

Vindmøller ved Thorup-Sletten

Miljørapport med VVM-redegørelse og Miljøvurdering (december 2016)



JAMMERBUGT
KOMMUNE

VESTHIMMERLANDS
KOMMUNE

- lyst til at gøre en forskel



Vindmøller ved Thorup-Sletten

Miljørapport med VVM-redegørelse og Miljøvurdering

(december 2016)

Udgiver:

Vesthimmerlands Kommune og Jammerbugt Kommune

Redaktion, foto og layout:

Arkitektfirma Mogens B. Leth, Magnoliavej 16, 7700 Thisted.

Arkitekterne Jesper K. Nygaard og Mogens B. Leth samt landskabsarkitekt Lea J. B. Christensen

Bidrag fra:

WindPro-beregninger:

EMD International A/S

Rapportskrivning og div. undersøgelser:

Marine Observers ved biolog Jan Durinck samt Elsemarie Nielsen

Orbicon A/S ved biologerne Henrik Skovgaard, Simon B. Leonhard John Pedersen, Erik Mandrup Jacobsen og Claus Hallingdal Bloch

Kort:

Geodatastyrelsen

INDHOLDS- FORTEGNELSE

FORORD	4	4.3. Skyggekast	72	BILAG	119
IKKE-TEKNISK RESUMÉ	5	4.4. Reflekser	80	Bilag 1 - Notat om støjberegninger	119
1. INDLEDNING	13	4.5. Samlet vurdering af naboforhold	80	Bilag 2 - Støjberegning med S130 (udendørs opholdsareal)	122
1.1. Projektforslag og alternativer	13	5. PÅVIRKNING AF MILJØET I ØVRIGT	81	Bilag 3 - Støjberegning med V126 (udendørs opholdsareal)	126
1.2. Rapportens temaer	14	5.1. Luftforurening og klima	81	Bilag 4 - Støjberegning med S130 (lavfrekvent indendørs)	130
1.3. Rapportens opbygning	15	5.2. Ressourcer og affald	85	Bilag 5 - Støjberegning med V126 (lavfrekvent indendørs)	134
1.4. Lovgivning og planlægning	15	5.3. Geologi og grundvandsinteresser	86	Bilag 6 - Skyggekastberegning (udendørs opholdsareal)	138
1.5. Planproceduren	20	5.4. Naturbeskyttelse	87	Bilag 7 - Udpegningsgrundlag for EF-fuglebeskyttelsesområder	145
2. PROJEKTBEKRIVELSE	23	5.5. Friluftsliv	102	Bilag 8 - Udpegningsgrundlag for EF-habitatområder	147
2.1. Vindressourcer	23	5.6. Samlet vurdering af øvrige miljømæssige forhold	102	Bilag 9 - Visualiseringer (selvstændigt dokument)	
2.2. Anlægget	23	6. ANDRE FORHOLD	105		
2.3. Aktiviteter i anlægsfasen	28	6.1. Arealanvendelse	105		
2.4. Aktiviteter i driftsfasen	31	6.2. Lufttrafik	106		
2.5. Sikkerhedsforhold	31	6.3. Radiokæder	107		
2.6. Retablering af areal	33	6.4. Ledningsoplysninger	107		
3. PÅVIRKNING AF LANDSKABET	34	6.5. Militære anlæg	107		
3.1. Landskabets dannelse og form	34	6.6. Socioøkonomiske forhold	107		
3.2. Kulturlandskabet	35	6.7. Mangler ved oplysninger og vurderinger	108		
3.3. Kulturhistoriske interesser	42	7. SUNDHED OG OVERVÅGNING	109		
3.4. Visuelle forhold	49	7.1. Indledning	109		
3.5. Samlet vurdering af landskabelig påvirkning	54	7.2. Reduktion af emissioner fra kraftværker	109		
3.6. Kumulative effekter med mølleområde ved Nørrekær Enge	55	7.3. Støjpåvirkning og sundhed	110		
4. FORHOLD VED NABOER	56	7.4. Skyggekast og sundhed	112		
4.1. Afstand og visuelle forhold	56	7.5. Overvågningsprogram	113		
4.2. Støj	62	REFERENCELISTE	115		

