning af støj fra vindmøller er defineret i Bekendtgørelse om støj fra vindmøller. *Reference /7/*

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

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

Menneskets opfattelse af en støjkilde afhænger også af baggrundsstøjens niveau. Fordi 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.

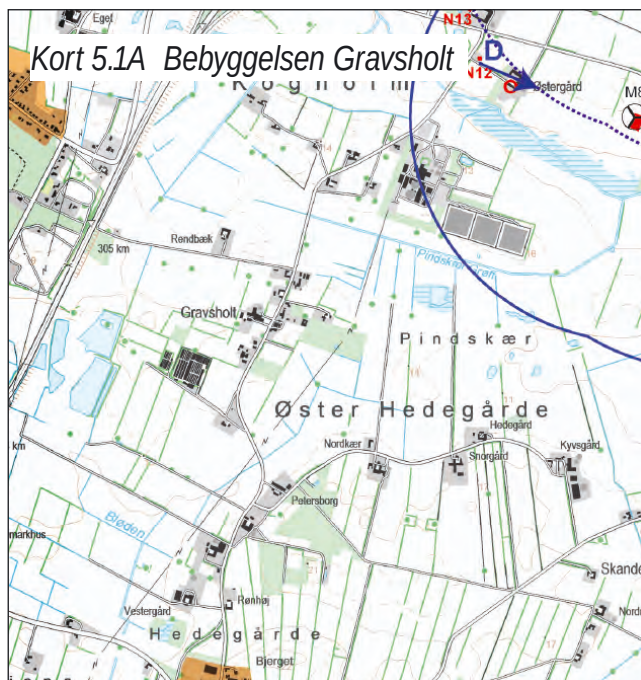
Ved vindhastigheder over 8 - 10 m/s vil støjen fra moderne vindmøller stabilisere sig eller falde.

Bebyggelsen Gravsholt

I områder med støjfølsom arealanvendelse, som blandt andet er boligområder, eksempelvis Uggerhalne og Langholt, og støjfølsomme, rekreative områder udlagt i Aalborg Kommunes kommuneplan, 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, Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1984, uanset, at området lå i landzone. *Reference /8/*

Aalborg Kommune vurderer, at bebyggelsen Gravsholt ikke falder ind under denne afgørelse, og Aalborg Kommune vurderer, at ingen øvrige naboboliger i det



Tabel 5.3 Vindmøller, der indgår i beregning af støj

	Gruppe	Nummer	Effekt pr.mølle MW	Navhøjde meter	Rotordiameter meter	Kildestøj, dB(A)		Dæmpning dB(A)
						6 m/s	8 m/s	
Variant 1	Nye vindmøller	M01 – M03, M06 – M08	3,2	83,5	113	104,3	106,0	0
		M04				102,0	102,0	- 4
		M05				101,0	101,0	- 5
	Lyngdrup eksisterende	E09 – E10	2,3	80	92,6	100,0	100,0	- 5
		E11 – E15				103,8	105,4	0
Variant 2	Nye vindmøller	1 – 2 og 6 – 8	3,3	84	112	104,4	106,4	0
		3				103,1	104,4	- 2
		4 – 5				101,8	103,8	- 3
	Lyngdrup eksisterende	9 – 12 og 15	2,3	80	92,6	103,8	105,4	0
		13				101,0	101,0	- 4
		14				102,0	102,0	- 3

Støjeberegning for variant 1 nummererer begge vindmøllerækker fra sydøst til nordvest. Støjeberegning for variant 2 nummererer nye vindmøller fra sydøst til nordvest og eksisterende vindmøller fra nordvest til sydøst. Denne VVM nummererer vindmøllerne som støjeberegning for variant 2. Reference /2/ og /4/

åbne land nær dette projekt falder ind under miljøstyrelsens afgørelse fra 2004.

Samlet vindmøllestøj

Ved beregningen af støjen indgår den samlede støj fra de nye og de eksisterende vindmøller. Se tabel 5.3.

Ikke bare naboerne til de nye vindmøller bliver påvirket af alle vindmøllerne; men også naboerne til de eksisterende vindmøller får et forhøjet støjbidrag på grund af de projekterede vindmøller.

Det er gennem beregninger påvist, at ingen naboboliger til projektets vindmøller eller til eksisterende vindmøller får et samlet støjbidrag, der ligger over grænseværdierne. Se tabel 5.4 og kort 5.2.

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.

Beregningsforudsætninger

Vindmøller

Beregningerne for projektet ved Lyngdrup 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 5.3.

Dokumentationen sker ved bygherres anmeldelse af vindmøllerne efter Bekendtgørelse om støj fra vindmøller. Beviset på, at lovkravet er overholdt, vil foreligge, når der er foretaget støjmålinger og beregninger,

efter vindmøllerne er rejst. Målemetoden har en usikkerhed på +/- 2 dB.

Vurdering af vindmølleprojektets støjbidrag

Støjen ved projektets naboboliger

Kravene i Bekendtgørelse om støj fra vindmøller er overholdt ved naboboligerne. Tabel 5.4 viser den beregnede maksimale støjpåvirkning, også kaldet støjmission, ved vindhastighederne 6 m/s og 8 m/s ved de 13 naboboliger inden for en kilometer fra de nye vindmøller ved Lyngdrup samt fem boliger inden for en kilometer til de eksisterende vindmøller. De ligger alle under grænseværdierne.

Tabellen viser også den beregnede støjpåvirkning ved de eksisterende forhold. Det fremgår, at naboboligerne til projektet får forøget vindmøllestøjen ved de to vindhastigheder med mellem 3,6 dB(A) og 9,5 dB(A). Ifølge vejdirektoratet opleves en forøgelse på 3 dB som en

hørbar, men lille ændring, mens en forøgelse på 5 dB opleves som en væsentlig og tydelig ændring, og 10 dB som en fordobling af støjen. *Reference /9/*. Det fremgår også, at ændringerne sker fra et lavt udgangspunkt på mellem 30 dB(A) og 37 dB(A). Ved de fem boliger ved de eksisterende vindmøller er ændringen under 3

dB(A), og ved en enkelt bolig falder vindmøllestøjen endda med 0,4 dB(A) ved vindhastigheden 8 m/s. Sammenligningen er foretaget med udæmpede vindmøller i beregningerne for eksisterende forhold og dæmpede vindmøller i projektet. Se dæmpningen i tabel 5.3.

Krav om støjmåling

Ifølge beregningerne i tabel 5.4 vil otte naboboliger få en støjbelastning, der ligger mindre end 2 dB under grænseværdien på 42 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s. Ved vindhastigheden 8 m/s får seks naboboli-

Tabel 5.4 Støjpåvirkning ved naboer

Nabobolig, nr. på kort 5.2	Beregnet støj dB(A)								Beregnet lavfrekvent støj dB(A)							
	Vindhastighed 6 m/s				Vindhastighed 8 m/s				Vindhastighed 6 m/s				Vindhastighed 8 m/s			
	Krav dB(A)	Variant 1 113 m rotor 83,5 m navhøjde 3,2 MW	Variant 2 112 m rotor 84 m navhøjde 3,3 MW	Eksisterende forhold ¹	Krav dB(A)	Variant 1 113 m rotor 83,5 m navhøjde 3,2 MW	Variant 2 112 m rotor 84 m navhøjde 3,3 MW	Eksisterende forhold ¹	Krav dB(A)	Variant 1 113 m rotor 83,5 m navhøjde 3,2 MW	Variant 2 112 m rotor 84 m navhøjde 3,3 MW	Eksisterende forhold ¹	Krav dB(A)	Variant 1 113 m rotor 83,5 m navhøjde 3,2 MW	Variant 2 112 m rotor 84 m navhøjde 3,3 MW	Eksisterende forhold ¹
Naboboliger inden for 1 km fra de nye vindmøller																
1, Lyngdrupvej 76	maksimalt 42,0	40,1 ²	40,1 ²	31,4	maksimalt 44,0	41,4	42,0	32,5	maksimalt 20,0	16,1	12,3	5,6	maksimalt 20,0	17,6	14,2	8,8
2, Lyngdrupvej 75		37,1	37,1	30,1		38,3	38,8	31,1		13,8	10,2	4,7		15,3	12,2	7,8
3, Stribenvej 10		38,8	38,6	31,1		39,9	40,2	32,1		15,7	11,6	5,6		17,1	13,7	8,7
4, Graverhusvej 69		40,0	39,9	32,6		41,1	41,6	33,7		16,7	12,7	6,7		18,2 ²	14,7	9,8
5, Graverhusvej 71		40,3 ²	40,2 ²	32,8		41,3	41,9	33,9		17,0	12,9	6,8		18,4 ²	14,9	9,9
6, Graverhusvej 72		41,2 ²	41,1 ²	33,4		42,2 ²	42,8 ²	34,5		17,7	13,6	7,3		19,1 ²	15,6	10,4
7, Graverhusvej 74 A		41,6 ²	41,5 ²	33,7		42,6 ²	43,2 ²	34,8		18,1 ²	13,9	7,5		19,4 ²	15,9	10,6
8, Graverhusvej 74		42,0 ²	41,9 ²	34,0		43,0 ²	43,6 ²	35,1		18,4 ²	14,2	7,7		19,8 ²	16,2	10,8
9, Graverhusvej 76		42,0 ²	41,9 ²	34,0		43,0 ²	43,6 ²	35,1		18,4 ²	14,2	7,8		19,8 ²	16,2	10,8
10, Graverhusvej 78		41,5 ²	41,5 ²	33,8		42,5 ²	43,2 ²	34,9		17,9	13,9	7,6		19,3 ²	15,9	10,7
11, Graverhusvej 80		41,5 ²	41,5 ²	33,9		42,6 ²	43,3 ²	35,0		17,9	13,9	7,7		19,4 ²	15,9	10,7
12, Gravsholtvej 102		39,5	39,5	34,8		40,7	41,1	35,9		15,3	12,2	8,3		17,0	14,4	11,4
13, Lyngdrupvej 25		38,7	38,7	35,1		39,9	40,2	36,2		14,5	11,6	8,4		16,2	13,9	11,5
Naboboliger til eksisterende vindmøller																
NE1, Gammel Lyngdrupvej 15	maksimalt 42,0	38,0	37,9	35,3	maksimalt 44,0	39,2	39,4	36,4	maksimalt 20,0	13,7	11,1	8,5	maksimalt 20,0	15,5	13,5	11,6
NE2, Gammel Lyngdrupvej 9		39,8	39,7	38,9		41,0	41,1	40,2		14,1	12,5	11,4		16,4	15,2	14,4
NE3, Hjallerup Engvej 24		41,8 ²	41,9 ²	41,9 ²		42,8 ²	42,8 ²	43,2 ²		16,4	14,9	14,1		18,6 ²	17,5	17,1
NE4, Hjallerup Engvej 15		38,9	39,3	38,8		39,7	40,4	40,0		14,6	12,7	11,5		16,7	15,3	14,5
NE5, Hjallerup Engvej 21		39,1	39,9	38,7		39,9	41,1	39,9		15,2	13,0	11,3		17,1	15,5	14,3
¹ Beregnet med støjreducerede vindmøller, som gælder for de eksisterende forhold. ² Værdi er fremhævet da støjbelastningen ligger mindre end 2 dB under gældende grænseværdi																
Reference/6 – 11/																

¹ Beregnet med støjreducerede vindmøller, som gælder for de eksisterende forhold. ² Værdi er fremhævet da støjbelastningen ligger mindre end 2 dB under gældende grænseværdi

Reference/6 – 11/

Det eksisterende lovgrundlag giver imidlertid ikke mulighed for indgreb over for støj med den begrundelse, at den samlede støj fra forskellige typer støjklinder overskrider de vejledende grænseværdier. Det er ikke lovpligtigt at lægge støj fra forskellige typer støjklinder 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 støjklinderne samlet giver en generende støj i omgivelserne. Således skal de nye vindmøller ved Lyngdrup sammen med andre vindmøller i området samlet overholde støjkravene i Bekendtgørelse om støj fra vindmøller, men eksempelvis kartoffelstivelsesfabrikken AKV Langholt AmbA og de nye vindmøller skal samlet hverken overholde Bekendtgørelse om støj fra vindmøller eller Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5/1984 "Støj fra virksomheder".

Naboboligerne til vindmølleprojektet ved Lyngdrup er under de eksisterende forhold påvirket af støj fra flere typer støjklinder. Foruden vindmøllestøj er det støj fra landbruget, fra vejtrafik og motorvejtrafik, fra beflyvningen af Aalborg Lufthavn - derunder militære flyvninger, og fra kartoffelstivelsesfabrikken AKV Langholt AmbA. Ved projektets gennemførelse vil naboboligerne blive udsat for mere støj i både anlægsfasen og driftsfasen.

Støj i anlægsfasen vil primært stamme fra lastbiltrafikken. Trafikken i området er dog stadig af mindre omfang. Kraner og arbejdet med etablering af de otte fundamenter vil bidrage med anden støj. I anlægsfasen er støjbelastningen fra projektområdet vurderet at være som støjbelastningen fra en mellemstor byggeplads, og med en afstand på over 500 meter til nærmeste beboelse i forhold til byggepladsen, er det vurderet, at støjen fra arbejdet ikke vil give væsentlige gener. Den øgede trafik ad Lyngdrupvej vil fortrinsvis foregå i almindelig arbejdstid, og det er derfor vurderet, at den ikke vil give væsentlige gener. De store specialtransporter med

vinger og andre vindmølledele vil endvidere køre meget langsomt, og derfor vil de støje mindre end almindelig lastbiltrafik. Se redegørelse for mængden af trafik i kapitel 2 Ikke teknisk resume.

I driftsfasen vil vindmøllestøjen blive øget. Forøgelsen er behandlet ovenfor. For alle støjklinderne 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 støjklinder.

Grænseværdierne for vejtrafik, virksomheder og vindmøller er lave. Niveauet af støjpåvirkningen fra den enkelte støjkilde er i dag- og vil med projektets gennemførelse være - lav. Desuden vil påvirkningen variere fra bolig til bolig på grund af en betydelig forskel i afstand mellem bolig og støjkilde.

Med de fastsatte, lave grænseværdier for de forskellige støjklinder vurderer Aalborg Kommune, at bidraget fra de nye vindmøller ikke medfører uacceptable forhold.

På dette grundlag vurderer Aalborg Kommune, at den sammensatte støj fra landbruget, fra vejtrafik og motorvejtrafik, fra beflyvningen af Aalborg Lufthavn - derunder militære flyvninger, fra kartoffelstivelsesfabrikken AKV Langholt AmbA samt fra vindmøllerne ikke udgør et væsentligt problem.

5.3 Skyggekast og reflekser

Generelt

Skyggekast er vindmøllevingens skygge, der bevæger sig hen over en flade, hvor man opholder sig. Det er genvirkningen fra vindmøllevingernes passage mellem solen og opholdsarealet. For at der kan opstå skyggekast, skal solen skinne, og møllevingerne skal samtidig rotere - det skal være blæsevejr. Genvirkningen 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.



Foto 5.19 Vindmølle og dampfane fra skorstenen ved kartoffelstivelsesfabrikken AKV Langholt i solnedgang ved Lyngdrup den 3. december 2014.

- 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,

men Miljøministeriets vejledning nr. 9296 af 22/5/2009 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.

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 VVM indgår både beregninger for indendørs og udendørs skyggekast, og værdierne for udendørs skyggekast udgør VVM-redegørelsen og miljørapportens referenceværdier i forhold til Miljøministeriets anbefaling.

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



Foto 5.20 Med solen bag vindmøllerne er der risiko for skyggekast.

vindmøllen i perioder med generende skyggekast ved naboboliger vil give et betydningsløst produktionstab.

Beregningsmetode ved Lyngdrup

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. Arealet er valgt uafhængigt af, hvad det bliver brugt til. 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.

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 reel værdi for skyggekast er værste værdi korigeret 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. Sol-

skinsstatistik 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 5.1.

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 5.3.

Afkortet 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".

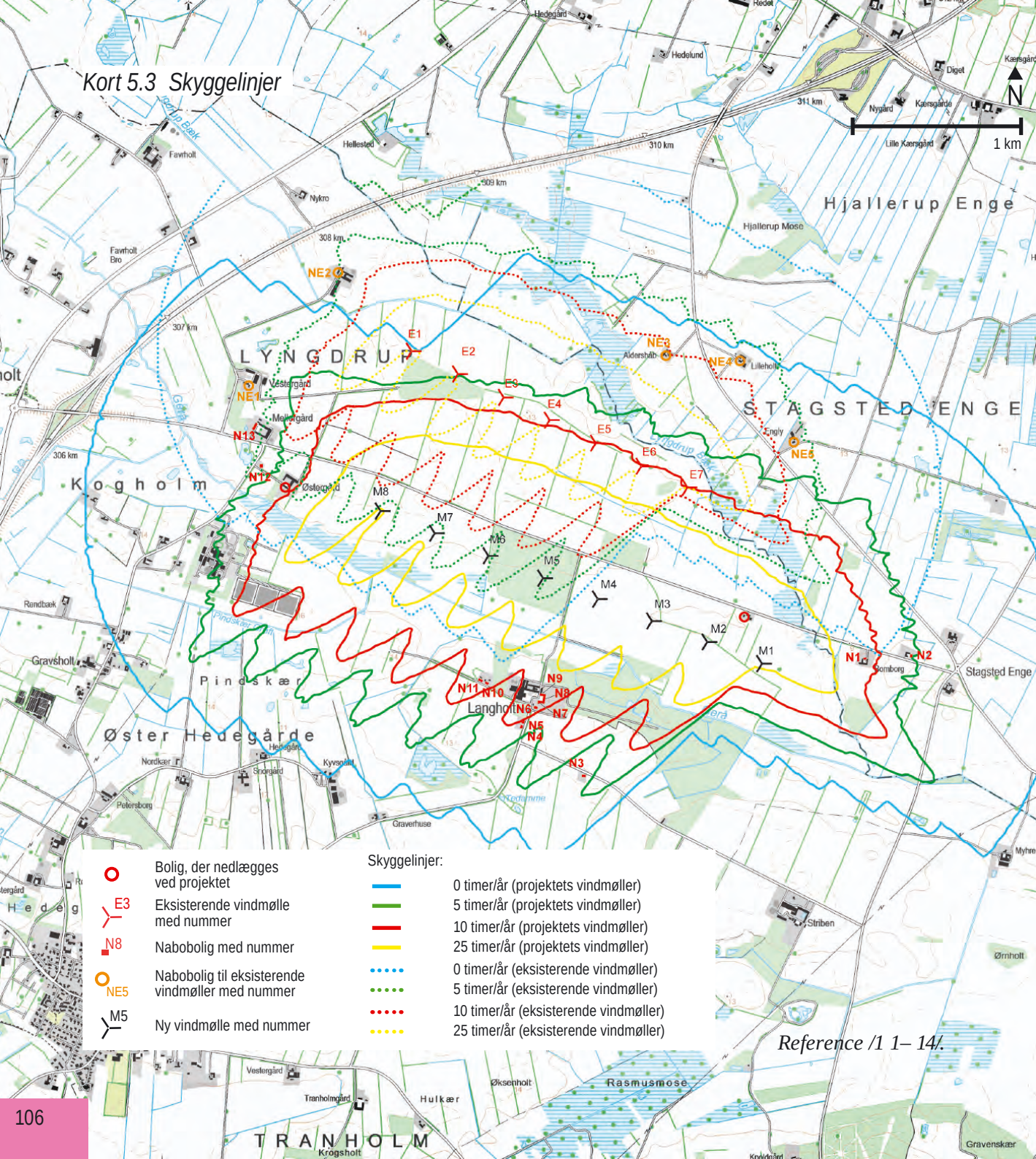
Derfor ligger eksempelvis 10-timers-kurven tættere på vindmøllerne end nabobolig 4, Graverhusvej 69, som jo teoretisk får cirka 10 timer udendørs reel skyggekast om året.