FORORD

Eurowind Energy A/S, GK Energi ApS og Wind1 A/S har ansøgt Vesthimmerlands Kommune og Jammerbugt Kommune om opstilling af 20 vindmøller med en totalhøjde på lige under 150 meter ved Thorup og Sletten på grænsen mellem de to kommuner.

For at projektet kan gennemføres, skal Vesthimmerlands Kommune og Jammerbugt Kommune foretage en vurdering af projektets virkninger på miljøet i form af en miljørapport. Miljørapporten indeholder både VVM-redegørelse (Vurdering af Virkningerne på Miljøet) og miljøvurdering af planlægningen for vindmølleprojektet ved Thorup-Sletten.

Vesthimmerlands Kommune og Jammerbugt Kommune vil sideløbende udsende forslag til kommuneplantillæg for hver af de to kommuner samt en fælles lokalplan for vindmølleområdet.

IKKE-TEKNISK RESUMÉ

Dette afsnit er et resumé af den samlede miljørapport, som indeholder VVM-redegørelse (Vurdering af Virkninger på Miljøet) for vindmølleprojektet og Miljøvurdering af de udarbejdede forslag til kommuneplantillæg samt fælles lokalplan, som skal muliggøre opstillingen af vindmøller ved Thorup og Sletten hen over kommunegrænsen i den nordvestlige del af Vesthimmerlands Kommune og den sydlige del af Jammerbugt Kommune.