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 på opholdsarealerne i virkeligheden end i beregningerne. men ændres forholdene omkring boligen, kan skyggekastet blive, som beregningerne viser.

Skyggekast ved projektet ved Lyngdrup

Der er i tekst, figur og tabel og på kort kun omtalt timerne i "reel værdi", da disse er vurderet som de væsentligste for naboernes belastning. På kort 5.3 er de po-

Kort 5.3 Skyggelinjer



tentielle områder med skyggekast, isolinjerne, vist for både de nye vindmøller og de eksisterende vindmøller. På kortet er de naboboliger nummereret, der er med i beregningen. Tabel 5.5 gengiver de reelle skyggekast-værdier i timer og minutter for de 13 naboboliger plus de fem boliger ved de eksisterende vindmøller. Tabeller med eksakte tal for hver nabobolig kan rekvireres ved Aalborg Kommune.

Vurdering af skyggekast

I beregningen over reelle udendørs værdier har otte naboboliger til projektets vindmøller over ti timer uden-dørs skyggekast om året fra de nye vindmøller. Det er Lyngdrupvej 76 plus Graverhusvej 71 – 80. Af disse vil de sidstnævnte syv naboboliger sandsynlig få mindre skyggekast i virkeligheden på grund af bevoksning. En bolig, Gravsholtvej 102, vil få et samlet skyggekast fra de eksisterende og de nye vindmøller på over ti timer om året.

Ved de eksisterende vindmøller er en bolig, Hjal-lerup Engvej 24, af de fem boliger beregnet til at ha-ve over ti timer udendørs skyggekast om året under de eksisterende forhold, og boligen vil teoretisk få yderli-gere op til 2 timer og 22 minutter årlig skyggekast fra projektets vindmøller; men også her vil bevoksningen formentlig nedsætte skyggekastet. Ingen af de øvrige fire boliger får et samlet årligt skyggekast over ti timer.

Skyggekastet fra projektets vindmøller vil ikke ram-me Uggerhalne og Langholt. Se kort 5.3.

Indendørs skyggekast over ti timer om året rammer de samme boliger bortset fra Gravsholtvej 102. Inden-dørs skyggekast bliver ligeledes sandsynligvis mindre i virkeligheden på grund af bevoksningen.

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

Etablering af skyggestop på møllerne forudsætter en mere detaljeret opmåling og beregning for at vurdere de nøjagtige områder, der skal tages hensyn til. Det er ofte hensigtsmæssigt at vente med den detaljerede op-måling til møllerne er opført. Efter opførelsen af møl-lerne kan det ved besigtigelse konstateres, om skygge-

Reference /1 1– 14/.

kast kan ramme opholdsarealerne, eller der er naturlig afskærmning, som vil forhindre skyggegenerne.

Reflekser

Vindmøllernes refleksion af sollys - især fra møllevingerne - er et fænomen, som under særlige vejrforhold kan være et problem for naboer til vindmøller. Reflek-

sionen opstår især ved visse kombinationer af nedbør og sollys. Da vindmøllevinger skal have en glat overflade for at producere optimalt og for at afvise snavs, kan dette medføre flader, som kan give refleksioner. Problemet er minimeret gennem overfladebehandlinger til meget lave glanstal omkring 30, der med de nuværende metoder er det nærmeste, man kan komme en anti-refleksbehandling. 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.

Tabel 5.5 Skyggekast ved naboboliger

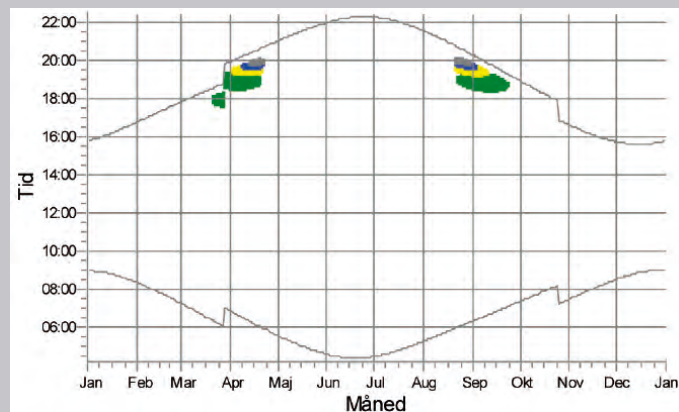
Nabobolig nr. på kort 5.3	Timer : minutter pr år											
	Variant 1: 113 m rotor, 83,5 m navhøjde, 3,2 MW						Variant 2: 112 m rotor, 84 m navhøjde, 3,3 MW					
	Udendørs			Indendørs			Udendørs			Indendørs		
	Eksisterende vindmøller	Nye vindmøller	Indendørs i alt	Eksisterende vindmøller	Nye vindmøller	Indendørs i alt	Eksisterende vindmøller	Nye vindmøller	Udendørs i alt	Eksisterende vindmøller	Nye vindmøller	Indendørs i alt
Naboboliger inden for 1 km fra de nye vindmøller												
1, Lyngdrupvej 76	0:00	15:52 ¹	15:52 ¹	0:00	13:33 ¹	13:33 ¹	0:00	15:45 ¹	15:45 ¹	0:00	13:23 ¹	13:23 ¹
2, Lyngdrupvej 75	0:00	6:51	6:61	0:00	5:52	5:52	0:00	6:49	6:49	0:00	5:47	5:47
3, Stribenvej 10	0:00	4:16	4:16	0:00	3:36	3:36	0:00	4:14	4:14	0:00	3:34	3:34
4, Graverhusvej 69	0:00	9:46	9:46	0:00	8:17	8:17	0:00	9:40	9:40	0:00	8:14	8:14
5, Graverhusvej 71	0:00	11:32 ¹	11:32 ¹	0:00	9:55	9:55	0:00	11:28 ¹	11:28 ¹	0:00	9:52	9:52
6, Graverhusvej 72	0:00	14:47 ¹	14:47 ¹	0:00	12:45 ¹	12:45 ¹	0:00	14:40 ¹	14:40 ¹	0:00	12:35 ¹	12:35 ¹
7, Graverhusvej 74 A	0:00	18:51 ¹	18:51 ¹	0:00	13:46 ¹	13:46 ¹	0:00	16:01 ¹	16:01 ¹	0:00	13:39 ¹	13:39 ¹
8, Graverhusvej 74	0:00	16:07 ¹	16:07 ¹	0:00	16:12 ¹	16:12 ¹	0:00	18:40 ¹	18:40 ¹	0:00	16:01 ¹	16:01 ¹
9, Graverhusvej 76	0:00	19:36 ¹	19:36 ¹	0:00	16:51 ¹	16:51 ¹	0:00	19:26 ¹	19:26 ¹	0:00	16:44 ¹	16:44 ¹
10, Graverhusvej 78	0:00	15:43 ¹	15:43 ¹	0:00	13:22 ¹	13:22 ¹	0:00	15:35 ¹	15:35 ¹	0:00	13:16 ¹	13:16 ¹
11, Graverhusvej 80	0:00	17:37 ¹	17:37 ¹	0:00	15:11 ¹	15:11 ¹	0:00	17:25 ¹	17:25 ¹	0:00	15:01 ¹	15:01 ¹
12, Gravsholtvej 102	7:23	5:03	12:26 ¹	6:28	4:11	10:39 ¹	7:23	5:00	12:23 ¹	6:26	4:09	10:35 ¹
13, Lyngdrupvej 25	5:22	3:32	8:54	4:22	3:05	7:27	5:22	3:31	8:53	4:21	3:04	7:25
Naboboliger til eksisterende vindmøller												
NE1, Gammel Lyngdrupvej 15	3:38	2:38	6:16	2:58	2:18	5:16	3:38	2:37	6:15	2:58	2:17	5:15
NE2, Gammel Lyngdrupvej 9	5:59	0:00	5:59	5:03	0:00	5:03	5:59	0:00	5:59	5:03	0:00	5:03
NE3, Hjallerup Engvej 24	15:15 ¹	2:22	17:37 ¹	11:54 ¹	1:53	13:47 ¹	15:15	2:21	17:36 ¹	11:54 ¹	1:52	13:46 ¹
NE4, Hjallerup Engvej 15	9:28	1:40	11:08 ¹	7:40	1:22	9:02	9:28	1:40	11:08 ¹	7:40	1:22	8:02
NE5, Hjallerup Engvej 21	9:12	3:02	12:14 ¹	7:53	2:39	10:32 ¹	9:12	3:01	12:13 ¹	7:53	2:38	10:31 ¹

¹ Værdi er fremhævet da den teoretisk ligger højere end det anbefalede maksimum på 10 timer om året

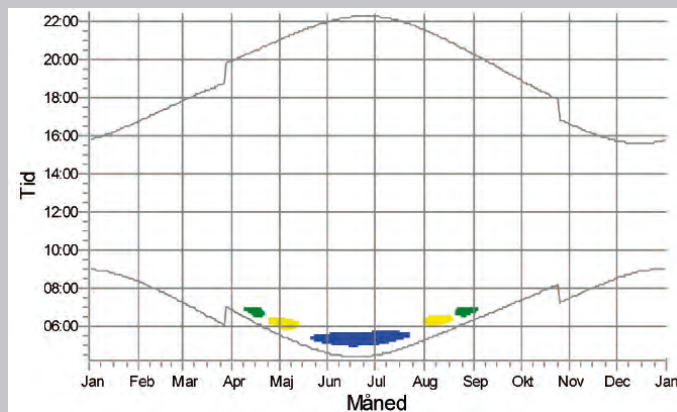
Reference/11– 16/

Figur 5.3 Grafisk Kalender med udendørs skyggecast

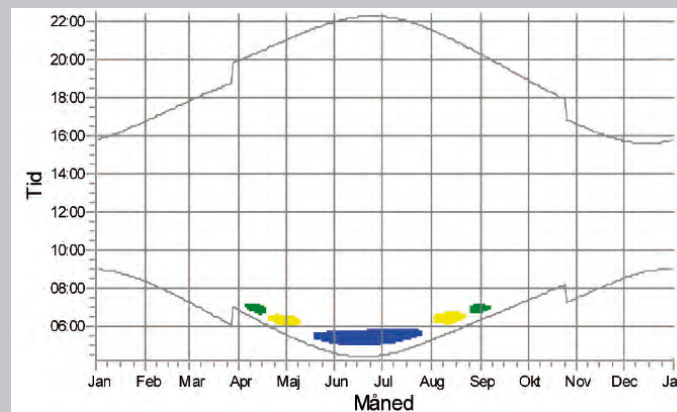
1, Lyngdrupvej 76



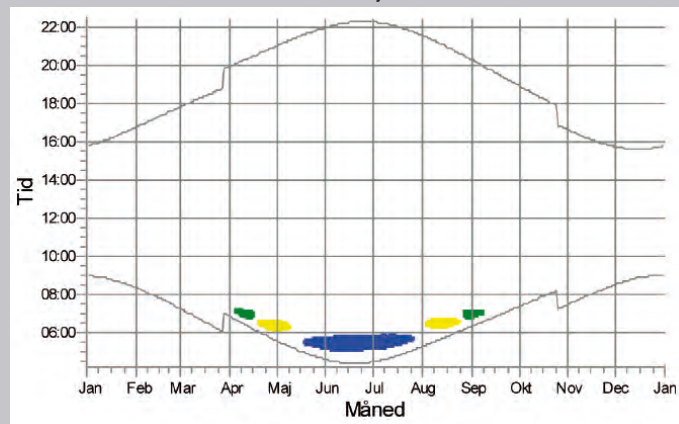
5, Graverhusvej 71



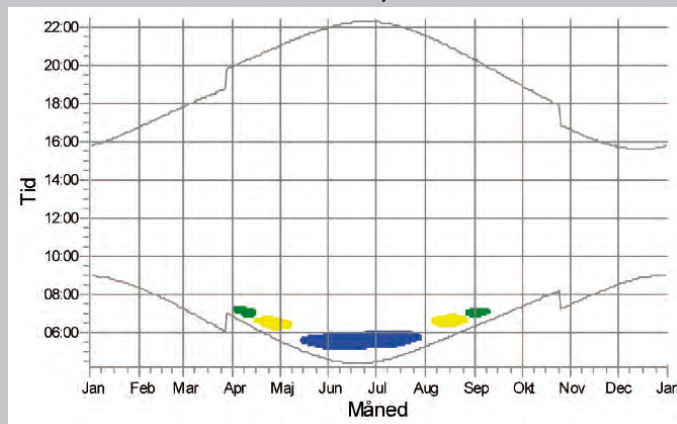
6, Graverhusvej 72



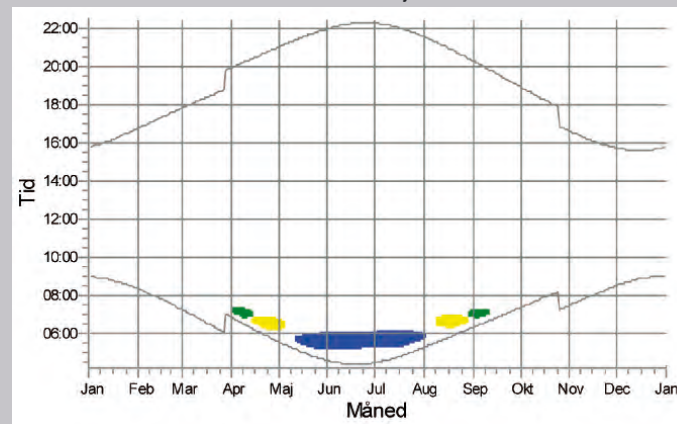
7, Graverhusvej 74 A



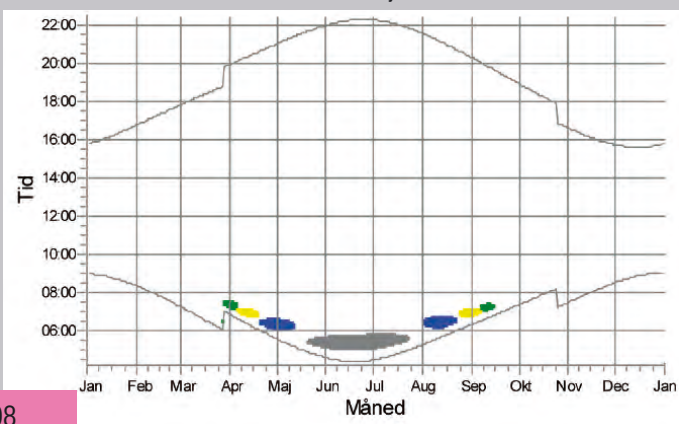
8, Graverhusvej 74



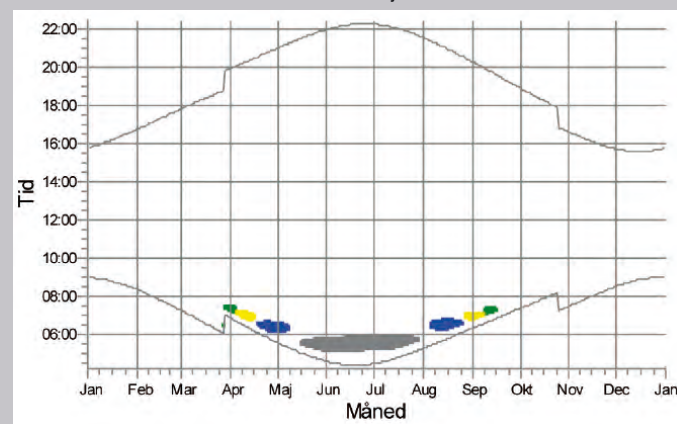
9, Graverhusvej 76



10, Graverhusvej 78



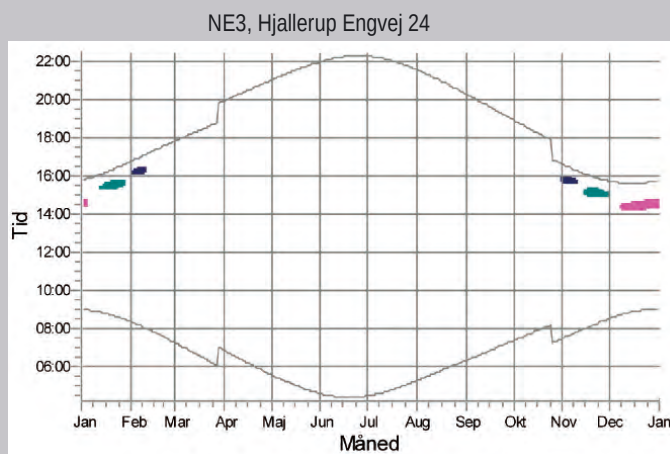
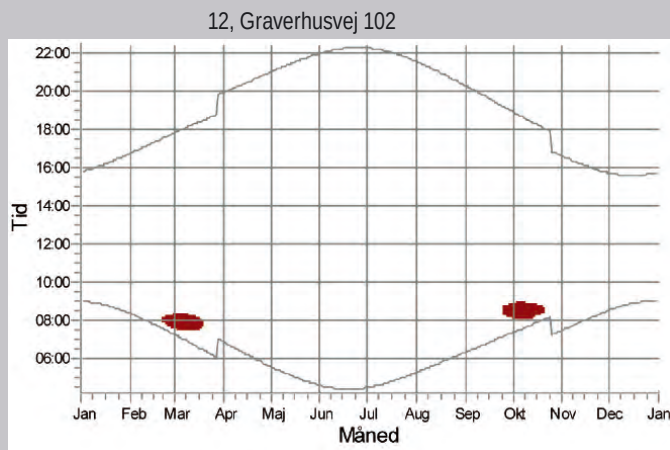
11, Graverhusvej 80



Vindmøller



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 1, Lyngdrupvej 76, bliver ramt af skyggecast fra vindmølle 1 fra midt i tredje uge af marts til midt i tredje uge af april mellem kl. 17:30 og 19:30 og igen fra midt i tredje uge af august til sidste uge af september mellem kl. 17:15 og 19:15; fra vindmølle 2 de første tre uger af april mellem kl. 19:15 og 19:45, og igen fra midt i tredje uge af august til midt i anden uge af september mellem kl. 19:15 og 19:45; fra vindmølle 3 fra slutningen



af første uge til slutningen af tredje uge i april mellem kl. 19:30 og 19:50, og igen fra midt i tredje uge af august til midt i første uge af september; fra vindmølle 4 fra midt i anden uge af april til slutningen af tredje uge mellem kl. 19:40 og 20:15 og igen fra midt i tredje uge af august og måneden ud mellem kl. 19:40 og 20:15. Kalenderne opererer med sommertid. Detaljeret kalender med eksakte tal for hver nabobolig i det åbne land kan rekvireres ved Aalborg Kommune, By- og Landskabsforvaltningen Plan & Udvikling, Stigsborg Brygge 5, 9400 Nørresundby.

5.4 Samlet konklusion på forhold ved naboboliger

Lovgivning om afstand er overholdt ved alle naboboliger.

Samlet set er nabobolig 1, Lyngdrupvej 76, den nabobolig, der er udsat for mest påvirkning fra vindmøllerne.

Konklusion på visuel påvirkning

På grund af vindmøllernes totalhøjde kan de være synlige og dominerende over nærområdets bevoksning, når man har et langt, frit sigte. Med kortere afstande til bevoksningen vil bevoksningen dække for vindmøllerne.

Visuelt vil vindmøllerne være dominerende set fra en nabobolig, Stribenvej 10. Vindmøllerne vil være markante, men ikke dominerende, set fra to naboboliger, Lyngdrupvej 76, og Gravsholtvej 102. Fra fire naboboliger, Graverhusvej 72, Graverhusvej 74 A, Graverhusvej 74 og Graverhusvej 76 vil nogle af vindmøllerne være synlig, men hverken dominerende eller markante. Fra de resterende seks naboboliger vil vindmøllerne næppe være væsentlig synlige.