Projektforslag

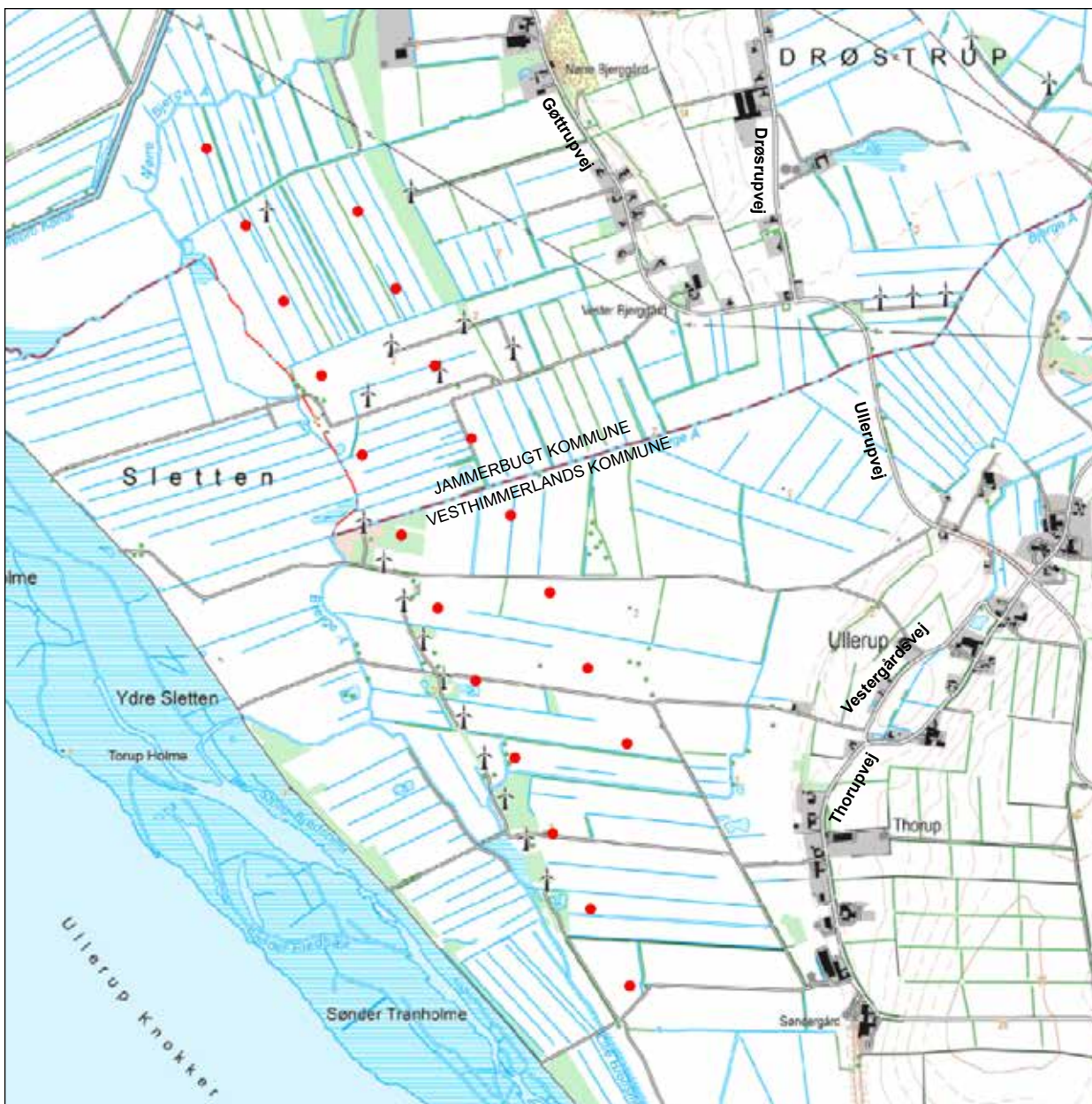
Beskrivelser og vurderinger tager udgangspunkt i et projekt bestående af 20 Siemens-vindmøller med en installeret effekt på 3,6 MW pr. mølle. Vindmøllernes navhøjde er ca. 85 meter over terræn og rotorens diameter er på 130 meter, hvilket svarer til en totalhøjde på lige under 150 meter fra terræn til vingespids i topposition. Der kan ligeledes opstilles en tilsvarende mølletype fra Vestas med en rotordiameter på 126 meter eller vindmøller med mindre rotorer på 117 eller 113 meter. Disse mølletyper har ligeledes en totalhøjde på lige under 150 meter, idet navhøjden er lidt højere.

0-alternativ

Herudover redegøres der for et såkaldt 0-alternativ, som beskriver konsekvenserne af ikke at gennemføre projektet.

Projektbeskrivelse

Vindmøllerne opstilles i to parallelle rækker med henholdsvis tolv møller i den vestlige række og otte møller i den østlige række, og der vil være ca. 400 meter mellem rækkerne. Møllerne i hver række opstilles på en ret linje, så de fremstår med samme indbyrdes afstand. Der er generelt



Møllernes placering i projektforslaget.

ca. 322 meter mellem møllerne i hver række, dog er der justeret på placeringen af enkelte møller i hver række, således at den indbyrdes afstand mellem møllerne er øget eller reduceret med op til 5 %, hvilket dog ikke har konsekvenser for møllernes placering på rette linjer.

Adgang til vindmøllerne fra offentlig vej foregår fra Thorupvej via Vestergårdsvej samt eksisterende markvej og nyanlagte veje. Alle veje anlægges som ca. 5 meter brede grusveje, og ved hver af møllerne etableres et permanent arbejdsareal (kranplads) på ca. 1.500 m². Herudover skal der opføres to til fem fælles teknik- og kabelskure på op til 40 m² i forbindelse med mølleområdet tilslutning til elnettet. Tilslutning sker til den eksisterende transformerstation i området, der udvides med en teknikbygning på op til 70 m² og op til to nye transformere med tilhørende hjælpeanlæg. De 20 nye møller vil årligt kunne forsyne hvad der svarer til ca. 66.875 husstande med elektricitet i mere end 20 år.