Fra tre af de fem naboboliger til de eksisterende vindmøller vil der være udsigt til projektets vindmøller, som hverken vil være dominerende eller markante. Fra de sidste to af disse boliger vil vindmøllerne næppe være væsentlige synlige.

På toppen af møllehuset skal opsættes lysafmærkning. Trafikstyrelsen forventer at kravene til afmærkning bliver at de yderste møller i hver ende skal markeres med middelintensivt rødt blinkende lys, mens de resterende møller skal markeres med lavintensivt fast rødt lys, og det er erfaringsmæssigt ikke væsentligt generende.

Hvorvidt de hvide blinkende lys på de eksisterende møller kan ændres til samme markering som på de nye møller vil blive afklaret i forbindelse med den konkrete anmeldelse af projektet. Ved to boliger, Lyngdrupvej 76 og Gravsholtvej 102, kan det røde blinkende lys på den yderste vindmølle i hver ende af rækken dog virke markant på grund af direkte udsyn til vindmøllen og den forholdsvis korte afstand til vindmøllen.

Konklusion på støjpåvirkning

Kravene i Bekendtgørelse om støj fra vindmøller er ifølge støjregningerne overholdt for alle naboboliger til det nye projekt og til de eksisterende vindmøller samt i arealer med støjfølsom arealanvendelse. Det gælder også kravene til lavfrekvent støj.

Otte naboboliger få en støjbelastning, der ligger mindre end 2 dB under grænseværdien på 42 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s. Ved vindhastigheden 8 m/s får seks naboboliger en støjbelastning, der ligger mindre end 2 dB under grænseværdien på 42 dB(A).

Aalborg Kommune vil kræve en støjmåling efter vindmøllerne er idriftsat for at sikre, at støjkravene i Bekendtgørelse om støj fra vindmøller er overholdt. Hvis støjmålingen og den efterfølgende støjregning ved de enkelte naboboliger viser, at støjpåvirkningen ikke overholder støjkravene, skal vindmøllerne støj-dæmpes yderligere, eller driften på de nye vindmøller ved Lyngdrup skal indstilles.

Aalborg Kommune vurderer, at den sammensatte støj ikke udgør et væsentligt problem.

Konklusion på skyggekast

Otte naboboliger til projektets vindmøller får over ti timer udendørs skyggekast om året fra de nye vindmøller. Det er Lyngdrupvej 76 plus Graverhusvej 71 – 80. Af disse vil de sidstnævnte syv naboboliger sandsynlig få mindre skyggekast i virkeligheden på grund af bevoksning. En bolig, Gravsholtvej 102, vil få et samlet skyggekast fra de eksisterende og de nye vindmøller på over ti timer om året.

Ved de eksisterende vindmøller er en bolig, Hjallerup Engvej 24, af de fem boliger beregnet til at have over ti timer udendørs skyggekast om året under de eksisterende forhold, og boligen vil teoretisk få yderligere op til 2 time og 22 minutter årlig skyggekast fra projektets vindmøller; men også her vil bevoksningen formentlig nedsætte skyggekastet. Ingen af de øvrige fire boliger får et samlet årligt skyggekast over ti timer.

Skyggekastet fra projektets vindmøller vil ikke ramme Uggerhalne og Langholt.

Indendørs skyggekast over ti timer om året rammer de samme boliger bortset fra Gravsholtvej 102. Indendørs skyggekast bliver ligeledes sandsynligvis mindre i virkeligheden på grund af bevoksningen.

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

Etablering af skyggestop på møllerne forudsætter en mere detaljeret opmåling og beregning for at vurdere de nøjagtige områder, der skal tages hensyn til.

Konklusion på reflekser

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

6 Øvrige miljøkonsekvenser ■

6.1 Luftforurening

Indledning

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 såvel planter som dyr på kloden. Alt tyder på, at stigende temperaturer vil føre til ændrede nedbørsforhold og voldsomme klimatiske hændelser, og der er enighed om, at for at begrænse skadevirkningerne mest muligt er det nødvendigt hurtigt at reducere emissionen af klimagasser betydeligt, se for eksempel *Reference /26/*. Det kan ske ved at sænke energiforbruget eller ved at erstatte fossile brændsler med vedvarende energi.

Skiftende danske regeringer deler denne bekymring, og den nuværende har af samme grund i sin energiplan 'Vores Energi' et mål om 100 % vedvarende energi i 2050 og en reduktion af CO₂-emissionen med 40 % inden år 2020. Hertil kommer at vindkraft, på grund af sin effektive klimaeffekt, i de kommende år vil få en central rolle til opfyldelse af målsætningen, blandt andet med et mål om 50 % vind i elforsyningen i 2020. *Reference /34/*. Desuden er et statsligt rejsehold etableret til at rådgive kommunerne om, hvordan man bedst forbedrer og planlægger for stigende vandstand i fremtiden.

Emissioner

I Danmark var der med udgangen af 2013 installeret en samlet vindmølleeffekt på cirka 4.660 MW, og vindkraft dækkede i 2013 knap 33 % af det totale elforbrug, *Reference /1/*.

Nærværende projekt vil skønsmæssigt resultere i en årlig elproduktion på cirka 68.900 MWh, svarende til knap 20.500 husstandes årsforbrug af elektricitet til apparater og lys.

I el-systemet skal produktion og forbrug til hver en tid balancere. Når vindmøller producerer strøm, må el-produktionen derfor reguleres ned et andet sted i systemet. Det kan for eksempel ske på kulfyrede kraftværker eller ved at mindske importen af vandkraft-el. Kun i mindre grad kan man reducere produktionen på kraftvarmeværkerne, fordi de i vid udtrækning reguleres efter den mængde varme, der skal leveres til forbrugerne. Vindmøllers store klimaeffekt skyldes derfor, at el-produktionen især fortrænger kulkraft, der giver en stor CO₂-emission. Vindmøller kan derfor bidrage effektivt til, at Danmark kan opfylde internationale forpligtigelser samt egne mål på klimaområdet.

Vurdering

Kuldioxid, CO₂, og klimaforandringer

Hvor stor reduktionen af klimagasser i praksis vil blive afhænger af, hvordan elforbruget samlet set til hver en tid produceres, og hvilke brændsler eller energikilder, der fortrænges. Reduktionen er derfor vanskelig at beregne nøjagtigt, og der findes da også flere beregningsmåder. Her er anvendt såvel 'marginalel-' som 'gennemsnitsel-metoden' for at angive et interval. Med marginalel-metoden fortrænges i hovedsagen kul. Med gennemsnitsel-metoden er emissionen beregnet som et gennemsnit af de til enhver tid anvendte elproduktionsmetoder: kulkraft, naturgaskraftvarme, solceller, vandkraft, vindmøller, biomassekraftvarme m.m. Den 'rigtige' værdi vil oftest ligge tættest på marginalelberegningen, fordi vindkraft fortrinsvis vil fortrænge den på et givet tidspunkt dyreste elproduktion, hvilket ofte vil være kul uden anvendelse af overskudsvarmen, *Reference /1/, /2/ og /31/*. Tabel 6.2. viser resultatet og intervallet.

Uanset metode er reduktionen af emissionen af klimagasser, især CO₂, meget stor og bidrager ganske betydeligt til at mindske belastningen af atmosfæren med drivhusgasser - den såkaldte klimabelastning.

Vindmølleprojektet resulterer således i en reduceret emission af CO₂ på 33-51.000 tons pr. år afhængig af beregningsmetode. Projektet bidrager derfor særdeles væsentligt til at holde klimaforandringerne i ave, og selv om det eksakte bidrag i global sammenhæng og isoleret set er beskedent, er det dog målbart. I sig selv vil et projekt af denne størrelse dog ikke få nogen mærkbar indvirkning på klimaforandringerne. Men i et bredere perspektiv er bidraget værdifuldt og uundværligt, fordi den fulde, nødvendige reduktion kun kan opnås gennem mange større og mindre bidrag.

I gennemsnit udledte hver dansker i 2013 cirka 7,6 tons CO₂, *Reference /3/*. Projektet kompenserer således for emissionen fra 4.400-6.800 personer, svarende til 2-3 % af Aalborg Kommunes indbyggere.

Svovldioxid og kvælstofoxider

Nedfaldet af svovl i Danmark er reduceret betydeligt siden 1990'erne på grund af effektiv svovlrensning på kraftværkerne og øget anvendelse af brændsler med lavt svovlindhold. Men fossil energiproduktion medfører stadig en ikke uvæsentlig emission af svovldioxid (SO₂) og kvælstofoxider (NO_x), som også udsendes under forbrændingen. Både svovl og kvælstof falder ned igen med nedbøren og fører til en uønsket forurening af jord- og vandmiljøer med svovl- og salpetersyre. Ferskvandsøkosystemer i det nordlige tempererede område er særligt følsomme, fordi sur nedbør ophobes i sne og hurtigt frigives ved forårets tøbrud. Det kan føre til så kraftige og pludselige fald i surhedsgraden (pH) i floder og søer, at det i værste fald kan få katastrofale følger for dyrelivet.

Også i den sammenhæng har vindkraft derfor en positiv effekt, fordi emissionen af både svovl og kvælstof reduceres på grund af fortrængningen af fossile brændsler.

En anden effekt af kvælstof, drejer sig om tilførsel af næringsstoffer til følsomme miljøer. Kvælstof fra energiproduktionen bidrager til en uønsket gødskning, eutrofiering, af jord- og vandmiljøer, fordi det er med til at forskyde balancen i økosystemerne.

Også i denne sammenhæng er effekten af vindmøller positiv og målbar.

I Danmark tilføres miljøet cirka 22.000 tons svovl hvert år på grund af menneskelige aktiviteter, *Reference /4/*. Vindmølleprojektet reducerer emissionen af svovldioxid med knap 5-6 tons pr. år. Det svarer til ca. 3 tons rent svovl. I forhold til kommunens areal, udgør reduktionen omkring ½ % af den del, der kan tilskrives Aalborg Kommune.

Kvælstofnedfaldet i Danmark på land er beregnet til 92.000 tons i 1999, *Reference /4/*. Vindmølleprojektet reducerer emissionen med cirka 15-35 tons NO_x pr. år, eller 8-17 tons rent kvælstof. I forhold til Aalborg Kommunes areal, svarer det til omkring 1/4 % af den del, der kan tilskrives kommunen.

Partikler

Fossil energiproduktion medfører emission af sundhedsskadelige partikler.

Projektet reducerer emissionen med 1-2 tons pr. år. Det svarer til godt 1 % af den samlede emission af partikler udledt fra diesellastvogne i Danmark, eller cirka 15 mio. kørte lastbilkilometer, *Reference /6/*. Den positive effekt af dette må vurderes at være betydelig.

Slagger og flyveaske

El-produktion med kul medfører endelig en stor affaldsproduktion i form af slagge og aske. En del kan genanvendes i cement og 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 foretrakkes af den grund tæt på kysterne, fordi havvand i forvejen indeholder mange salte, og mulig udsivning i dette miljø derfor ikke udgør så stor en forureningsrisiko, *Reference /4/, /5/*.

Da vindmøllestrømmen især erstatter kul-produceret strøm reduceres produktionen af slagge og aske årligt med 2.600-3.700 tons som følge af projektet. Det svarer til cirka 0,2 % af denne specielle affaldstype.

6.2 Ressourcer og affald

Energibalance og ressourceforbrug – konsekvenser og vurdering

Energibalance

Energimæssigt betaler en moderne vindmølle sig selv tilbage på kun 7–8 måneder. Med en forventet levetid på 20 år producerer den derfor 30–35 gange mere energi, end der er brugt til hele dens produktion, drift og nedtagning, *Reference /7/*. Næppe andre elproduktionsteknologier har så kort en energimæssig tilbagebetalingstid. For solceller er den for eksempel 2–4 år og for atomkraft 6–14 år, *Reference /8/*.

En kort energimæssig tilbagebetalingstid er væsentlig for en hurtig klimaeffekt.

Ressourceforbrug

Til produktion af en vindmølle anvendes først og fremmest glasfiber til vingerne, stål til nav og tårn, og beton, armeringsjern. Til fundamentet anvendes cirka 1.200 m³ armeret beton. Desuden anvendes sand og grus til fundament og serviceveje.

Tabel 6.1 Beregningsparametre for CO₂ og andre luftforurenende stoffer

Stof	Reduktion, g pr. kWh	
	Marginal-el /2/	Gennemsnits-el /32/
Kuldioxid – CO ₂ -ækvivalenter	776	481
Svovldioxid – SO ₂	0,07	0,09
Kvælstofoxider – NO _x	0,23	0,50
Partikler	0,03	0,02
Slagger, aske m.m	53,0	37,1

Tabel 6.1 Anvendte parametre ved beregning af mindsket luftemission og mindsket affaldsproduktion ved el-produktion fra vindmøller

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

Luftart	Reduceret emission	
	pr. år	på 20 år
Kuldioxid, CO ₂	33.000-51.000	664.000-1.030.000
Svovldioxid, SO ₂	5-6	110-120
Kvælstofoxider, NO _x	15-35	300-690
Partikler	1-2	30-40
Slagge og aske	2.600-3.700	51.000-74.000

Tabel 6.2 Gennemsnitlig mindsket emission som følge af opsætning af otte 3,3 MW møller - afrundede værdier, to beregningsmetoder, se tekst. Der er regnet med forventet produktion minus 5 %. Det bemærkes, at især reduktionen over 20 år er behæftet med stor usikkerhed, blandt andet fordi beregningen ikke kan tage højde for at elproduktionssystemet ændres i dette spænd af år. Den væsentligste faktor i den sammenhæng drejer sig om andelen af kul.



Foto 6.1. Eksisterende Lyngdrupmølle.



Foto 6.2. Mølle M4 placeres på pløjemarken. Langholt skimtes i åbning i skovbrynet

Ved nedtagning af vindmøllerne kan størsteparten af materialerne genanvendes. Fundamentet og kabler fjernes til cirka en meter under terræn. Muldjord lægges i hullet, og planteavl kan genoptages som før opstilling af møllen

Vandforbrug

Ved elproduktion på kraftværker bortkøles varmen. Det sker ved fordampning af ferskvand, og der anvendes cirka 2.000 liter pr. MWh, *Reference /9/*. I sammenligning hermed koster vindmøllestrøm i et livscyklusperspektiv kun en liter/MWh. Etablering af vindkraft til erstatning af kulkraft kan derfor i mange lande spare store vandmængder. Teoretisk kunne nærværende vindmølleprojekt derfor spare cirka 135.000 m³ vand om året, eller hvad der svarer til cirka 2.000 danskers årlige forbrug.

I Danmark køles kraftværkerne dog ikke med ferskvand, men med havvand, og ved denne produktionsform er forbruget af ferskvand naturligvis langt mindre. Det har ikke været muligt at finde eksakte tal. Men forbruget skønnes at være beskedent, og kun nogle få procent af ovennævnte værdi. 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 de fleste andre elproduktionsteknologier meget begrænset.

Efter opstilling og idriftsættelse af møllerne vil alt materiel og affald, som ikke er nødvendigt for møllens drift, blive fjernet fra byggepladsen efter gældende regler, og området omkring møllerne vil blive reetableret. Herefter vil møllerne ikke give anledning til nogen væsentlig affaldsproduktion, når bortses fra olieskift og lignende. I disse tilfælde medtages og genanvendes kemikalierne på godkendte modtagevirksomheder.

6.3 Geologi, grund- og overfladevand

Spildes olie eller lignende under opsætning eller drift af vindmøller, kan der potentielt være risiko for forure-

ning af grund- eller overfladevand, og risikoen afhænger blandt andet af geologiske og topografiske forhold og nærhed til vådområder. Det er blandt andet af betydning i forhold til drikkevandsinteresser.

Vindmøllerne placeres nordøst for Aalborg i et landskab, som geologisk set er havbund, der er hævet siden sidste istid, og landskabet er fladt med kun ganske beskedne højdeforskelle. Jorden er finsandet. Terrænet ligger cirka i kote 12 og vandspejlets niveau omkring 3-5 meter under terræn. Undergrunden består af vekslende lag af smeltevandssilt, -ler og -sand ned til 18 meter under terræn. Derunder findes moræneler og dybest smeltevandssand, *Reference /27/*. Ved jordbundsundersøgelser i forbindelse med etablering af de eksisterende vindmøller lå vandspejlsniveauet i dybder mellem 0,9 og 2,3 m. Dybden vil afhænge af både nedbør og årstid, *Reference /30/*.

I den vestligste del af området er der almindelige drikkevandsinteresser (OD). Den korteste afstand til et enkeltvandværk er cirka 500 m. Møllerne opstilles lige nord for et lavbundsområde med middelstor risiko for okkerudledning (okkerklasse II). Men området er ikke nitrutfølsomt, *Reference /10/*.

Der er 10-20 km til de nærmeste geologiske interesseområder, *Reference /11/*.

Cirka 1 km nord for projektområdet løber Lyngdrup bæk, og 2-300 m syd for løber Geråen. De to vandløb løber sammen lige øst for mølleområdet.

Der er ikke kendskab til jordforurening i mølleområdet.

Vurdering

Risiko for forurening af overflade- eller grundvand

Etableringsfase

Risikoen for spild og udslip af olie eller diesel fra arbejdsmaskiner og kraner i anlægsfasen er ganske lille og kan sammenlignes med risikoen fra landbrugsmaskiner under markarbejdet. Ved et eventuelt spild kan der hurtigt etableres afværgeforanstaltninger i form af for eksempel afgravning af det øverste jordlag. Desuden er der kun almindelige drikkevandsinteresser i den vestligste del af mølleområdet og områdets sårbarhed

overfor oliespild under etablering af møllerne eller under vedligehold vurderes at være beskeden, blandt andet fordi flere lerlag beskytter det dybtliggende grundvandsmagasin.

Det sekundære grundvandspejl ligger forholdsvis højt, og det vil givetvis blive nødvendigt at sænke vandstanden midlertidigt i forbindelse med etablering af fundamenterne. I daglig tale kaldes det grundvands-sænkning, og foranstaltningen er almindelig praksis i mange andre sammenhænge ved etablering af byggerier i lavbundsområder. Der er dog ikke tale om egentligt grundvand, men derimod med fagtermer om 'sekundært overfladevand'. Dvs. vand i de øverste jordlag, hvoraf det allerøverste i cirka 1 m's dybde i dag bortdrænes fra de fleste dyrkede arealer.

Området er okkerpotentielt, og der vil derfor være en vis risiko for okkerforurening i forbindelse med en sænkning af vandstanden.

Med erfaring fra andre vindmølleprojekter må der påregnes 30-35 pumpedøgn pr. fundament og en vandmængde på 200-250 m³ pr. time kan skønnes at skulle fjernes. 2-3 fundamenter etableres ad gangen, men der kan dog forekomme overlap mellem flere fundamenter.

I alt kan det skønnes, at der i hele byggeperioden vil skulle bortpumpes omkring 0,8 mio. m³ vand over en periode på cirka 4 mdr. eller cirka 100.000 m³ pr. fundament. I forhold til middelvandføringen i Gerå udgør den samlede timemængde, der skal bortpumpes cirka 10 %. Pga. okkerrisikoen umiddelbart syd for mølleplaceringen anbefales det, at oppumpet vand nedsives på nærliggende marker og ikke afledes direkte til grøfter og å. Herved vil eventuelt jern i vandet blive udfældet på jordoverfladen og ikke belaste især Geråen unødigt i etableringsfasen. Desuden recirkuleres vandet på denne måde til jorden, og processen vil derfor heller ikke påvirke vandføringen i åen væsentligt.

Det skal sikres, at vandet ikke i væsentligt omfang løber af direkte på overfladen, men at det faktisk nedsives. Det kan ske ved at etablere midlertidige nedsivningsbassiner, hvor muldlaget afskrabes og anvendes til etablering af volde. Arealet reetableres efter anvendelse. Herved vil vandstandssænkningen kunne ske uden ne-

gative påvirkninger af naturområder, der i denne sammenhæng især er beskyttede åer og bække, se senere.

Kommunen skal give tilladelse til såvel midlertidig sænkning af vandstanden som den efterfølgende afledning af vandet. Vilkaerne for tilladelserne vil fremgå af den miljøtilladelse, møllerne siden hen skal etableres under.

Driftsfase

Vindmøller med gear indeholder cirka 1.200 l gearolie, og nogle mølletyper indeholder desuden cirka 370 l olie i et lukket svingningsdæmpningsmodul. Endelig findes der cirka 300 l hydraulikvæske og cirka 600 l kølevæske i møller af den påtænkte typer. Møllens transformer, der kan være placeret såvel i bunden som i toppen af tårnet, indeholder omkring 1.200 liter olie.

En moderne vindmølle er konstrueret så et eventuelt olie- eller kemikaliespild opsamles i nacellen, og ledes ned til opsamlingsbakker i bunden af mølletårnet. Også under transformeren er der opsamlingskar. I øvrigt er der elektronisk overvågning og automatiske alarmer på alt, der vedrører driften, så et eventuelt spild straks opdages, og afværgeforanstaltninger hurtigt kan sættes i værk.

Vindmølleejeren skal desuden, inden vindmøllerne tages i brug, udarbejde en beredskabsplan for, hvordan der skal reageres, hvis uheldet er ude. En sådan leveres altid af fabrikanten. Planen skal godkendes af Kommunen.

Risikoen for grundvands- og jordforurening i driftsfasen som følge af lækager fra vindmøllernes smøre- og hydrauliksystemer vurderes derfor at være ubetydelig. Kun hvis en mølle vælter, er der en reel risiko for udslip til omgivelserne. Samlet vurderes der derfor kun at være minimal risiko for forurening af jord eller grundvand som følge af aktiviteter under såvel anlægs- som drifts- og nedtagningsfase for møllerne.

Nedtagningsfase

Når vindmøllen til sin tid skal nedtages, vil alle dele blive skilt ad og genanvendt. Fundamentet vil blive sprængt væk til ca. 1 m under terræn og planteavl vil kunne genoptages på arealet.

Også i denne fase vurderes risikoen for forurening af overflade- eller grundvand at være minimal.

Geologiske interesser

Pga. stor afstand vil projektet ikke være i konflikt med geologisk værdifulde interesseområder.

6.4 Naturbeskyttelse

Projektområdet - eksisterende forhold

Møllerne opstilles i landzone på opdyrkede arealer. Projektområdet er et stort, forholdsvis fladt og sammenhængende landbrugsområde bestående af hævet havbund lidt syd for Hjallerup. Der er relativt mange læhegn og enkelte mindre plantager i området. På markerne avles bl.a. vintersæd og græs. Desuden er der i området flere marker med energipil.

Nogle af læhegnene består især af hvidtjørn. Syd for mølleområdet løber Geråen, og langs den er en del enge og græsarealer, hvoraf mange er udlagt som beskyttede arealer. Åen er omgivet af en beskyttelseslinje til mellem mølle M7 og M8 og igen fra sammenløbet med Lyngdrup bæk øst for møllerækken. Alle møller opstilles udenfor åbeskyttelseslinjen.

Mølle M2 og m3 opstilles indenfor skovsbeskyttelseslinjen omkring skoven øst for langholt.

Internationale beskyttelsesinteresser

Natura2000 er betegnelsen for et netværk af beskyttede naturområder i EU, 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. Naturdirektiverne indebærer, at landene skal udpege og beskytte særlige områder, som Natura2000-arterne findes i, men de pågældende arter skal også beskyttes uden for områderne.

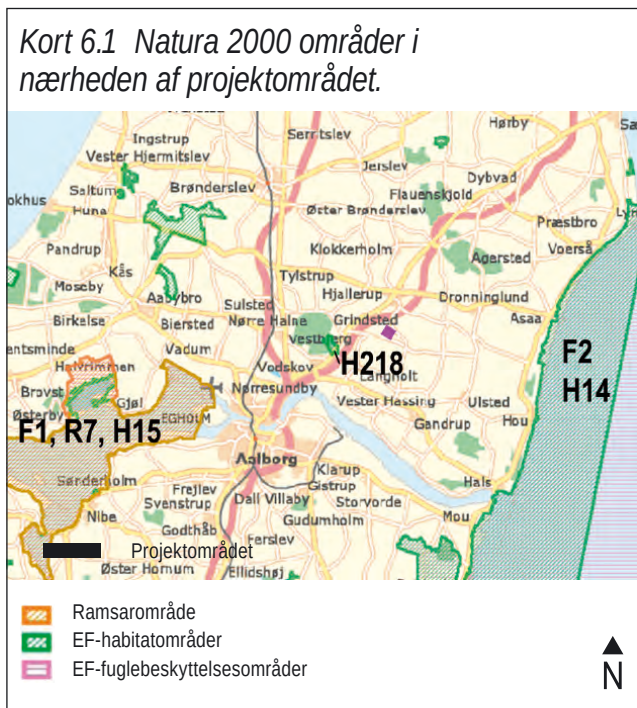
Fuglebeskyttelses- og Ramsarområder er udlagt for at beskytte fuglelivet, og udpegningsgrundlaget for disse to områdetyper er ofte identiske. I alt 113 fuglebeskyttelsesområder dækker tilsammen 14.700 km², eller 6 og 11 % af Danmarks land- og havareal.

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 har 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 6.1 fremgår de nærmeste Natura2000-områder i nærheden af projektområdet. Det nærmeste er et mindre Habitatområde i Hammer bakker ca. 2 kilometer vest for mølleområdet.

Udpegningsgrundlaget er især en række specielle naturtyper samt forekomst af stor vandsalamander, se tabel 6.3.

Herefter følger flere fuglebeskyttelsesområder mere end 10 km borte, bl.a. Ålborg Bugt og Ulvedyb i Limfjorden. *Reference /12/.*



Tabel 6.3 Udpegningsgrundlag for habitatområde H218 'Hammer Bakker Østlig del'

Stor vandsalamander
Brunvandede søer og vandhuller
Tørre dværgbusksamfund (heder)
Enekrat på heder, overdrev eller skrænter
Artsrige overdrev eller græsheder på mere eller mindre sur bund
Hængesæk og andre kærksamfund dannet flydende i vand
Bøgeskove på morbund uden kristtorn
Bøgeskove på muldbund

Beskyttede naturområder

Af kort 6.2 fremgår beskyttede naturområder, § 3-områder, i nærheden af møllerækken. Både nord og syd for området løber beskyttede vandløb, Lyngdrup Bæk og Geråen, der på visse partier er omgivet af en åbenskyttelseslinje. Begge vandløb er ligeledes omgivet af større og mindre beskyttede enge og hedearealer langs næsten hele forløbet.

Desuden er skoven øst for Langholt Hovedgård beskyttet som fredskov og omgivet af en skovbyggelinje.

Ingen møller berører beskyttet natur og heller ikke fredskov. Men to møller placeres inden for skovbyggelinjen, for hvilket der skal gives kommunal dispensation.

Fugle i området

Der findes ifølge Dansk Ornitologisk Forening en række mindre fuglelokaliteter i nærområdet, se tabel 6.4. Af naturtyper drejer det sig om agerland, skov og ådal. Der er kun relativt få observationer fra områderne og ingen er kendt for mange fugle, og besøges tilsyneladende kun sjældent af ornitologer. Fuglefaunaen rummer i øvrigt almindelige arter, der er typiske for det åb-

ne land i det nordjyske område samt i mindre grad lidt rastende gæs og svaner, *Reference /13/.*

Der er forholdsvis langt til de ornitologisk mere interessante områder, som især er fuglebeskyttelsesområder langs Kattegat og Limfjorden. Mølleområdet kan på den baggrund ikke karakteriseres som et væsentligt fugleområde, hverken i regional eller national forstand.

Der er ikke gennemført systematiske observationer eller tællinger af hverken yngle- eller trækfugle på lokaliteten. Men dyr og fugle iagttaget under besigtigelse af området er noteret i tabel 6.5.

Mølleområdet er intensivt dyrket landbrugsjord, der dyrkes konventionelt med almindelig jordbehandling, gødsning og sprøjtning. En del af jorden anvendes til produktion af energipil.

Området er omgivet af nogle mindre plantager og det nærmeste område er således en mosaik af dyrkede arealer, læhegn, afvandingsgrøfter og forskellige mindre natur- og udyrkede arealer. Fugle vil fortrinsvis være knyttet til skove og hegn i området og i større eller mindre udstrækning fouragere på markerne.

Andre dyr

Ifølge EU's Habitatdirektiv skal man vurdere, om et projekt kan tænkes at have negative indvirkninger på en

Tabel 6.4 Vigtigste fuglelokaliteter i nærheden af mølleområdet

Lokalitet	Antal reg. arter	Obs.-dage /obs.	Korteste afstand til møller, ca. m.
Gerå	3	3/5	250
Langholt skov	60	37/161	250
Langholt hovedgård	79	105/288	500
Langholt landbrugsområder	33	13/44	1000
Lyngdrup	27	16/32	500

Vigtigste fuglelokaliteter inden for en radius af 1 km fra møllerne. *Reference /6/*

Kort 6.2 Beskyttede § 3 områder og fredskov omkring mølleplaceringerne

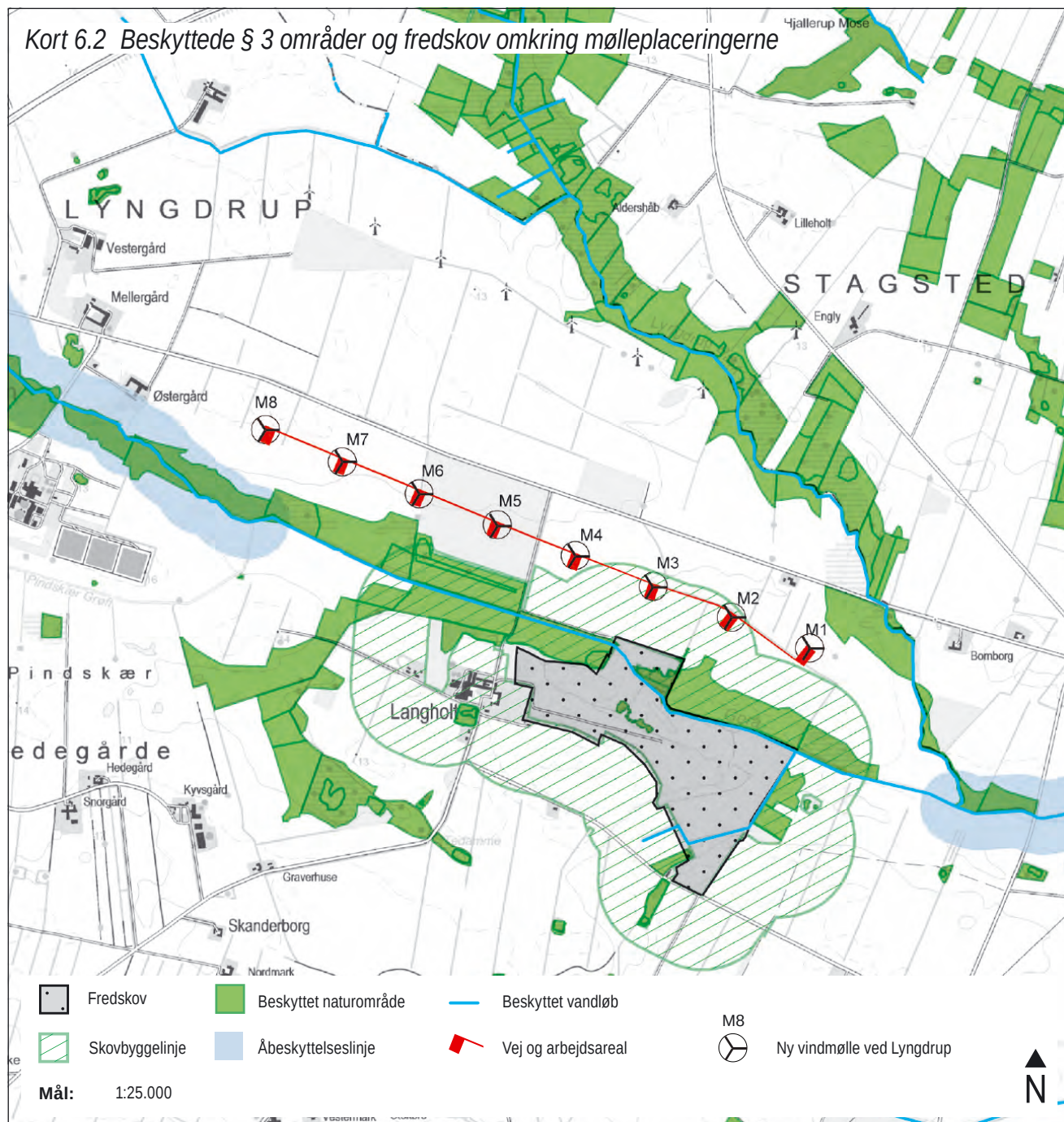


Foto 6.3 Mølle 1 placeres på stubmark bag græsningsengen, der er beskyttet som § 3 område



Foto 6.4 .Beskyttet vandløb. Gerå ved Langholt Hovedgård.

Tabel 6.5 Fugle og dyr registreret ved en besigtigelse

Musvåge 4, Sølvmåge 10, Gråkrage 10, Engpiber enk., Landsvale 1, Ringdue 2, Sanglærke 5, Stær 20, Rød glente 1, Skovskade 1.
Rådyr (spor)
Registrerede fugle og dyr under besigtigelse den 23.09.2014

række truede dyrearter, også uden for disse dyrs egentlige hovedområder og særligt beskyttede habitatområder. Listen af dyr - bilag IV til Habitatdirektivet - omfatter en lang række arter, hvoraf en del måske findes i nærområdet.

I tabel 6.6 er listet arter, der ifølge Håndbog om Bilag IV-arter i perioden 1973–2005 er registreret i det UTM-kvadrat (10x10 km), der indeholder projektområdet. *Reference /15/*. Disse arter kan således måske også findes i nærheden af møllerne, hvis forholdene ellers er passende og de rette biotoper til stede.

I tabellen er de relevante arters primære ynglebiotoper og levevis nævnt, og det er vurderet, om dyrene måske også kan forventes at kunne træffes i nærheden af møllerne, og om de måske kunne tænkes at blive påvirket negativt heraf. Endelig er arternes generelle bevaringsstatus nævnt i tabellen, *Reference /14/ og /15/*.

Listen omfatter også flagermus, der måske vil kunne findes ynglende, fouragerende eller på træk i området. Men da forekomsten af flagermus generelt er dårligt kendt er herudover gennemført en feltundersøgelse med registrering af flagermus to nætter såvel i yngletiden som i det tidlige efterår. Det er sket ved hjælp af stationære lyttebokse placeret strategisk i forhold til møllerne og de bedste ledelinjer i området, og ved manuel lytning med håndbåren detektor på udvalgte poster rundt om området. *Reference /24/*.

I yngletiden blev der kun registreret fire arter, nemlig vand-, brun-, syd- og dværgflagermus og alle i et meget beskedent omfang. Herudover blev i august yderligere registreret Langøret flagermus. Men også denne blot med en enkelt registrering.

Tabel 6.6 Bilag IV arter (Habitatdirektivet) der måske kan træffes i og omkring vindmølleområdet

Art	Ynglebiotop	Levevis	Kan eventuelt træffes i vindmølleområdet	Eventuel negativ effekt af vindmøller	Hyppighed/ Bevaringsstatus 2000
Vandflagermus	Hule træer	Jager over søer og vandløb. Overvintrer især i kalkgruber	Eventuelt på træk	Ikke sandsynlig	Almindelig/ Gunstig
Langøret flagermus*	Bygninger og træer	Knyttet til frodige kulturlandskaber med gårde, haver og parker	Eventuelt på træk	Ikke sandsynlig	Relativt almindelig/ Gunstig
Sydflagermus	Huse	Jager ofte i kulturlandskab med haver, parker og småskove. Overvintrer i huse.	Eventuelt på træk eller fouragerende	Ikke sandsynlig	Almindelig/ Gunstig
Skimmelflagermus*	Huse	Stærkt knyttet til mennesker. Tilpasset det menneskeskabte miljø	Eventuelt på træk eller fouragerende	Ikke sandsynlig	Almindelig, men spredt i Jylland/ Gunstig
Dværgflagermus*	Huse og træer	Løvskovsrige områder og parker o.lign.	Eventuelt på træk	Ikke sandsynlig	Almindelig i Østdanmark og Østjylland/ Gunstig
Odder*	Brinker ved søer og åer	Færdes og lever i tæt tilknytning til vand, søer og åer	Måske strejfende i områdets åer og bække	Ingen	Almindelig/ Usikker
Markfirben	Hegn og diger m.m.	Fouragerer på sydvendte solbeskinnede skåninger	Næppe - Ingen egnede biotoper	Ingen	Almindelig/ Usikker
Stor vandsalamander	Store og mindre vandhuller	Fouragerer i lysåbne vandhuller helst uden fisk	Næppe - Ingen egnede biotoper	Ingen	Almindelig undtagen i Vest- og Nordjylland/ Usikker
Spidssnudet frø	Moser og vandhuller	Jager og lever omkring mange typer vandhuller	Næppe - Ingen egnede biotoder	Ingen	Spredt/ Usikker
Strandtude*	Klitheder og strandenge	Jager på åbne arealer med lav vegetation	Næppe - Ingen egnede biotoper	Ingen	Almindelig langs kyster/Ugunstig

Bilag IV arter, som måske kan træffes i nærheden af vindmølleområdet. * = ikke truffet i 'møllekvadratet' men kun i et nabokvadrat. *Reference /9/ og /10/*

Møllerne placeres som nævnt i et relativt åbent landbrugsområde og langs en vej. Markerne behandles maskinelt og gødskes og sprøjtes på normal vis. Øvrige pattedyr i området vil derfor fortrinsvis kunne findes i hegn og plantager og fouragere på markerne. Der er givetvis en stor bestand af rådyr og sandsynligvis også krondyr, ræv og hare m.v. I Gerå findes måske også odder om ikke ynglende så evt. strejfende. Der er ingen vandhuller i området og dermed givetvis heller ikke mange paddler eller vandsalamander.

Ud over de nævnte arter er der ikke kendskab til, at der i området eventuelt skulle findes andre arter, som er særligt beskyttelseskrævende. Det kunne være arter, som er rød- eller gul-listede, og som således er truede i forskellig grad.

Flora

Arealerne, hvor møllerne placeres, er som nævnt agerjord i omdrift, hvorpå der p.t. især dyrkes enårige afgrøder som korn, men også flerårige som græs og kløvergræs. Markerne behandles traditionelt med pløjning og harvning og anvendelse af ukrudtsmidler. Der findes derfor ingen vilde eller fredede plantearter, som kræver særlig beskyttelse på mølleplaceringerne.

I og omkring skovene, i læhegn og på enge og moser, især på de beskyttede områder nord og syd for mølleområdet, findes derimod en rigere flora.

Vurdering af konsekvenser

Internationale naturområder - Natura 2000

Afstanden til det nærmeste Natura2000 område, et habitatområde i Hammer bakker, er som nævnt ca. 2 km, og møllerne får derfor ingen indvirkning, hverken på de dyre- eller plantearter eller de naturtyper området er udpeget for at beskytte. Vurderingen gælder såvel etablerings-, drifts- som nedtagningsfase.

Den særlige problematik omkring fugle og vindmøller behandles mere indgående og generelt nedenfor.