I anlægsfasen vil der være øgede aktiviteter med entreprenørmateriel og kørsel med lastbiler mv., og dette kan medføre periodiske forstyrrelser for nabobeboelserne. Det forventes desuden, at der skal foretages pælefundering ved flere af vindmøllerne, og at der skal foretages midlertidig grundvandssænkning i forbindelse med støbning af fundamenter. Bortledning af vand kræver tilladelser i henhold til okkerloven, miljøbeskyttelsesloven og eventuelt vandforsyningsloven såfremt der samlet set skal bortledes mere end 100.000 m³ vand. Ændringer i forhold til områdets vandløb, herunder krydsning af grøfter og dræn ved anlæg eller ændring af overkørsler i forbindelse med adgangsveje og nedgravning af kabler, kræver tilladelser i henhold til vandløbsloven.

I driftsfasen overvåges møllerne af computerudstyr. Ud over almindelig service på møllerne, som foregår med person- og varevogne 2-4 gange årligt, vil der kun undtagelsesvist være behov for kraner og større lastbiler ved reparation af eventuelle større defekter. Møllernes type- og projektgodkendelse samt specificerede sikkerhedsforanstaltninger sikrer overensstemmelse med gældende sikkerhedskrav. Med en afstand på omkring 700 meter til beboelser og offentligt befærdede veje udgør møllerne ingen væsentlig sikkerhedsrisiko. Der er stor afstand til overordnede veje, og der er ingen jernbaner i nærheden.

I forbindelse med projektet nedtages i alt 20 eksisterende vindmøller, heraf to husstandsmøller, i eller omkring mølleområdet.

Møllerne har en levetid på 20-30 år, og når driften indstilles, vil møllerne og de tilhørende anlæg blive fjernet, og materialerne vil i videst muligt omfang blive genanvendt. De anvendte arealer vil blive retableret til natur eller landbrugsformål.

Landskab

Mølleområdet ligger på det marine forland nord for Limfjordens indsnævring omkring Aggersund med en mindre morænebakke mod øst, og større områder med morænebakker omkring Fjerritslev mod nordøst og omkring Løgstør mod syd, mens Løgstør Brednings store, åbne vandflade præger landskabet mod vest og giver mulighed for vidt udsyn.

Landskabelige interesser

Mølleområdet ligger i kystnærhedszonen, der som udgangspunkt skal friholdes for bebyggelse og anlæg. De gunstige vindforhold og udnyttelsen af den eksisterende transformerstation i området

udgør dog en funktionel og planlægningsmæssig begrundelse for placeringen af de planlagte vindmøller.

Arealerne langs kysten vest og syd for mølleområdet er udpeget som et område med særlige landskabelige værdier såvel som et område med geologiske bevaringsværdier.

Vindmøllerne vil have betydning for oplevelsen af de nære områder, men de vurderes ikke at sløre de geologiske bevaringsværdier. Det åbne kystlandskab med de store vandflader giver et skalamæssigt modspil til de store vindmøller.

Landskabelig påvirkning

Landskabet opdeles i tre afstandszoner jævnt for anbefalingerne i rapporten 'Store vindmøller i det åbne land'. Nærzonen er området indtil 4,5 km fra møllerne og omfatter blandt andet Gøttrup, Korsholm, Aggersund og de nærmeste dele af Løgstør samt de kulturhistoriske anlæg omkring Aggersborg, Aggersborggård og Aggersborg Kirke. I nærzonen vil møllerne opleves som markante, og de vil fra mange områder være dominerende i landskabet, med mindre foranliggende bebyggelse og beplantning helt spærrer af for udsynet. Møllerne er væsentligt større end andre landskabselementer, både naturlige elementer såsom bakkeformationer og beplantning, men også bygningsværker som for eksempel kirker og højspændingsledninger.