Beskyttede naturområder, § 3-områder

Vindmøllerne placeres ikke i beskyttede naturområder, men alle med relativ god afstand til mindre §3-områder. De nærmestliggende, eng-, og mosearealer syd for

området berøres således ikke af projektet, men mølle M2 og M3 placeres dog indenfor skovbyggelinjen. Der vil heller ikke være vingeoverslag i forhold til beskyttede naturområder. Heller ikke anlæggelse af en servicevej mellem møllerne, vil berøre eller beskadige beskyttede naturområder. Vejen vil blive anlagt mellem møllerne, parallelt med vejen og hen over dyrkede marker.

I forbindelse med etablering af fundamenterne vil der som nævnt givetvis skulle gennemføres en midlertidig sænkning af vandstanden. For hvert fundament drejer det sig om en periode på 4-5 uger i hvilken der eventuelt kan være risiko for at vandstanden i den nærliggende å samtidig vil blive sænket en smule. Etableringen af fundamenterne vurderes dog at kunne foretages uden at beskadige dyrelivet i åen, både på kort og lang sigt. Oppumpet vand vil blive recirkuleret ved lokal nedsivning, og det kan derfor sikres, at vandføringen i Geråen ikke påvirkes væsentligt i hverken kortere eller længere tid.

Møllerne vurderes derfor at kunne etableres uden at beskadige beskyttede biotoper og mindre naturområder. En eventuel midlertidig, reduceret vandføringen i Geråen, vil under alle omstændigheder være beskeden og indenfor normal variation, og vil ikke skade hverken flora eller fauna i vandløbet.

Der skal søges om og bevilliges dispensation for etablering af møller indenfor skovbyggelinjen omkring Langholt Hovedgård.

Under driften af møllerne vil der ikke være nogen negative påvirkninger, ligesom også nedtagning af møllerne vil kunne ske uden at beskadige nærliggende naturområder. Det vurderes derfor, at man vil kunne etablere og drive møllerne uden negative konsekvenser for nærliggende naturlokaliteter.

Der er heller ingen konflikter ift. potentielle økologiske forbindelser.

Fugle

Hvad angår fugle og vindmøller har der traditionelt været fokuseret på tre områder. For det første risikoen for kollisioner og dødsfald. For det andet en eventuel fortrængnings- og forstyrrelseseffekt, og et deraf følgende



Foto 6.5. Mølleplacering 3 på barmark med fredskov i baggrunden. På stedet etableres møllen indenfor skovbyggelinjen



Foto 6.6. Forskellige arter og sorter af energipil på mark bag mølle M7

de tab af fourageringsområde, og endelig for det tredje en eventuel barriereeffekt og et deraf følgende øget energiforbrug for fuglene til at flyve udenom. Den sidste effekt må på baggrund af den fremlagte videnskabelige dokumentation vurderes at være marginal og uden betydning for fuglene.

Kollisionsrisiko og dødsfald

Det hænder, at fugle bliver dræbt af vindmøller, og det kan man i øvrigt, i betragtning af dyrenes generelt meget store manøvreduktighed, skarpe syn og hørelse, høje flughastighed og hurtige reaktionsevne, måske med rette undre sig over. Men hastigheden af vindmøllevin-

gespidser er omkring 250-300 km i timen næsten uanset møllens størrelse og vingernes længde, og således ganske meget over de fleste fugles flughastighed. Alene af den grund sker af og til uheld.

Med cirka 10 års mellemrum er der lavet nogle store opsummerende litteraturstudier af effekterne af vindmøller på fugle og flagermus, omfattende hver især mere end hundrede videnskabelige artikler.

I 1995 blev den hidtil største litteraturundersøgelse i Danmark gennemført af Danmarks Miljøundersøgelser. 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", Reference /17/. Senere store undersøgelser i 2004 og igen i 2011 har ikke givet grund til at ændre væsentligt på denne konklusion.

I en tysk undersøgelse fra 2004 er omfanget af dødsfald vurderet statistisk. Tabel 6.7 er en opgørelse over alle registrerede dødsfald i perioden 1989-2004 i otte europæiske lande, hvor man har gennemført undersøgelser med systematisk eftersøgning af dræbte fugle. Reference /16/. Kun én dansk undersøgelse, der dækker to år, indgår.

I tabellen er fuglene for overskuelighedens skyld samlet i grupper, men mere end 100 arter indgår. I alt er der over 15 år således fundet knap 1.000 døde fugle, og det relativt beskedne antal, de mange undersøgelser og den lange årrække viser, at kollisioner er forholdsvis sjældne. Til gengæld viser det store artsantal, at stort set alle arter kan falde som potentielle ofre.

Fugledødsfald på grund af vindmøller tælles derfor oftest kun i ganske få eksemplarer pr. mølle pr. år, og med så lille et omfang kan det konkluderes, helt i tråd med DMU, at det kun undtagelsesvist vil være i så stort omfang, at det kunne tænkes at få negative konsekvenser på populationsniveau.

I den tyske undersøgelse konkluderes også, at der ikke er fundet statistisk sikkert belæg for negative effekter på ynglende fuglepopulationer, Reference /16/.

Statistisk fandt man, at kollisionsraten varierede mellem 0 og 50 dødsfald pr. mølle pr. år. Den største risiko blev fundet at gælde for måger i vådområder, og for rovfugle i nærheden af vindmøller på bjergkammer.

Senest er en større svensk litteraturundersøgelse nået frem til nogenlunde tilsvarende konklusioner. Også her sammenfattes resultaterne fra et meget stort antal kilder, og man har for fugle beregnet en mortalitetsrate på 2,3 som medianværdi. Dvs. at der statistisk set og i 'gennemsnit' forekommer 2,3 dødsfald pr. mølle pr. år, Reference /18/. Variationen ligger mellem 0 og 60 fugle pr. mølle pr. år.

At mortalitetsraten er lille og variationen stor kan tolkes på den måde, at de fleste møller eller mølleparker ikke udgør noget problem. Der forekommer næsten aldrig kollisioner. Det er derimod enkelte, uheldigt pla-

Tabel 6.7 Antal registrerede, vindmøllebræbte fugle i perioden 1989 – 2004 fordelt på forskellige fuglegrupper

Fuglegruppe	Land								
	Holland	Belgien	Spanien	Sverige	Østrig	England	Danmark	Tyskland	I alt
Lommer, skarve, hejrer og storke	2	1						10	13
Svaner og gæs		1		1				17	19
Ænder	3	11						10	24
Rovfugle	4	5	156	4		2		99	270
Hønsefugle og sumphøns	2	10	2		2			3	19
Vadefugle	8	1		2				5	16
Måger, terner og alkefugle	29	294		6			1	31	361
Ugler			3					4	7
Duer	2	15	6	1				8	32
Sejlere, gøge, spætter og svaler		2	4	10				10	26
Pibere, vipstjerter og lærker	1	1	10					8	20
Sangere og andre småfugle	1	1	13	1				6	22
Drosler, fuglekonger og mejser	6	6	4	5			1	6	28
Kragefugle	1	2		2				14	19
Stær, spurve, korsnæb og værlinger	18	9	5	1			2	19	54
Ubestemte fugle			4						
I alt	77	359	207	33	2	2	4	250	930

Omarbejdet efter Hötter et al, Reference /16/

cerede møller eller parker, der tegner sig for hovedparten af dødsfaldene.

Af tabel 6.7 bemærker man, at antallet af dræbte rovfugle er relativt højt. Det kan forekomme paradoksalt, disse fugles uhyre skarpe sanser taget i betragtning.

For Spanien dækker tallene blandt andet over 133 dræbte gåsegribbe og for Tyskland over 13 havørne og 40 røde glenter. Lignende triste, høje dødstal har man fundet i Norge for havørnen ved en uheldigt placeret møllepark på en ø, som rummer en af verdens tætteste bestande af ynglende havørne.

Hvorfor rovfugle i visse tilfælde tilsyneladende er

særligt udsatte kan måske forklares ved, at de i mod-sætning til mange andre fugle har fremadrettede øjne, og under jagt er fuldstændig fokuserede mod byttet på jorden og helt uopmærksomme på ovenfra kommende farer - en vindmøllevinge. Til støtte for denne teori taler, at gamle fugle tilsyneladende rammes lige så hyppigt som ungfugle. Problemet har derfor tilsyneladende ikke noget med manglende erfaring at gøre. Desuden har det vist sig, at lokale ynglefugle i højere grad rammes end trækfugle, og at kollisionerne fortrinsvis sker om foråret i forbindelse med revirhævdelsen (marts til maj), og igen i sensommeren, når ungerne forlader re-

viret. Tilsyneladende er der ikke noget, der tyder på tilvænnning i større grad, dvs. at antallet af dødsfald falder med tiden.

I undersøgelser ved Tarifa i Spanien, som forår og efterår er et af Europas vigtigste træksteder for fugle der overvintrer i Afrika, fandt man, at fugle på træk i stor stil undviger en møllepark i god tid. 71 % af alle svævetrækkere, bl.a. større rovfugle og storke, ændrer retning, når de nærmede sig et vindkraftanlæg, og så godt som alle dødfundne fugle var ikke trækfugle, men lokale fugle, *Reference /19/*. Risikoen for kollisioner hænger således nøje sammen med hvor ofte fuglene passerer gennem et mølleområde, *Reference /18/*. Det samme forhold gør sig gældende for andre fuglegrupper.

For rovfugle alene er kollisionsfrekvensen 0–8 fugle pr. mølle pr. år. De høje værdier er fra enkelte møller og enkelte år. Hvor man har samlet oplysninger i flere år, er den betydeligt lavere: mindre end 0,3 døde rovfugle pr. mølle pr. år. Medianværdien er 0,03 fugle. Ser man kun på undersøgelser fra områder med høje rovfugletætheder, er medianværdien 0,07 fugle pr. mølle pr. år, *Reference /18/*. Mortalitetesraten for rovfugle er således trods alt også generelt meget lille, og kun for isolerede populationer af arter med en meget langsom reproduktionsrate og en begrænset udbredelse, kan der være en begrundet frygt for negative effekter for fuglene på populationsniveau.

Men de kedelige historier med fejlplacerede møller i meget rovfuglerige områder, og dermed relativt høje dødstal viser, at det er væsentligt, om ikke så meget af populationsmæssige årsager som af imagemæssige, at der under planlægningen tages nødvendige hensyn for at undgå kedelige gentagelser, *Reference /25/*. Noget sådant vil iøvrigt være enkelt og omfatte en besigtigelse af lokaliteten og nærområdet af en erfaren biolog og ornitolog, der hurtigt vil kunne karakterisere et givet område mht. 'høj', 'middel' eller 'lav' risiko for fugle, som det anbefales af en svensk forsker på området, *Reference /25/*.

Sammenlignet med andre menneskerelaterede dødsårsager er vindmøller kun en ubetydelig faktor, der måles i promiller af det totale dødstal, se tabel 6.8.

Tabel 6.8 Antropogene dødsårsager for fugle

Dødsårsag	Lav vurdering	Høj vurdering	%-andel af lav vurdering	%-andel af høj vurdering
Automobiler ¹	600.000	700.000	25	3
Bygninger og vinduer ²	1.800.000	18.500.000	74	91
El-ledninger ³	hundreder	800.000	0,01	4
Radiomaster ³	20.000	200.000	1	1
Vindmøller ⁴	7.000	30.000	0,2	0,1
% i alt	ca. 2.400.000	ca. 20.000.000	100	100
Andre menneskerelaterede dødsårsager for fugle medtaget for sammenligningens skyld				
Jagt ⁵	2.300.000	2.300.000		
Huskatte ^{6,7}	650.000	6.500.000		
Noter: ¹ Omregnet fra amerikanske forhold i forhold til befolkningstal, idet det dog antages, at amerikanerne kører dobbelt så mange km i gennemsnit 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. 4.600 MW i 2013). ⁵ Ca. 65 % skønnes at være vildfugle, resten opdræt (fortrinsvis fasaner). Listen omfatter 40 fuglearter. <i>Reference /29/</i> ⁶ Danmarks statistik: i alt ca. 650.000 huskatte i DK (2000). Hver kat skønnes i gennemsnit årligt at dræbe mellem 1 og 10 fugle. ⁷ En ny amerikansk undersøgelse skønner, at mellem 1,4 og 3,7 mia. fugle årligt slås ihjel af katte i USA. 2/3-del skyldes vildelevende katte og resten hjemmeboende. <i>Reference /32/</i> . Ifølge forskeren kan resultaterne i høj grad overføres til lignende områder i Europa. Omregnes tallene direkte i forhold til befolkningstørrelser vil talle for Danmark ligge mellem 25 og 65 mio. fugle årligt!				
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 omarbejdet til danske forhold efter undersøgelser i USA, <i>Reference /21/</i> . Forudsætningerne for omregningen fremgår af noterne i tabellen. For sammenligningens skyld er i tabellen inddraget jagt og huskatte.				

Forstyrrelses- og fortrængningseffekt

Den væsentligste effekt af vindmøller på fugle har at gøre med forstyrrelser, der eventuelt kan føre til fortrængning af visse arter og måske tab af et fourageringsområde, *Reference /16/*. Effekten er meget forskellig fra art til art. Nogle arter tvinges til at flyve uden om møllerne, og mister i værste fald et fourageringsområde, fordi de holder en vis afstand til møllerne. Andre arter bekymrer sig tilsyneladende ikke særligt om møllerne og færdes ofte frit imellem og tæt på møllerne.

Forstyrrelses- eller fortrængningseffekten er statistisk signifikant for ikke-unglende gæs, duer, hjejle og viber, der alle tilsyneladende under flugten viger uden om og undgår at komme tættere på end et par hundrede meter. Desuden er der en sammenhæng mellem møllestørrelsen og forstyrrelsen, således at fortrængningsafstanden stiger med møllens højde og størrelse. Der er fundet en sådan effekt for 81 arter, og responsafstanden ligger mellem cirka 65 og 200 m i yngletiden og cirka 40 og 375 m udenfor yngletiden, *Reference /18/*. Vindmøller kan med andre ord repræsentere en hindring for



Foto 6.7 God vandkvalitet i Gerå

fuglene, der i så fald vælger at flyve uden om.

Som nævnt kunne man i den tyske undersøgelse *Reference /16/* ikke finde belæg for at fugle generelt vænner sig til vindmøller. Netop noget sådant har man imidlertid fundet i flere danske undersøgelser. For eksempel har man kunnet iagttage, at den normalt temmelig sky kortnæbbede gås med tiden vænnede sig til vindmøller i landskabet og efterhånden begyndte at fouragere tættere og tættere på møllerne i en stor vindmøllepark i Vestjylland, *Reference /20/*. Efter nogle år fløj fuglene endog uden problemer mellem møllerne eller under vingerne. En tilsvarende tilvænnning har man kunnet iagttage ved Tunø Knob havmøllepark. Her har ederfuglene vænnet sig til møllerne 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.

Såvel i yngletiden som udenfor har man i cirka halvdelen af de gennemførte undersøgelser (henholdsvis 79 og 38) fundet at responsafstanden mindskes efter et par år med møller på en given lokalitet, *Reference /18/*.

Med hensyn til fugletætheder synes der ikke at være noget klart billede, idet man i næsten lige mange tilfælde har fundet såvel mindskede som forøgede/uforandrede tætheder både i yngletiden og udenfor efter op-sætning af møller, i alt byggende på næsten 600 undersøgelser, *Reference /18/*.

Nogle arter kan eventuelt miste potentielle fourageringsområder og må så finde nye, når vindmølleparker etableres. For eksempel fandt man i undersøgelser vedrørende vindmøller i Kronjylland, at sang- og pibesvaner og hjejle givetvis ville blive påvirket af etablering og udvidelse af en vindmøllepark ved Overgård Gods, 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, bl.a. fordi vintergrønne marker igennem de seneste 10-20 år er blevet stadigt hyppigere. Andre arter, bl.a. i det nærliggende habitat- og fugleområde, skønnedes ikke at ville blive påvirkede af vindmøllerne, *Reference /22/ og /23/*.

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, pga. sædskiftet, fra år til år varierer hvilke konkrete marker, der er attraktive for de enkelte arter. Vinterraps og vintersæd er specielt værdifulde for svaner og gæs, brakmarker og græs tiltrækker derimod hjejle og viber.

Sådanne påvirkninger og tab af et potentielt fourageringsområde har derfor næppe et omfang og en betydning, der kan betegnes som væsentlige for nogen arter på populationsniveau.

Hvad angår overvintrende svaner foretrækker de et åbent landskab med vidt udsyn. I den sammenhæng er Lyngdrup II-området ikke ideelt for fuglene pga. sin beskedne størrelse, mange læhegn og større og mindre plantager. Arterne er da heller ikke særligt talrige i området. I nærområdet, dvs. f.eks. Bolle og Try enge lidt længere mod øst, kan der derimod ofte findes mange fouragerende svaner i vinterhalvåret, se f.eks. *Reference /13/* og tabel 6.4.

Vindmølleområdet er som nævnt ikke et vigtigt fugleområde. Tilsyneladende forekommer kun almindelige arter, og dette endda ikke i stort antal. Det kan derfor, og på baggrund af ovenstående gennemgang af vindmøllers effekter på fugle generelt konkluderes, at møllerne næppe vil få væsentlige negative effekter på fuglefaunaen i området. Der er da heller ikke kendskab til at de allerede eksisterende møller, Lyngdrup I, skulle have forvoldt problemer. Det kan dog næppe undgås, at møllerne kan forårsage enkelte dødsfald hvert år. Men risikoen for kollision og dødsfald er så lille, at den er uden betydning for nogen arter på populationsniveau.

Heller ikke eventuelle fortrængningseffekter vurderes at være af væsentlig betydning for nogen fuglearter på populationsniveau. Svaner og gæs, der evt. måtte fouragere på markerne om vinteren, vil muligvis blive tvunget til at finde andre 'græsgange', hvilket også vil være muligt i det nordjyske agerland med mange vintergrønne marker. Det er dog langt fra usandsynligt, at fuglene med tiden vil vænne sig til at flyve imellem og fouragere mellem og under møllerne, bl.a. fordi afstanden mellem dem bliver så stor, som den gør.

Andre dyr

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

Flagermus er som fugle potentielt i risiko for at kollidere med vindmøller. Også dette kan forekomme paradoksalt, når man betænker dyrenes effektive sonarsystem og enestående flyve- og manøvreduktighed. På varme sommernætter og ved svage vinde sker det dog at insekter tiltrækkes af mølletårnet på grund af varmeafgivelse og læeffekt, og det kan selvsagt også friste sultne flagermus.

Dyrene rammes dog trods alt kun sjældent, og den gennemsnitlige kollisionsrate er 2,9 dyr pr. mølle pr. år (medianværdi), *Reference /18/*. Tallet dækker over store variationer fra 0–70. De høje tal stammer fra enkelte hændelser fra mølleparker i USA, hvor møllerne er placeret i skovrige områder med store koncentrationer af trækkende flagermus.

Nyere undersøgelse i bl.a. Tyskland angiver dog et væsentligt lavere antal dødsfald end gennemsnittet nævnt ovenfor. I en undersøgelse i Sachsen af 26 vindmølleparker med i alt 145 møller fandt man, ved en relativt intensiv eftersøgning med besøg hver uge fra maj til september 2006, blot 114 døde flagermus. *Reference /33/*. Det giver et gennemsnit på 0,8 flagermus pr. mølle pr. år. Selvom sådan en 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 arter, og at effekten generelt ikke umiddelbart giver grundlag for bekymring på populationsniveau.

Den store variation og beskedne medianværdi antyder, ligesom for fugle, at der i langt de fleste tilfælde næppe er større problemer, men også, at uheldigt placerede mølleparker kan medføre et stort antal dræbte dyr.

Vand- og Sydflagermus er de eneste arter, der med sikkerhed ifølge Håndbog for Bilag IV-arter på forhånd

var kendt forekommende i det pågældende UTM-kvadrat. Men flere andre findes i naboområderne og kan derfor formodentlig også træffes i projektområdet fra tid til anden, enten under fouragering eller på træk. Det har flagermusundersøgelsen på stedet da også godtgjort, idet der også er fundet brun- langøret og dværgflagermus i området. Alle dog i meget beskedent omfang.

Der er således principielt en risiko for flagermuskollisioner med møllerne. Men risikoen skønnes at være meget beskedne, alene pga. den beskedne forekomst såvel i yngletiden som efter, og fordi de fleste arter i udpræget grad er knyttet til løvskov- eller vådområder, og fordi ynglebiotoperne gerne skal helst indeholde mange, gamle løvtræer eller huse, *Reference /14/ og /15/*. Sådanne forhold er ikke almindelige i projektområdet, der må karakteriseres som meget åbent og ikke specielt 'flagermus-venligt'.

Det er forholdsvis høje møller, der opstilles, og en del tyder på, at risikoen for kollisioner i øvrigt mindskes, jo større møllerne er, fordi mange flagermus fortrinsvis jager i lav højde, det vil sige under møllevingerne, *Reference /16/*. Herudover er der intet landskabeligt, der antyder, at møllerne bliver opstillet på mulige trækruter eller ledelinjer for dyrene.

Umiddelbart vurderes der derfor ikke at være nogen væsentlig risiko for flagermus ved opsætning af vindmøller på den pågældende lokalitet, og det konkluderes i flagermusundersøgelsen at opstilling af vindmøllerne ved Lyngdrup vil være uden negativ påvirkning af flagermusbestandene i området eller den generelle økologiske funktionalitet af området for flagermus, *Reference /24/*.

Man kan naturligvis ikke afvise, at enkelte flagermus kan blive slået ihjel af vindmøllerne. Men risikoen skønnes ikke at være stor, og vurderes at være uden betydning for dyrene på populationsniveau.

Ud over klimaet, hvor hårde vintre som 09/10 og 10/11, tynder kraftigt 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. Herefter følger trafikken.

I mølleområdet kan der næppe træffes padde eller insekter fra habitatdirektivets liste i større omfang, for-

di der ikke findes egnede biotoper såsom vandhuller og lignende. Desuden etableres alle møller og tilkørselsveje uden at berøre eller beskadige naturbiotoper, og møllerne vil derfor ikke påvirke beskyttede padde eller insekter negativt, hverken under etableringen eller under drift. Herudover fremgår det af tabel 6.6, at møllerne ikke skønnes at få nogen negative effekter på andre bilag IV-arter.

Flora

Vindmøllerne placeres på dyrkede marker i omdrift og berører derfor ikke biotoper med mange planter. Der er ikke risiko for negative konsekvenser for plantelivet hverken i anlægs- eller driftsfasen, så længe de små naturområder, åer, bække og lignende, ikke berøres eller beskadiges under anlægsarbejdet.

Samlet konklusion

Vindmølleprojektets største effekt på miljøet vurderes at være positiv i form af en stor CO₂-reduktion. Effekten er dog i denne sammenhæng ikke lokal, men nærmere af global karakter.

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

I nærområdet findes en beskyttet fredskov samt beskyttede enge mod Gerå, som eventuelt kan indeholde forskellige beskyttede dyrearter eller planter. Men etablering og drift af møllerne vil ikke berøre disse biotoper og dermed heller ikke påvirke plante- og dyrelivet knyttet hertil.

6.5 Andre miljømæssige forhold

Rekreative interesser

Som nævnt bliver området anvendt intensivt til konventionel planteavl, og anvendes muligvis også til jagt. Denne aktivitet vil næppe blive væsentligt forstyr-

Tabel 6.9 Opsummering af miljømæssige effekter af vindmølleprojektet

Årlig CO ₂ -reduktion	33-51.000 tons	2-3 % af Aalborg Kommunes emission ¹
Årlig svovldioxidreduktion, SO ₂	5-6 tons	½ % af Aalborg Kommunes bidrag til svovldepositionen
Årlig kvælstofoxidreduktion, NO _x	15-35 tons	3 % af Aalborg Kommunes bidrag til kvælstofdepositionen
Årlig slagge- og aske reduktion	2.600-3.700 tons	2 % af produktion i Danmark
Årlig reduktion af partikelemission	1-2 tons	Svarer til ca. 15 mio. km lastbilkørsel
Påvirkning af grundvand	Ingen	Risiko for forurening ubetydelig
Påvirkning af Natura2000 områder	Ingen	Ingen negative effekter
Påvirkning af naturområder	Ingen	Ingen identificerbare negative effekter, når nødvendige hensyn tages under etablering
Påvirkning af pattedyr	Minimal	Minimal forstyrrelse i anlægsfasen. Ellers ingen identificerbare negative effekter
Påvirkning af fugle	Minimal	Skøn 0–20 ekstra dødsfald pr. år ² . Ingen effekt på populationsniveau Minimal fortrængning og tab af fourageringsområde
Påvirkning af flagermus	Minimal	Skøn 0–10 ekstra dødsfald pr. år ² . Ingen betydning på populationsniveau
Påvirkning af padder	Ingen	Møller etableres på agerjord i omdrift. Ingen levesteder berøres
Påvirkning af planter	Ingen	Møller etableres på agerjord i omdrift. Ingen levesteder berøres
Påvirkning af insekter	Ingen	Møller etableres på agerjord i omdrift. Ingen levesteder berøres
Fra andre afsnit i redegørelsen (se disse)		
Påvirkning af menneskers sundhed	Positiv	Mindre skadelig emission af SO ₂ og NO _x
Støjgener	Minimal	Overholder grænseværdier for alle omkringboende
Skyggekast	Minimal	Overholder grænseværdier for alle omkringboende
Visuel påvirkning	Negativ	Afhængigt af afstand og øjnene der ser. Se visualiseringer
Trafikale gener	Minimal	Øget transport i anlægsfasen

Tabel 6.10 Opsummering af miljømæssige effekter af vindmølleprojektet.

¹ Hvis hver indbyggers emission sættes til 7,6 tons pr. år.

² Skøn på basis af *reference /16/ og /18/* og vurdering af områdets værdi for fugle og flagermus.

ret af etablering af vindmøllerne. Herudover er der så vidt vides ingen andre rekreative interesser knyttet til området.

Vibrationer

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

6.6 Sammenfattende vurdering af miljøkonsekvenser

I tabel 6.9 er miljømæssige konsekvenser af vindmølleprojektet opsummeret.

Projektets klimaeffekt er stor og substantiel især på kommunalt niveau. Effekten i forhold til forsuring og overgødskning af søer og vandområder er ligeledes også betydelig, især med hensyn til svovl, og målbar på kommunalt niveau. Negative effekter på miljøet og beskyttede planter og dyr er minimale og vurderes at være uden betydning for relevante arter på populationsniveau.

7 Andre forhold ■

7.1 Nul-alternativet

Ved 0-alternativet fortsætter de eksisterende forhold med de eksisterende vindmøller ved Lyngdrup, og der vil derfor ingen yderligere påvirkning være. De positive følger af projektet såsom sparede udledninger vil således ikke blive realiseret.

7.2 Udtaget areal af landbrugsdrift

Vindmøllerne bliver opstillet på private matrikler, på landbrugsjord i omdrift. Omkring hver vindmølle bliver der udtaget et areal på op til 3.000 m² permanent til fundament og arbejdsareal. Vendepladser, der benyttes alene i forbindelse med opførelsen, bliver reetableret til landbrugsformål. Der bliver nyanlagt 2.500 meter arbejdsveje, der er 5,5 meter brede. Veje og arbejdsarealer optager dermed et samlet areal på 37.700 m², eller cirka 3,8 hektar jord, som bliver udtaget af landbrugsdrift.

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

7.3 Forhold til lufttrafik

Trafikstyrelsen, Luftfartshuset, har i følge BL 3-11, Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller, med gyldighed fra 15. april 2013, følgende krav til lysmærkning på vindmøller mellem 100 og 150 meter:

- Hvid farve (RAL 7035) på vinger, nacelle og øverste 2/3 dele af mølletårnet.
- To lavintensive faste, røde hindringslys (type A med en intensitet på 10 cd) tændt 24 timer i døgnnet og placeret på overdelen af nacellen, således, at der er uhindret synlighed fra enhver retning 360 grader i vandret plan uanset møllevingernes position.

- Ved anvendelse af LED-lys skal disse være inden for bølglængdespektret 645 nm til 905 nm.
- Trafikstyrelsen kan i særlige tilfælde kræve supplerende afmærkning, såfremt placering og højde skønnes at kunne påvirke flyvesikkerheden inden for indflyvningsplanen. *Reference/1/*

Bygherre skal ved opførelse af vindmøllerne anmelde projektet til Luftfartshuset med henblik på at få udstedt en attest om, at hindringen ikke vil frembringe fare for lufttrafikens sikkerhed jf. lov om luftfart, § 67a, stk. 1.

Flyvestation Aalborg

Området hvor de nye vindmøller ved Lyngdrup ønskes opstillet ligger indenfor det område flyvekontrolltjenesten anvender ved radarkontrol af fly under ind og udflyvning. Inden for dette område må vindmøller ikke overstige 500 fod, der svarer til 152 meter over havets overflade. Terrænet i projektområdet ligger i kote 10-12, hvilket levner plads til vindmøller på højst 140 meter totalhøjde. De nye vindmøller ved Lyngdrup er alle 140 meter høje og er derfor ikke i konflikt med ind- og udflyvningszoner ved nærliggende lufthavne.

Naviar

Naviar har gjort opmærksom på, at der 7,8 kilometer sydvest for projektområdet, ved Højrimmenvej nær Vodskov, ligger et radionavigationsanlæg af typen VOR, som benyttes af lufttrafik, der overflyver Danmark, og som indgår i procedure for Aalborg Lufthavn.

Naviar oplyser i den forbindelse, at hvis de planlagte vindmøller kommer til at forstyrre navigationsanlægget, kan Naviar kræve økonomisk kompensation for eventuelle nye investeringer, som måtte blive nødvendige. *Reference /3/*

7.4 Radiokæder

I forbindelse med udarbejdelse af nærværende VVM er der rettet forespørgsel til en lang række radiokædeoperatører om projektets mulige interferens med deres

respektive signaler. Ingen af de kontaktede operatører har haft indvendinger mod projektet.

7.5 Ledningsanlæg

Der er ikke registreret ledningsanlæg så tæt på projektområdet, at der er behov for særlige sikkerhedsforanstaltninger.

7.6 Socioøkonomiske forhold

Vindmølleprojektet ved Lyngdrup er med minimum 24 MW installeret effekt et stort projekt, både hvad angår mængden af produceret bæredygtig el, og hvad angår selve anlægget og byggeprojektet. Et anlæg af denne størrelse formodes at generere et betydeligt antal arbejdspladser.

Både til produktion af vindmøllerne, installationen på projektområdet og efterfølgende service og drift vil der blive skabt arbejdspladser. For produktion af Vestas-vindmøller af den aktuelle type gælder det, at størstedelen af produktionen foregår i Danmark. Der vil blandt andet blive skabt jobs til anlæg af veje, udgravning og binding og støbning af fundamenter samt transport af materialer. Størstedelen af disse jobs, samt arbejdet med service og drift af møllerne, vurderes at gå til arbejdstagere bosiddende i Danmark herunder også lokale virksomheder. *Reference /2/*

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

Eventuelle værditab på ejendomme er ikke et socioøkonomisk forhold og bliver derfor ikke behandlet i VVM-redegørelsen og miljørapporten. Værditab på fast ejendom henhører under Bekendtgørelsen om lov om fremme af vedvarende energi, LBK nr. 1274 af 11. november 2013, som er omtalt i kapitel 1.

7.7 Manglende viden

Der er ikke foretaget aktuelle optællinger af fugle i forbindelse med VVM-arbejdet, og de udpegede § 3-områ-

der i mølleområdets nærzone er ikke undersøgt nærmere. Møllerne opstilles på opdyrket landbrugsjord, med betydende afstand til både beskyttede naturområder samt fuglebeskyttelsesområder. Det er derfor vurderet at der ikke er mangler i videngrundlaget, som kan have betydning for VVM-redegørelsens konklusioner.

8 Sundhed og overvågning

8.1 Påvirkning af sundheden

Vindmøller påvirker menneskers sundhed direkte og indirekte af en række grunde. Blandt de umiddelbart indlysende finder man reduktion af emissioner fra kulkraftværker samt støjpåvirkning og skyggekast ved naboboliger.

Reduktion af emissioner

Udledningerne fra kulkraftværkerne belaster både klima, natur, bygninger og folkesundhed. Elektricitet fra vindkraft sparer befolkningen for denne påvirkning i den grad, som el fra vindkraft erstatter el fra kulkraftværker.

De nye vindmøller ved Lyngdrup reducerer den årlige udledning af kvælstofoxider, NO_x , med 15-35 ton og svovldioxid, SO_2 , med omkring 5 ton. Det bliver til henholdsvis 300-690 ton NO_x og op til 120 ton SO_2 i vindmøllernes tekniske levetid på 20 år. Den årlige CO_2 -udledning reducerer de nye vindmøller ved Lyngdrup med 33.000 til 51.000 ton pr år, eller op til 1.030.000 ton i vindmøllernes tekniske levetid på 20 år. Se kapitel 6.1.

Forskellige undersøgelser af de samfundsøkonomiske omkostninger ved forskellige energiproduktioner har sat en værdi på disse omkostninger, de såkaldte eksterne omkostninger. *Reference /1/* Det drejer sig om udgifter forbundet med for eksempel drivhuseffekt, eksempelvis tørke, oversvømmelser og stormskader, og med syrerregn, smog, arbejds- og sundhedsskader.

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

EU har i forskningsprojektet "ExternE – Externalities of Energy" beregnet de eksterne omkostninger ved elektricitet produceret på forskellige måder i de enkelte EU-lande.

I Danmark er de eksterne udgifter ved elektricitet produceret på kulkraft beregnet til 30 – 52 øre pr. kWh, mens den ved vindkraft er beregnet til 0,75 øre pr. kWh. *Reference /2/*

Danmarks Miljøundersøgelser, DMU, har i 2004 beregnet, hvor meget det koster, at kraftværkernes luftforurening påvirker omgivelserne, og DMU prissætter sygdomsvirkningen til 2,24 eurocent, eller 17 øre pr. kWh. Her indgår tungmetallernes skadevirkning ikke i beregningen. *Reference /3/*

DMU har i sin rapport om emnet fra 2007 set på den del af omkostningerne, der vedrører menneskers sundhed, og som skyldes forurening med SO_2 , NO_x og partikler. *Reference /4/*

Rapporten nuancerer det tidligere billede på baggrund af væsentligt mere præcise atmosfæriske beregninger og et mere præcist datagrundlag for befolkningens fordeling omkring anlæggene. Rapporten viser, at prissættelsen for sygdomsvirkningen fra de to kraftvarmeanlæg Amagerværket og Fynsværket samt affaldsforbrændingsanlægget Vestforbrændingen svinger fra 0,42 eurocent pr. kWh for Amagerværket over 3,44 for Fynsværket til 6,34 eurocent pr. kWh for Vestforbrændingen over årene 2003 – 2005.

De 0,42 eurocent pr. kWh ved Amagerværket bliver for projektet ved Lyngdrup, i dets 20-årige tekniske levetid, til en mindre sygdomsvirkning, som er omkring 42 millioner kroner værd. Med Fynsværkets tal er den mindre sygdomsvirkning 340 millioner kroner værd, og med Vestforbrændingens tal er værdien for mindre sygdomsvirkning endog så høj som 640 millioner.

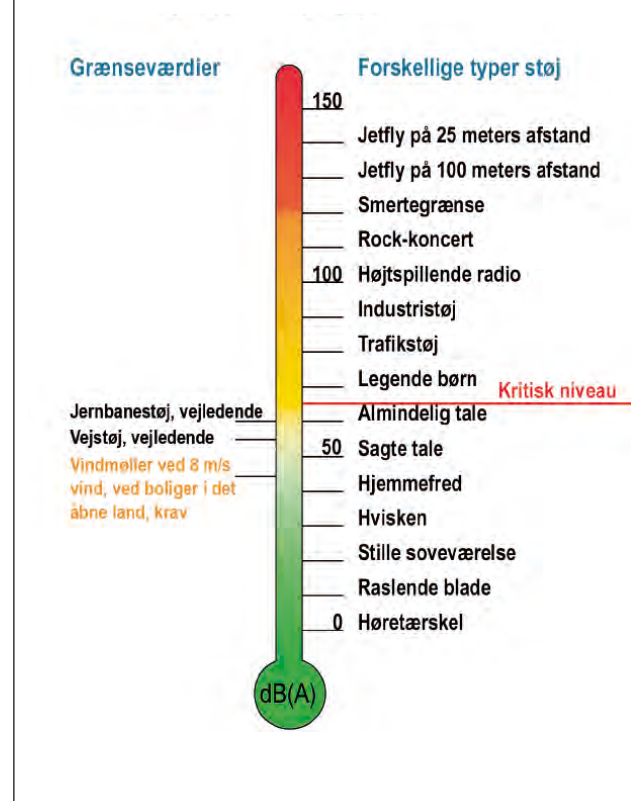
Omkostningerne er stadig uden giftvirkningen af tungmetallforureningen.

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

Støjpåvirkning

Vindmøller udsender karakteristisk støj, når de er i drift. For moderne vindmøller stammer størstedelen af støjen fra vingernes rotation, som giver en svingende, susende lyd, der varierer med tiden. Vindmøller-

Figur 8.1 Støjtyper og grænseværdier



nes maskineri, især gearet i modeller med gearkasse, kan give støj med toner, som afhængig af vindmøllens konstruktion kan have enten en høj frekvens - hyletone - eller en lav frekvens - brummetone. Vindmøller er i drift uafbrudt, når det blæser tilstrækkeligt. Moderne vindmøller kan variere omdrejningshastigheden, og så støjer de typisk mindre ved svag vind, end når det blæser stærkt.

Støjen fra vindmøller varierer med tiden på en karakteristisk måde, som bevirker, at støjen kan opfattes, selv om den er svag. På grund af vingernes rotation forekommer der variationer i støjens styrke i mel-

lemfrekvensområdet mellem 200 og 1000 Hz, ofte kaldet modulation eller vingesus. Variationerne varierer i tydelighed og er til tider tydeligst om natten, *Reference /10/*. Derfor kan man heller ikke forudsætte, at støjen fra vindmøller bliver overdøvet af vindens susen i træer og buske ved kraftig vind.

Støjens frekvenssammensætning er derimod ikke karakteristisk, den svarer til støjen fra mange andre støj-kilder. Med hensyn til lavfrekvent støj gælder det, at for mange støj-kilder som for eksempel bilmotorer indeholder støjen en større andel af lavfrekvent støj end vindmøller. *Reference /5/*

Den lyd, som moderne vindmøller udsender, er først og fremmest et svingende sus fra vingerne, både når de skærer gennem luften, og når de passerer tårnet, så luften trykkes sammen mellem tårnet og vingen. Om lyden er støj, afhænger af lytteren. Generelt siger man, at uønsket lyd er støj. Støj kan 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. *Reference /6/*

En støjpåvirkning på 65 dB(A) eller mere kan være skadeligt for helbredet og er derfor betegnet som et kritisk niveau, *Reference /7/*.

De beregnede støjpåvirkninger fra vindmøllerne kommer ved naboboligerne på ingen måde i nærheden af dette niveau. Se kapitel 5. En støj på 65 dB er teknisk 128 gange kraftigere end en støj på 44 dB, som er grænseværdien ved vindhastigheden 8 m/s for enkeltliggende boliger i det åbne land i Danmark. I forhold til menneskets oplevelse af lyden er 65 dB mellem godt fire og knap otte gange kraftigere end 44 dB.