Mellemzonen er området fra 4,5 – 10 km. I denne zone ligger blandt andet størstedelen af Løgstør samt Skarp Salling, Fjerritslev, Klim og Vester Torup. Set fra mellemzonen vil møllerne generelt være mindre dominerende end i nærzonen, men fra de betragtningsskud, hvor møllerne er synlige, vil de stadig optræde som markante ele-

menter. Der vil dog i højere grad være tale om en skalamæssig balance mellem vindmøllerne og de øvrige elementer i landskabet, og terrænforhold, læhegn og andre beplantninger vil have stor betydning for møllernes synlighed og landskabelige betydning.

Fjernzonen er områder, som ligger mere end 10 km fra projektområdet. I fjernzonen opleves møllerne mest markante i klart og solrigt vejr, og de vil primært være synlige set fra åbne områder uden større beplantninger eller fra højdedrag i det omgivende landskab. Når man i klart vejr betragter landskaber med møller – især i direkte medlys – kan store møller ses over meget store afstande. Derfor kan man forvente, at møllerne ved Thorup-Sletten er synlige på store afstande, især hvis man befinder sig i kystområderne omkring Løgstør Bredning eller i højere beliggende og åbne områder.

Eksisterende vindmøller og andre tekniske anlæg

Der er flere eksisterende møllegrupper i det omkringliggende landskab, hvoraf de to nærmeste består af mere end 20 år gamle vindmøller, som må forventes at være udtjente og blive nedtaget indenfor en overskuelig årrække. Herudover er der ca. 2,4 km til de fem møller ved Drøstrup mod øst, som er opstillet i 2010, og ca. 3,5 km til de 22 møller ved Klim Fjordholme mod nordvest, som er opstillet i 2015. Der er mere end 7 km til de eksisterende og planlagte vindmøller ved Nørre-kær Enge mod øst. Det kan ikke udelukkes, at de eksisterende møllegrupper og de planlagte møller ved Thorup-Sletten, vil kunne få et uheldigt visuelt samspil set fra enkelte områder. Det vurderes dog generelt, at de nye vindmøller ved Thorup-Sletten tydeligt vil fremstå som et samlet anlæg, der adskiller sig fra de øvrige eksisterende møllegrupper i landskabet i kraft af deres placering og oriente-

ring samt skalamæssige forskelle.

Der er en 150 kV højspændingsledning knap 300 meter nordøst for mølleområdet. Det kan ikke undgås, at der fra visse punkter kan være et uheldigt visuelt samspil, men samspillet mellem vindmøller, elmaster og luftledninger vil konstant skifte, når man bevæger sig gennem landskabet. Det vurderes derfor generelt, at man vil opfatte vindmøllerne som separate anlæg i forhold til højspændingsmaster og -ledninger

Opstillingsmønster og harmoniforhold

Møllernes placering på to parallelle rækker fremstår generelt som et enkelt opstillingsprincip. Set fra siden giver de overlappende møllevinger dog et lettere uroligt billede, hvor opstillingsprincippet fremstår mindre tydeligt. Dette er imidlertid et generelt fænomen, der gør sig gældende ved opstilling af vindmøller på parallelle rækker. Det vurderes ikke at være muligt at opfatte, at den indbyrdes afstand mellem møllerne i de to rækker i enkelte tilfælde er reduceret eller øget en smule.

Møllerne har en relativ stor rotor i forhold til navhøjden, men dette vurderes ikke at give anledning til væsentlige forstyrrende visuelle forhold. De enkelte møller såvel som det samlede anlæg vurderes generelt at fremtræde harmonisk i landskabet.

Møllernes rotor har en omdrejningshastighed på omkring 12 omgange pr. minut, hvilket er væsentligt langsommere end på ældre, mindre møller såvel som husstandsmøller, og dette bidrager til at give mølleanlægget en rolig fremtræden i landskabet.