I Danmark er der vejledende grænseværdier for hvor meget støj, der må være fra industri og andre tekniske anlæg. Den vejledende grænseværdi for støj fra virksomheder målt udendørs varierer over ugen og over døgnet fra 45 dB(A) til 35 dB(A) i områder med åben og lav boligbebyggelse, som eksempelvis villakvartere-

rer. Grænseværdien bliver sat for den enkelte virksomhed og ikke for den samlede industristøj. Lavest om natten, da man er mere følsom for lyd, når man skal sove. *Reference /6/*

Natnedsættelsen gælder ikke for vindmøller, da deres produktion ikke kan følge en bestemt døgnrytme.

For vindmøller er der derimod for hele frekvensområdet ved lov fastsat et maksimalt støjniveau på 39 dB(A) i boligområder og 44 dB(A) ved enkeltboliger i det åbne land ved en vindhastighed på 8 m/s. Grænsen er absolut og gælder for den givne vindhastighed for ethvert tidspunkt og samlet for samtlige vindmøller.

Der er i kapitel 1 nærmere redegjort for støjreglerne for vindmøller, og støjniveauet ved nærmeste beboelse er beregnet i kapitel 5. Ingen naboboliger udsættes for mere end 41,9 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s og 43,6 dB(A) ved 8 m/s ifølge beregningerne.

Støjniveauet på maksimalt 44 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s ved naboboliger betyder, at der kan være en støj, der svarer til lidt mindre end sagte tale uden-dørs. Støjen kan være generende for nogle mennesker. Lyden vil komme som et sus, der bliver gentaget mellem hvert andet og hvert sekund afhængig af vindstyrken. Monotonien vil være en del af problemet ved påvirkningen. Der er gennemført videnskabelige undersøgelser både her i landet og i udlandet af, hvor generende støjen fra vindmøller opleves. Undersøgelser fra Sverige og Nederlandene er resumeret bl.a. i en tidsskriftsartikel fra 2009, *Reference /12/*. Artiklen påviser, at andelen af beboere, som oplever gener fra vindmøller, øges samtidig med, at støjniveauet stiger. Resultaterne fra de samme undersøgelser ligger også til grund for en rapport fra det nederlandske institut RIVM fra 2009, "Evaluatie nieuwe normstelling windturbinegeluid", hvor forskerne tager udgangspunkt i den gene, der opleves indendørs. Her udledes det, at 3,54 procent af beboerne, som udendørs er udsat for et støjniveau på 39 dB målt som L_{den} oplever støjen som "stærkt generende". Støjniveauet kan tilnærmelsesvis ligestilles med grænseværdien for boligområder i Danmark ved vindhastigheden 8 m/s. Rapporten viser også, at 11 pct. af beboerne, som udendørs er udsat for et støjniveau på 44 dB målt som L_{den} oplever støjen som "stærkt generende".

Støjniveauet kan tilnærmelsesvis ligestilles med grænseværdien for enkeltboliger i det åbne land i Danmark ved vindhastigheden 8 m/s. *Reference /8a/*

De pågældende undersøgelser giver efter Miljøstyrelsens vurdering ikke belæg for at ændre de nuværende støjgrænser for vindmøller. *Reference /8/*

Ved sammenligning af udendørs og indendørs niveauer kan i meget grove træk regnes med, at det Avægtede niveau indendørs med lukkede vinduer er 25 – 30 dB mindre end udendørs. Ved åbne vinduer (0,35 m² åbning) er forskellen ca. 10 dB. *Reference /10/*

En opinionsundersøgelse blandt naboer til vindmøller blev i 2012 gennemført af Viden om Vind. Bag projekt Viden om Vind står blandt andre Danmarks Vindmølleforening og Vindmølleindustrien. Undersøgelsen er foretaget som telefoninterviews i uge 37 – 39 2012, og de adspurgte er borgere med bopæl inden for to kilometer fra en vindmølle med navnhøjde minimum 80 meter, som har været tilsluttet elnettet i minimum et år. Det svarer til 125 vindmøller fordelt på 30 steder i landet, med en overvægt i det vest- og nordjyske.

Undersøgelsen baseres på interviews af 1.278 personer. Af disse er der 51 respondenter ud af 144 bosiddende 500 – 750 meter fra vindmøllerne. I afstanden 750 – 1000 meter er de tilsvarende tal 102 ud af 476. I afstanden 1000 – 1500 meter er tallene 307 ud af 1760, og i afstanden 1500 – 2000 meter er tallene 818 ud af 4317. Blandt respondenterne er der altså en overvægt af naboer, der bor tæt på vindmøllerne.

Undersøgelsen viser blandt andet, at fem % oplever ulemper i høj grad ved at bo i nærheden af en vindmølle, mens 81 % oplever, at der slet ikke er ulemper. Af de, som oplever ulemper, nævner størstedelen, 14 %, støj. Få nævner skyggekast, en procent, og påvirkningen af oplevelsen af natur og landskab, en procent. For 12 % gælder det, at deres opfattelse af at være nabo til vindmøller er ændret negativt, efter vindmøllerne er rejst. For 23 %, at deres opfattelse af at være nabo til vindmøller er ændret positivt.

Fire procent oplever, at deres søvn påvirkes af vindmøllerne. 95 % oplever ikke, at deres søvn påvirkes af vindmøllerne. *Reference /13/ og /14/*

Omregnes undersøgelsens resultater til 2020-forhold, hvor den totale udbygning af energiinfrastrukturen forventes at være realiseret, vil 4.300 personer i høj grad føle sig generet af støj fra vindmøller. Til sammenligning skønner Miljøstyrelsen, at vores infrastruktur på transportområdet betyder, at 1.570.000 personer i dag bor i områder, hvor de vejledende støjgrænsert overskrides. *Reference /15/*

Litteraturstudier af støjgener fra vindmøller
Sundhedsstyrelsen offentliggjorde i april 2011 et litteraturstudie af forskellige rapporter om gener fra vindmøller og deres indvirkning på helbredet.

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

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

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

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

Der er i litteraturen rapporter om fænomener, som kaldes vibro-akustiske sygdomme og vindmøllesyndromet, uden at der dog er vist en kausal dosis-respons sammenhæng eller udført undersøgelser, hvor der er sammenlignet med kontrolgrupper. Disse fænomener anses ikke for reelle for vindmøller.

På det foreliggende grundlag er der ikke vist direkte helbredseffekter på grund af vindmøllestøj, dog er der konstateret sammenhæng imellem støjgener og stresssymptomer." Reference /10/

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

Støjen fra vindmøller vil til dels blive camoufleret af baggrundsstøjen fra bevoksning og bebyggelse med en vindhastighed over 8 – 12 m/s, der svarer til frisk til hård vind. Ved vindhastigheder over 10 m/s vil støjemissionen stabilisere sig eller falde for pitch-regulerede vindmøller, som der er tale om ved Lyngdrup.

Lavfrekvent støj

Grænseværdierne for den beregnede lavfrekvente støj fra vindmøller i beboelsesrum er baseret på de anbefalede grænseværdier for lavfrekvent støj i Miljøstyrelsens orientering nr. 9/1997, hvor den anbefalede grænseværdi for boliger, institutioner og lignende er 25 dB(A) i dagperioden og 20 dB(A) i aften- og natperioden. *Reference /5/*

Miljømyndighederne benytter de anbefalede grænseværdier som grundlag for at fastlægge støjgrænser for den enkelte virksomhed eller det enkelte anlæg, idet myndigheden i hver enkelt situation foretager en konkret vurdering af støjbelastningen og af de mulige afhjælpende foranstaltninger. Således kan kommunen ud fra en aktuel vurdering for andre anlæg end vindmøller fastsætte et støjpåbud med andre grænser end de anbefalede grænseværdier, eller der kan gives et driftspåbud, der ikke indeholder grænser for støjen. *Reference /5/*

Grænseværdierne for vindmøller er til forskel herfra bindende, og de gælder for den samlede støj fra alle vindmøller. Grænseværdierne er fastlagt til 20 dB(A) ved 6 m/s og 8 m/s, både i nabobeboelse i det åbne land og i boliger og institutioner og lignende i områder til støjfølsom arealanvendelse, og for hele døgnet, det vil sige i dag-, aften- og natperioden. *Reference /5 og 9/*

Beregningerne i kapitel 5 viser, at vindmølleopstillingen i projektforslaget ligger under grænseværdier-

ne for lavfrekvent støj fra vindmøller, også når øvrige vindmøllegrupper er med i beregningerne.

Skyggekast ved naboboliger

Skyggekast er genevirkningen af skyggen fra vindmøllevingerne, når vingerne drejer ind mellem solen og opholdsarealet. For at der kan opstå skyggekast, skal solen skinne, og møllevingerne skal samtidig rotere. 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 forværre sygdomme, hvis skyggekastet falder på tidspunkter, hvor man er til stede.

Skygger fra de roterende vinger er generende, når de forekommer men kan ikke fremkalde epileptiske anfald ifølge *reference /10/*.

For at begrænse skyggekastet kan man stoppe vindmøllen i det tidsrum, skyggekastet foregår. Det er vejledende anbefalet, at naboer ikke udsættes for mere end 10 timer skyggekast årligt.

I kapitel 5 er der redegjort for, hvor meget vindmøllerne ved Lyngdrup vil kaste skygge fra de roterende vinger ved naboboligerne. Da enkelte naboboliger teoretisk vil få over 10 timer udendørs skyggekast om året, vil der blive installeret skyggestop, så ingen naboboliger får over 10 timer skyggekast om året.

8.2 Overvågning

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

Det er Aalborg Kommunes 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 eller VVM-tilladelsen ikke er overholdt. Tilsvarende kan kommunen kræve skyggestop etableret, hvis miljøtilsynet vurderer, at der er hold i klagen.

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

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

9 Sammenfattende redegørelse

Indsat september 2015 ■

9.1 Baggrund

GK Energi har ansøgt om opstilling af 8 vindmøller ved Lyngdrup nord for Langholt. Vindmøllerne ønskes opstillet på en række syd for og parallelt med de syv eksisterende vindmøller ved Lyngdrup. For det konkrete projekt er der udarbejdet kommuneplantillæg 5.016 og lokalplan 5-9-106 med tilhørende miljørapport (VVM-redegørelse og miljøvurdering). Planforslagene og miljørapporten har været udsendt i offentlig høring i perioden 1. april - 27. maj 2015.

Efter udløbet af høringsperioden har Aalborg Kommune gennemgået de indkomne indsigelser, forslag og bemærkninger til planforslaget og miljørapporten. I forbindelse med Byrådets endelige godkendelse af planerne, skal der efter miljøvurderingslovens §9 foreligge en sammenfattende redegørelse for:

- Hvordan miljøhensyn er integreret i planen,
- Hvordan miljørapporten og udtalelser fra offentligheden er taget i betragtning,
- Hvorfor de vedtagne planer er valgt på baggrund af rimelige alternativer, og
- Hvordan kommunen vil overvåge de væsentlige miljøpåvirkninger af planen.

Den sammenfattende redegørelse omhandler lokalplan nr. 5-9-106 og kommuneplantillæg 5.016 med tilhørende miljørapport for vindmøller ved Lyngdrup.

9.2 Planvedtagelse

Aalborg Kommune har efter den offentlige høring besluttet at godkende planforslagene endeligt uden væsentlige ændringer.

9.3 Integrering af miljøhensyn i planerne

Samtidig med udarbejdelsen af kommuneplantillæg og lokalplan blev der igangsat en miljøvurdering af planerne. Udarbejdelsen af miljørapporten helt fra begyndelsen af planlægningen har efter kommunens vurdering medvirket til at relevante problemstillinger er opdaget og afklaret i processen. Derved er der allerede i planforslagene taget og indarbejdet en række miljøhensyn for at undgå, reducere og/eller kompensere for eventuelle negative miljøpåvirkninger på omgivelserne.

Disse miljøhensyn er beskrevet nærmere i den tilhørende miljørapport. For et fuldstændigt billede henvises derfor til dette dokument. De væsentligste problemstillinger i tilknytning til projektet fremgår af det ikke-tekniske resume - miljørapportens kapitel 2.

9.4 Miljørapportens betydning og udtalelser i offentlighedsfasen

Miljørapporten har efter Aalborg Kommunes vurdering medvirket til at afdække de relevante problemstillinger i forbindelse med udarbejdelse og fremlæggelse af planforslagene. Miljørapporten har ligeledes medvirket til, at de landskabelige, natur- og miljømæssige hensyn er integreret i planerne.

I den offentlige høring er der indkommet tre indsigelser, bemærkninger og forslag til de udsendte planforslag og miljørapport. Her er et korfattet resumé:

- Naviair vedrørende afstand til luftfartsanlæg ved Vodskov,
- Finn Redke vedr. erstatning og kriterier herfor, mølleområdets afgrænsning, påvirkning af menneskers helbred samt de økonomiske konsekvenser,
- Erhvervsstyrelsen vedr. radiokæder.

Det er Aalborg Kommunes vurdering, at der ikke i debatperioden er fremkommet bemærkninger, der medfører behov for at foretage yderligere vurderinger og undersøgelser.

9.5 Alternativer

I den indledende fase af projektet er der arbejdet med 8 vindmøller på 150 meter samt 9 møller på 130 meter. Men i optimeringen af projektet er der arbejdet med et hovedforslag på 8 vindmøller med en totalhøjde på 140 meter. Der er således ikke arbejdet med alternative placeringer i miljørapporten.

Med det udgangspunkt er der regnet på to forskellige møller med stort set ens tårnhøjde, vingediameter og udseende. Begge møller vil have en effekt på minimum 3 MW og give nogenlunde den samme elproduktion. Støjmæssigt, visuelt og landskabeligt er det Aalborg kommunes vurdering, at der kun er marginale forskelle på de to mølletyper, hvorfor de er behandlet under et.

0-alternativet er den situation, hvor projektet ikke gennemføres. Ved et valg af 0-alternativt vil det berørte areal ved Lyngdrup fortsat blive anvendt til landbrugsproduktion. De positive følger af projektet såsom sparede udledninger vil således ikke blive realiseret.

9.6 Overvågning

Det er kommunerne som har miljøtilsynet, der skal sikre, at kravene til vindmøller fastsat i dels Bekendtgørelse om støj fra vindmøller og dels VVM-tilladelsen overholdes.

Støj

Efter opstilling af vindmøllerne vil overvågningen af vindmølleanlægget blive udført efter de almindelige tilsynsregler i bekendtgørelsen om støj fra vindmøller.

Byrådet kan stille krav om, at ejeren af en vindmølle for egen regning udfører støjmålinger:

- når møllerne sættes i drift
- i forbindelse med det almindelige tilsyn, dog kun op til én gang årligt
- i forbindelse med behandling af eventuelle nabo-klager over støj, når kommunen vurderer, at der er hold i klagen.

Kommunen kan herefter om fornødent pålægge eje-

ren af vindmøllerne at dæmpe støjen eller stoppe møllerne, hvis kravene ikke er overholdt.

Skyggekast

På baggrund af de beregnede værdier for skyggekast vurderes det, at der ved VVM-tilladelsen skal optages krav om skyggestop, så ingen naboboliger får over de vejledende maksimalt 10 timers skyggekast om året.

Sikkerhed

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.

10 Henvisninger ■

10.1 Oversigt over figurer, kort og tabeller

Kort 1.1	Vindmøllernes placering	6
Figur 1.1	Vindmøllers størrelse set i relation til andre lokale elementer	7
Kort 1.2	Eksisterende kommuneplanrammer	12
Kort 2.1	Placering af vindmøller, veje og arbejdsarealer i projektforslaget	14
Kort 2.2	Støjkurver	17
Kort 2.3	Skyggelinjer	18
Tabel 2.1	Opsummering af vindmølleprojektet og dets miljømæssige effekter	21
Tabel 3.1	Oversigt over projektforslag	24
Kort 3.1	Placering af vindmøller, veje og arbejdsarealer i projektforslaget	25
Figur 3.2	Principtegning af vindmølle	25
Figur 3.1	Principtegning af pladefundament og hovedtilslutning	25
Kort 3.2	Vindressourcerne	26
Tabel 3.2	Lastbiltransporter ved anlæg	27
Kort 4.1	Landskabets dannelse	30
Kort 4.2	Muligt vindmølleområde og kendte fortidsminder	31
Kort 4.3	Eksisterende forhold, vindmøller og afstandszone	32
Kort 4.4	Fjernbeskyttelseszone ved Horsens Kirke	33
Kort 4.5	Visualiseringspunkter	35
Tabel 5.1	Forhold for projektets naboboliger	84
Tabel 5.2	Afstande til naboboliger under en kilometer	84
Kort 5.1	Naboboliger	85
Kort 5.1A	Bebyggelsen Gravsholt	101
Tabel 5.3	Vindmøller, der indgår i beregning af støj	101
Tabel 5.4	Støjpåvirkning ved naboer	102
Kort 5.2	Støjkurver	103
Kort 5.3	Skyggelinjer	106
Tabel 5.5	Skyggekast ved naboboliger	107
Figur 5.3	Grafisk Kalender med udendørs skyggekast	108
Tabel 6.1	Beregningsparametre for CO ₂ og andre luftforurenende stoffer	112
Tabel 6.2	Reduktion af drivhusgassen CO ₂ og andre luftforurenende stoffer samt produktionen af slagge og aske	112
Kort 6.1	Natura 2000 områder i nærheden af projektområdet.	115
Tabel 6.3	Udpegningsgrundlag for habitat-område	115
Tabel 6.4	Vigtigste fuglelokaliteter i nærheden af mølleområdet	115
Kort 6.2	Beskyttede § 3 områder og fredskov omkring mølleplaceringerne	116
Tabel 6.5	Fugle og dyr registreret ved en besigtigelse	117

Tabel 6.6 Bilag IV arter (Habitatdirektivet) der måske kan træffes i og omkring vindmølleområdet 117

Tabel 6.7 Antal registrerede, vindmølledræbte fugle i perioden 1989 – 2004 fordelt på forskellige fuglegrupper 119

Tabel 6.8 Antropogene dødsårsager for fugle 120

Tabel 6.9 Opsummering af miljømæssige effekter af vindmølleprojektet 123

Figur 8.1 Støjtyper og grænseværdier 126

10.2 Anvendte forkortelser og begreber

bl.a., blandt andet

ca., cirka

CO₂, kuldioxid, kultveilte

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

emission, udledning

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

g, gram, enhed for masse

GPS, Geographical Position System, amerikansk system til at bestemme geografisk placering på jorden ved hjælp af satellitter

Hz, hertz, bølgefrequens, svingning per sekund

km, kilometer, 1000 meter, længdemål

kW, kilowatt, 1000 watt

litorinafladen, bunden i et stenalderhavet. Litorinahavet er betegnelse for et hav, der for omkring 5.000 år siden dækkede dele af Danmark.

m, meter, længdemål

mm, millimeter

m/s, meter pr sekund, hastighed

mv, med videre

MW, megawatt, 1000 kilowatt, 1.000.000 watt

MWh, megawatttime, En gennemsnitlig husstands årlige elforbrug er i disse år på 3,43 MWh

m² og *m³*, kvadratmeter og kubikmeter, flademål og rummål

nr og *nr.*, nummer

NO_x, fællesbetegnelse for kvælstofoxid, NO, og kvælstofdioxid, NO₂

pr, per, for hver. Eksempelvis: Effekt pr mølle, Effekt for hver mølle

p.t., pro tempore, latin, for tiden

red., redaktion

senglacaltiden, ca 13.000 til 10.000 før nu. Den sidste del af sidste istid. Perioden efter isdækkets forsvinden til skoven indvandrede.