Kulturhistorie

Fortidsminder og beskyttede diger

Der er ikke registreret fredede fortidsminder i nærheden af projektområdet, men det anbefales, at der foretages en arkæologisk forundersøgelse inden anlægsarbejderne påbegyndes. Der er et beskyttet dige i den sydligste del mølleområdet, men dette vil ikke blive berørt af møllerne eller de tilhørende kranpladser og adgangsveje.

Kirker

De nærmeste kirker er Aggersborg Kirke ca. 1,8 km mod sydøst og Gøttrup Kirke ca. 3,0 km mod nord. Fra Aggersborg Kirke er der stort set frit udsyn til de planlagte møller, som især ses tydeligt fra kirkegårdens vestligste del. Fra Gøttrup Kirke er udsynet generelt begrænset af beplantning og terrænforhold, så kun mindre dele af møllerne vil være synlige. Aggersborg Kirke markerer sig i landskabet, og det kan ikke udelukkes, at kirken og de planlagte møller kan få et uheldigt visuelt samspil set fra enkelte områder. Generelt vurderes udsynet til kirkerne dog ikke at blive påvirket af møllerne på grund af afstands- og terrænforholdene.

Kulturmiljøer

Vindmølleområdet berører ikke kulturmiljøer, men der er udpeget flere kulturmiljøer i det omkringliggende landskab, og møllerne kan med deres størrelse og synlighed have betydning for oplevelsen af især de nærmeste kulturmiljøer.

Det nærmeste kulturmiljø er et større område omkring vikingefæstningen Aggersborg, Aggersborg Kirke og herregården Aggerborggård. Kulturmiljøet omfatter desuden øen Borreholm mod syd og morænebakken mod nord, hvoraf den nærmeste

del ligger godt 500 meter øst for de planlagte vindmøller. Der er ca. 1,7 til 2 km til anlæggene i den sydlige del af det udpegede kulturmiljø, hvor vindmøllerne vil kunne ses henover morænebakken.

De øvrige kulturmiljøer ligger omkring 4 km eller mere fra mølleområdet, og omfatter blandt andet et mindre område omkring Aggersundbroen, et område ved Løgstør med blandt andet Frederik d. VII's kanal, landsbyen Manstrup og to områder med gravhøje ved henholdsvis Korsholm og Husby Hole.

Fredninger

Udover mindre arealer omkring de nærmeste kirker, omfatter de nærmeste fredede områder blandt andet arealerne omkring vikingefæstningen Aggersborg mellem Aggersborggård og Aggersborg Kirke samt kystskrænterne mellem Løgstør og Aggersund henholdsvis ca. 1,7 km og ca. 4,1 km sydøst for mølleområdet. Møllerne vil ikke påvirke fredningsværdierne i områderne, men den visuelle påvirkning vil kunne have betydning for oplevelsen af de fredede områder.

Nabobeboelser

Afstandskrav

Vindmølleplaceringerne overholder lovgivningens afstandskrav på 4 gange møllernes totalhøjde i forhold til de nærmeste nabobeboelser, hvilket svarer til 600 meter. Der er ca. 700 meter til den nærmeste nabobeboelse, som ligger mod øst.

Visuel påvirkning

Den visuelle påvirkning fra vindmøllerne vurderes generelt at være sløret eller begrænset af beplantning eller bebyggelse omkring de nærmeste nabobeboelser, men i kraft af anlæggets

udstrækning i landskabet vil man ofte kunne se dele af møllerækkerne. Møllerne vil være dominerende i de tilfælde, hvor der er mere eller mindre frit udsyn til dem fra beboelserne eller udendørs opholdsarealer i haverne. Dette gælder såvel hvis der er frit udsyn til enkelte møller tæt på som hvis der er udsyn til større dele af møllerækkerne på lidt større afstand. Møllerækkerne vil brede sig over en stor del af synsfeltet i forhold til nabobeboelserne mod øst, mens møllerne vil være placeret inden for en mere begrænset del af synsfeltet i forhold til nabobeboelserne mod nord. Her vil der il gengæld i højere grad forekomme et visuelt overlap mellem flere af møllernes rotor, hvilket kan give et uroligt indtryk.