SO₂, svovldioxid

t, tons

t/år, tons per år

VVM, vurdering af virkning på miljøet
yoldiaflade, Hævet havbund fra et ishav, Yoldia-havet, der eksisterede i senglaciatiden. Landskabet består af store flader, der kun afbrydes af erosionsdale.
0-alternativ, nul-alternativ, fortsættelse af eksisterende forhold
 °, grader, vinkelmål, eksempelvis 75°
 §, paragraf

10.3 Referenceliste

Kapitel 1, Indledning

- /1/ PlansystemDK, <http://miljoegis.mim.dk/cbkort?&profile=plansystem>

Kapitel 3, Beskrivelse af anlægget

- /1/ Energi- og Miljødata: Vindressourcekort for Danmark.
- /2/ Siemens Windpower, 25. maj 2011, Indholdsstoffer for 101 og 113 møllerne - mail fra Ann Danielsen.
- /3/ Mail fra Annika Balgård, Specialist, Environment, Environment, Vestas Northern Europe 26.4.2011 til Tommy Olesen, Vestas Northern Europe. Videre sendt via Energicenter Nord til PlanEnergi 27.4.2011.
- /4/ Energistyrelsen: ENERGISTATISTIK 2011, side 35. Se: http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/dokumenter/publikationer/downloads/energistatistik_2011.pdf.
- /5/ PARK_8 stk. SWT-32-113_83.5NH_20141205.pdf, beregnet 05-12-2014 13:53/2.9.282
- /6/ PE North West Europe ApS, februar 2011: Life Cycle Assessment Of Electricity Production from a Vestas V112 Turbine Wind Plant.
- /7/ Risø DTU, Risø-R-1788(DA), Juni 2011: Risikovurdering i forbindelse med vindmøller og motorveje.
- /8/ Strange Skriver, Ingeniør, Teknisk chefkonsulent i Danmarks Vindmølleforening, d. 19. november 2008: Notat om sikkerhedsafstande for vindmøller. Danmarks Vindmølleforening.
- /9/ Rapport udarbejdet af arbejdsgruppe nedsat af den tidligere regering under Transportministeriet, Juni 2011: Vindmøllers afstand til overordnede veje og jernbaner.
- /10/ Bekendtgørelse nr. 73 af 25/01/2013 om teknisk certificeringsordning for vindmøller.

Kapitel 4, Landskabelige forhold

- /1/ <http://www.aalborgkommune.dk/Kommuneplan/Kommuneplanrammer/Nord-omraadet/Landomraade+Nord/default.htm> + Langholt, Langholt Hovedgård, Kartoffelmølsfabrik og Uggerhalne.

- /2/ Miljøportalen/arealinformation, <http://kort.arealinfo.dk/>
- /3/ Politikens bog om Nordjylland, Svend Sørensen, Politikens Forlag A/S 2004
- /4/ Trap Danmark, Bind 14 og 16, Hjørring og Aalborg Amt, G.E.C. Gads Forlag 1960
- /5/ Det kulturhistoriske centralregister, DKC
- /6/ Torben Sarauw, Museumsinspektør, ph.d. Nordjyllands Historiske Museum. E-mail til PlanEnergi, Mio Schrøder, 5. december 2014

Kapitel 5, Miljøkonsekvenser ved naboer

- /1/ Siemens Wind Power A/S, Ann Danielsen: Lyngdrup II DECIBEL - Hovedresultat. Beregning: Lavfrekvent 8 stk. SWT-3.2-113_83.5NH. Beregnet: 17-12-2014 09:25.
- /2/ Siemens Wind Power A/S, Ann Danielsen: Lyngdrup II DECIBEL - Hovedresultat. Beregning: 8 stk. SWT-3.2-113_83.5NH. Beregnet: 17-12-2014 09:17..
- /3/ EMD International A/S, Thomas Sørensen: Lyngdrup II 20141208 EMD Export AD DECIBEL - Hovedresultat. Beregning: V112 layout LF støj. Beregnet: 17-12-2014 10:17.
- /4/ EMD International A/S, Thomas Sørensen: Lyngdrup II 20141208 EMD Export AD DECIBEL - Hovedresultat. Beregning: V112 layout normal støj. Beregnet: 17-12-2014 10:16.
- /5/ EMD International A/S, Thomas Sørensen: Lyngdrup II 20141208 EMD Export AD DECIBEL - Hovedresultat. Beregning: Lyngdrup I ureduceret LF støj. Beregnet: 17-12-2014 10:36.
- /6/ EMD International A/S, Thomas Sørensen: Lyngdrup II 20141208 EMD Export AD. DECIBEL - Hovedresultat. Beregning: Lyngdrup I ureduceret normal støj. Beregnet: 17-12-2014 10:36.
- /7/ Bekendtgørelse om støj fra vindmøller, Bekendtgørelse nr 1284 af 15.12.2011.
- /8/ Miljøstyrelsens afgørelse af 17. august 2004 om stadfæstelse med ændringer af miljøgodkendelse af Bon-Bon-Land.
- /9/ Vejdirektoratet. Introduktion Støj fra vejtrafik. Vejdirektoratets arbejde med støj. Rapport 370. Side 16. Se http://www.vejdirektoratet.dk/DA/viden_og_data/temaer/stoej/Sider/default.aspx.
- /10/ Sundhedsstyrelsen: Sammenhæng mellem vindmøllestøj og helbredseffekter. 9. marts 2011. Delta. AV 1017/11. Sagsnr.: A520048.
- /11/ Siemens Wind Power A/S, Ann Danielsen: Lyngdrup II SHADOW - Hovedresultat. Beregning: Udendørs 15x15 8 stk. SWT-3.2-113_83.5NH. Beregnet: 08-01-2015 12:27.
- /12/ Siemens Wind Power A/S, Ann Danielsen: Lyngdrup II SHADOW - Hovedresultat. Beregning: Vindue 1x1 8 stk. SWT-3.2-113_83.5NH. Beregnet: 17-12-2014 09:13.

- /13/ EMD International A/S, Thomas Sørensen: Lyngdrup II 20141208 EMD Export AD SHADOW - Hovedresultat. Beregning: V112 layout udendørs. Beregnet: 17-12-2014 10:28.
- /14/ EMD International A/S, Thomas Sørensen: Lyngdrup II 20141208 EMD Export AD SHADOW - Hovedresultat. Beregning: V112 layout vinduer. Beregnet: 17-12-2014 10:34.
- /15/ Siemens Wind Power A/S, Ann Danielsen: Lyngdrup II SHADOW - Hovedresultat. Beregning: Udendørs 15x15 Eksisterende 7 stk. SWT-2.3-93_80NH. Beregnet: 05-12-2014 13:37.
- /16/ EMD International A/S, Thomas Sørensen: Lyngdrup II 20141208 EMD Export AD SHADOW - Hovedresultat. Beregning: Lyngdrup I layout vinduer. Beregnet: 17-12-2014 10:43.

Kapitel 6, Øvrige miljøforhold

- /1/ Naturlig Energi, Januar 2014
- /2/ www.Energinet.dk, Miljørapport 2007. Baggrundsrapport
- /3/ www.ens.dk, Energistatistik
- /4/ T. Ellermann et al. (2001): Atmosfærisk deposition 2000. Faglig rapport fra DMU, nr. 374
- /5/ Miljøministeriet. Miljøstyrelsen. Juli 2010. Affaldsstatistik 2007 og 2008. Affaldsproduktion
- /6/ Grontmij og Tetraplan A/S (2012): Bilag 7: Luftforurening og klimapåvirkninger. Vejdirektoratet. Forsøg med modulvogntog - Slutrapport
- /7/ Naturlig Energi sep. 2009. Vindmøllers energibalance
- /8/ H. Pedersen (2008): Den korte fremtid. Vedvarende energi & miljø nr. 5
- /9/ 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
- /10/ www.miljoeportalen.dk
- /11/ www.naturstyrelsen.dk
- /12/ www.blst.dk/Naturen/Natura2000plan/
- /13/ www.DOFbasen.dk
- /14/ H. Baagøe og T.S. Jensen (2007): Dansk Pattedyr Atlas
- /15/ DMU (2007): Faglig rapport nr. 635. Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV
- /16/ 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
- /17/ DMU (1995): Vindmøllers indvirkning på fugle. Status over viden og perspektiver.
- /18/ J. Rydell et al (2011): Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss – Syntesrapport. Naturvårdsverket

- /19/ M. de Lucas et al (2008): Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. Journal of Applied Ecology 45, 1695-1703
- /20/ J. Madsen & D. Boertmann (2008): Animal behavioral adaptation to Changing landscapes: Spring-staging geese habituate to wind farms. Landscape Ecology.
- /21/ Ericson et al (2001): Avian collision with wind turbines: a summary of existing studies of avian collision mortality in the United States National Wind Coordinating Comitee (NWCC). Western EcoSystems Technology Inc., Washington D.C.
- /22/ DMU (1999): Vurdering af effekten af en vindmøllepark ved Overgård på forekomsten af fugle i Ef-fuglebeskyttelsesområde nr. 15. Faglig rapport nr. 280
- /23/ P. Clausen & E. Bøgebjerg (2006): Vurdering af effekten af en udvidelse af vindmølleparken ved Overgård på forekomsten af rastende og ynglende fugle i EF-fuglebeskyttelsesområde nr. 15. Rekvirentrapport til Ny Vindenergi ApS. DMU
- /24/ Grontmij (2014): Miljøvurdering. Flagermusundersøgelser ved Lyngdrup
- /25/ I. Ahlén (2010): Vindkraft kräver hänsyn till fauna och känslig natur. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens Tidsskrift nr. 3, p 22-27.
- /26/ IPCC (2014): Climate Change 2014. Mitigation of Climate Change
- /27/ GEUS, Jupiter database
- /28/ Vejdirektoratet (2012): VVM Rute 18 Motorvej Herning-Holstebro
- /29/ T. Asferg (2011): Vildtudbyttestatistik for jagtsæsonen 2009/10. DMU.
- /30/ Geodan (2008): Lyngdrup. Lyngdrupvej. Jordbundsundersøgelse for 7 vindmøller. Geoteknisk undersøgelsesrapport
- /31/ www.dongenergy.dk/SiteCollectionDocuments/PDF_filer/EI/Eldeklaration/Individuel_deklaration_juli2009_Vest.pdf
- /32/ S.R. Loss et al (2013): The impact of free-ranging domestic cats on wildlife of the United States. Nature Communications 4, Article number 1396.
- /33/ Seiche, K., Endl, P. & Lein, M. (2007): Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen 2006. Naturschutz und Landschaftspflege. Freistaat Sachsen.
- /34/ <http://www.ens.dk/politik/dansk-klima-energipolitik/regeringens-klima-energipolitik/vores-energi>

Kapitel 7, Andre forhold

- /1/ BL 3-11, Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller, Trafikstyrelsen, 21. marts 2013 med gyldighed fra 15. april 2013
- /2/ EWEA (2009): Wind at Work. Wind energy and job creation in the EU.

- /2/ EWEA (2009): Wind at Work. Wind energy and job creation in the EU.

Kapitel 8, Sundhed og overvågning

- /1/ ExternE - Externalities of Energy, A Research Project of the European Commission. Results of ExternE Figures of the National Implementation phase. www.externe.info
- /2/ Danmarks Vindmølleforening, Fakta om Vindenergi, Ø1, Vindmøllers samfundsøkonomiske værdi, juli 2007.
- /3/ Danmarks Miljøundersøgelser, Miljøministeriet: Sundhedseffekter af luftforurening - Beregningspriser. Faglig rapport fra DMU, nr. 507. København 2004.
- /4/ Mikael Skou Andersen m.fl: EVA – a non-linear Eulerian approach for assessment of health-cost externalities of air pollution. Dept. of Policy Analysis, National Environmental Research Institute, University of Aarhus, Grenåvej 14, 8410 Rønde. 2007.
- /5/ Miljøstyrelsen. Notat. Miljøteknologi. Revision af bekendtgørelsen om støj fra vindmøller. J.nr. MST-5114-00019. Ref. JJ/JEM. 23. maj 2011.
- /6/ Miljøstyrelsen. Se: http://www.mst.dk/Virksomhed_og_myndighed/Stoej/
- /7/ Carl Bro Newsletter, 5. Årgang, 2. udgave. Danmark, juni 2006.
- /8/ Høringsnotat vedrørende udkast til ændring af bekendtgørelse om støj fra vindmøller, Miljøteknologi J.nr. MST-5114-00048, Ref. ALG/JJ, Den 23. december 2011
- /9/ Bekendtgørelse om støj fra vindmøller - Bekendtgørelse nr 1284 af 15.12.2011.
- /10/ Delta: Sammenhæng mellem vindmøllestøj og helbredseffekter. Udført for Sundhedsstyrelsen. AV 1017/11, 9. marts 2011. Se: www.madebydelta.com
- /11/ Mats E. Nilsson m.fl.: Kunskapssammanställning om infra- och lågfrekvent ljud från vindkraftsanläggningar: Exponering och hälsoeffekter. Slutrapport till Naturvårdsverket. 28. november 2011.
- /12/ "Response to noise from modern wind farms in The Netherlands", J. Acoust. Soc. Am. 126 (2), August 2009. (J. Acoust. Soc. Am. er the Journal of Acoustical Society of America)
- /13/ Opinionsanalyse udført af Jysk Analyse september/oktober 2012
- /14/ Mail fra Henrik Vinther, Videnomvind, 06. maj 2013 til Runa Hyldegård Jepsen, PlanEnergi.
- /15/ Kronik i Jydske Vestkysten, 24. marts 2013, af sekretariatsleder Henrik Vinther. Gengivet på www.videnomvind.dk.

10.4 Yderligere litteratur

- # Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen Nr. 2 2011. Beregningsmetode for lavfrekvent støj fra vindmøller. Birger Plovsing. DELTA.
- # Bekendtgørelse nr. 408 af 01.05.2007 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter. Samt ændringerne i BEK nr 1443 af 11/12/2007 ,nr 63 af 11/01/2010 og nr 1079 af 25/11/2011
- # Bekendtgørelse nr. 764 af 23. juni 2014 om vurdering af visse offentlige og private anlægs virkning på miljøet (VVM) i medfør af lov om planlægning. I daglig tale VVM-bekendtgørelsen.
- # Bekendtgørelse nr. 900 af 17/08/2011 om kvalitetskrav til miljømålinger.
- # Bekendtgørelse nr. 1102 af 20. november 2009, Bekendtgørelse om berørte myndigheder og om offentliggørelse efter lov om miljøvurdering af planer og programmer. Samt ændringerne i BEK nr 1338 af 21/12/2011.
- # Bekendtgørelse nr. 1006 af 20. oktober 2005 om supplerende regler i medfør af lov om planlægning (samlebekendtgørelse, historisk).
- # Bekendtgørelse nr. 1505 af 14. december 2006 af museumsloven.
- # Danmarks Vindmølleforening, Faktablad P7, Støj fra vindmøller, maj 2012.
- # Eja Pedersen: Närboendes upplevelser av ljud från vindkraftverk. I BULLER I BLÅSVÅDER, Rapport från ett tvärdisciplinärt symposium om ljudemissioner från vindkraftverk den 25 mars 2011. Redaktør: Redaktør: Frans Mossberg. Se: http://www.ljudcentrum.lu.se/upload/lmc/vind_rapport_red.pdf
- # Energistyrelsen Statistik og nøgletal, se: http://www.ens.dk/da-DK/Info/TalOgKort/Statistik_og_noegletal/Sider/Forside.aspx
- # EU. ExternE. Externalities of Energy. Metodology 2005 Update. UER 21951, se: <http://www.externe.info>.
- # Human response to wind turbine noise, Perception, annoyance and moderating factors. Eja Pedersen. Doktorafhandling, Göteborgs Universitet. <http://kort.arealinfo.dk>
- # Kurt Meiner Hansen, Erik Abitz, Vejle Amt og Niels Jørgen Hviid, Carl Bro as - Acoustica: Støjkortlægning i Vejle Amt - Kan man lægge dækstøj, vingestøj og skudstøj sammen? Vejle Amt 2005.
- # Lavfrekvent støj fra store vindmøller – opdateret 2011. Henrik Møller, Christian Sejer Pedersen og Steffen Pedersen. Sektion for Akustik, Institut for Elektroniske Systemer, Aalborg Universitet. 2011
- # Lovbekendtgørelse nr. 879 af 26. juni 2010 om miljøbeskyttelse ("miljøbeskyttelsesloven")
- # Lovbekendtgørelse nr 939 af 03/07/2013, Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer Se også BEK nr 1338 af 21/12/2011,

- BEK nr 1102 af 20/11/2009 samt Vejledning nr. 9664 af 18. juni 2006 om miljøvurdering af planer og programmer. (Findes kun elektronisk).
- # Lovbekendtgørelse nr. 1330 af 25. november 2013. Bekendtgørelse af lov om fremme af vedvarende energi.
- # Miljøstyrelsen: Lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer i eksternt miljø. Orientering fra Miljøstyrelsen. Nr. 9, 1997.
- # Miljøstyrelsen. Notat. Miljøteknologi. Revision af bekendtgørelsen om støj fra vindmøller. J.nr. MST-5114-00019. Ref. JJ/JEM. 23. maj 2011.
- # Politikens Store Danmarksbog. Politikens Forlag A/S, 2003.
- # Response to noise from modern wind farms in The Netherlands. Af Eja Pedersen m.fl. I Journal of the Acoustica. Society of America. Vol 126, nr.2, side 634 – 643.
- # Skov- og Naturstyrelsen: Rapport fra Regeringens planlægningsudvalg for vindmøller på land. Februar 2007. Se: www.sns.dk.
- # Summary of main conclusios reached i 17 reviews of the research literature on wind farms and health. Samlet af professor Simon Chapman, School of Public Health and Teresa Simonetti, Sydney University Medical School. Listen bliver jævnligt opdateret.
- # Vejledning nr 60283 af 31/10/1993 om beregning af ekstern støj fra virksomheder. Se også supplement Vejledning nr 14003 af 01/06/1996 og eventuelt vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5/1984. Ekstern støj fra virksomheder.
- # Vejledning nr. 9296 af 22/5/2009 om planlægning for og landzonetilladelse til opstilling af vindmøller.
- # Vejle Amt - Støjkortlægning 2004 – 2005, Baggrund og metoder, Carl Bro as - Acoustica, 2005.
- # Vurdering af lavfrekvent støj og infralyd fra decentrale el-producerende anlæg. Af Christian Sejer Pedersen og Henrik Møller. Aalborg Universitet 2005
- # Vurdering af sammensat støj. Orientering nr. 27. Orientering fra Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for støjmålinger. 8. august 1997
- # www.vindinfo.dk

Nye vindmøller ved Lyngdrup

Miljørapport - Miljøvurdering og VVM-redegørelse

Marts 2015

Rapport udarbejdet af PlanEnergi i samarbejde med Aalborg Kommune

Redaktion: Mio Schrøder, PlanEnergi

Landskabsvurdering: Susan Jessien og Jette Lund, PlanEnergi

Vurdering af forhold ved naboboliger: Søren Bundgaard Poulsen og Ida Iversen Engelund, PlanEnergi

Miljøvurdering: Peter Jacob Jørgensen, Planenergi

Foto: Jette Lund, Peter Jacob Jørgensen og Ida Iversen Engelund, PlanEnergi

Visualisering: Ida Iversen Engelund, Benedicte Voltelen og Mio Schrøder, PlanEnergi

Beregning af produktion, støj og skyggekast: Energi og Miljødata A/S

Landinspektør: Landinspektør: Landinspektørfirmaet LE34

Kort: © Kort- og Matrikelstyrelsen. Bearbejdning: PlanEnergi

Layout: PlanEnergi

Tryk: Nibe Avis

Oplag: 100 stk.

Forside: Visualisering af projektet set mod øst fra motorvejsbro ved afkørsel 17, Lyngdrup, på motorvej E45

Bagside: Visualisering af projektet set mod nordøst fra Hammer Bakker

Henvendelse angående VVM-redegørelse og miljørapport:

Aalborg Kommune

By- og Landskabsforvaltningen Plan & Udvikling

Stigsborg Brygge 5

9400 Nørresundby