Støj

For udendørs opholdsarealer indtil 15 meter fra beboelser i det åbne land er støjgrænserne på 42 / 44 dB(A) ved vindhastigheder på henholdsvis 6 og 8 m/s, og for udendørs opholdsarealer i områder med støjfølsom arealanvendelse er støjgrænserne på 37 / 39 dB(A) ved vindhastigheder på henholdsvis 6 og 8 m/s. For lavfrekvent støj indendørs er støjgrænserne på 20 dB ved vindhastigheder på både 6 og 8 m/s, og støjgrænserne gælder både for beboelser i det åbne land og i områder med støjfølsom arealanvendelse.

I enkelte tilfælde er der beregnet et samlet støjbidrag ved beboelser i det åbne land, som ligger over grænseværdierne, men der er her tale om henholdsvis de to nabobeboelser (Gøttrupvej 497 og 535), som forventes nedlagt ved en realisering af projektet, og om to private beboelser for ejere af husstandsmøller (Thorupvej 55 og Gøttrupvej 513). Når der ses bort fra støjen fra de pågældende ejendommers egne husstandsmøller, vil støjkravene være overholdt. Lovgivningens krav i forhold til, hvad beboelser og områder med

støjfølsom arealanvendelse må udsættes for af støjpåvirkning i forhold til udendørs opholdsarealer og lavfrekvent støj indendørs, vil derfor kunne overholdes.

Alt efter hvilken mølletype, der opstilles, vil støjgrænserne kunne overholdes med større eller mindre margin. Beregningerne med henholdsvis Siemens-møller med 130 meter rotor og Vestas-møller med 126 meter rotor viser, at det samlede støjbidrag ved udendørs opholdsarealer ved de nærmeste naboer til de nye vindmøller generelt vil være lidt lavere ved opstilling af Siemens-møllerne end ved opstilling af Vestas-møllerne, mens der kun er ubetydelige forskelle i det samlede støjbidrag ved de nærmeste nabobeboelser til de eksisterende møllegrupper og husstandsmøller i det omkringliggende landskab. Til gengæld viser beregningerne, at den lavfrekvente støj indendørs generelt vil være lavest ved opstilling af Vestas-møllerne, hvor det samlede støjbidrag ved de fleste beboelser vil være væsentligt lavere end ved opstilling af Siemens-møllerne.

De nærmeste områder med støjfølsom arealanvendelse er Gøttrup og Aggersund, og uanset valg af mølletype vil støjgrænserne her være overholdt med stor margin på grund af afstanden til nye såvel som eksisterende vindmøller.

Skyggekast

Det anbefales, at vindmøller ikke påfører nabobeboelser mere end 10 timers reel skyggetid årligt. Der er foretaget beregninger med projektforslagets Siemens-møller med 130 meter rotor, hvor der er beregnet omkring 10 timers skyggekast og op til knap 40 timers skyggekast ved i alt 33 beboelser, hvoraf én beboelse dog udelukkende påvirkes af skyggekast fra eksisterende vindmøller (Drøstrupvej 170), og to af beboelserne (Gøt-

trupvej 497 og 535) nedlægges i forbindelse med projektet.

De nye møller installeres med teknik og software til håndtering af skyggestop, så en eller flere af møllerne kan stoppes i nødvendigt omfang. Herved kan det sikres, at ingen beboelser påføres skyggekast i mere end 10 timer om året. Dette gælder dog ikke i de tilfælde, hvor der i forvejen forekommer mere end 10 timers skyggekast fra eksisterende møller, herunder boligerne ved Gøttrupvej 470, Gøttrupvej 513 og Drøstrupvej 68, der alle ligger tæt på eksisterende husstands-møller. Ved opstilling af de alternative mølletyper med mindre rotor på 126, 117 og især 113 meter vurderes der generelt at være mindre behov for at etablere skyggestop på de nye vindmøller.

Reflekser

Møllevingerne er overfladebehandlede så de fremstår med lavt glanstal, hvilket vurderes at reducere gener med reflekser.

Øvrige miljømæssige forhold

Luftforurening og klima

Vindmøllerne bidrager til at øge produktionen af vedvarende energi uden udledning af blandt andet kuldioxid (CO₂), svovldioxid (SO₂) og kvælstofilter (NO_x), hvilket medvirker til at reducere luftforureningen og den globale opvarmning. Eksempelvis vil projektforslagets møller kunne bidrage med en nettoreduktion i udledningen af CO₂ på ca. 1.002.816 tons over en periode på 20 år i forhold til, hvis den samme mængde strøm blev produceret på traditionel vis (en blanding af fossile og vedvarende energikilder).

Ressourcer

Moderne vindmøller producerer mere end 35

gange mere energi, end der anvendes til deres fabrikation, opstilling, vedligeholdelse og senere bortskaffelse. Ved skrotning af møllerne vil stort set alle dele kunne indgå i genbrugssystemet. Kul- og glasfiberdele (møllevinger og nacellen/generatorhusets afskærmning) genanvendes dog almindeligvis ikke i dag.

Jord og vand

Projektområdet ligger ikke i et område med drikkevandsinteresser. Det nærmeste vandværk til almen vandforsyning ligger ca. 4,5 km mod nord-øst, og der er godt 4 km til den nærmeste del af det afgrænsede indvindingsopland omkring dette vandværk. Herudover er der flere enkeltvandværker, hvoraf de nærmeste ligger godt 700 meter øst for den sydlige del af mølleområdet.

Ved uheld vil der hurtigt kunne træffes de nødvendige foranstaltninger for at forhindre jord- og grundvandsforurening, og møllerne er konstrueret således, at et eventuelt oliespild vil blive opsamlet i møllen. Det planlagte mølleanlæg vurderes således til ikke at udgøre nogen risiko for drikkevandsinteresser, og møllerne vil ikke påvirke eksisterende offentlige eller private vandindvindingsanlæg.

Naturbeskyttelse

International naturbeskyttelse

Mølleområdet grænser mod vest op til Natura 2000-område N16 'Løgstør Bredning, Vejlerne og Bulbjerg', der består af EF-habitatområde H16 og EF-fuglebeskyttelsesområde F8, F12, F13, F19 og F20 samt Ramsar-område nr. 6. Mod øst i en afstand af ca. 11 km ligger Natura 2000-område N15 'Nibe Bredning, Halkær Ådal og Sønderup Ådal', der består af EF-habitatområde H15 og EF-fuglebeskyttelsesområde F1 samt Ramsar-

område nr. 7.

I udpegningsgrundlaget for EF-habitatområderne indgår blandt andet damflagermus, odder og stor vandsalamander, der kan forekomme i mølleområdet. I udpegningsgrundlaget for EF-fuglebeskyttelsesområderne indgår en række yngle- og trækfugle. Det kan ikke på forhånd udelukkes, at arter på udpegningsgrundlaget for de nærmeste Natura 2000-områder kan blive påvirket væsentligt af de nye møller. Forud for miljørapporten er der derfor udarbejdet en Natura 2000-konsekvensvurdering.

Fugle

I forbindelse med fugleundersøgelser fra april 2015 til april 2016 blev der i alt registreret 59 forskellige arter i og omkring mølleområdet. Af disse indgår 20 arter i udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne, mens 11 arter på udpegningsgrundlaget ikke blev registreret. Fuglenes trækretning og flyvehøjde blev registreret i forbindelse med undersøgelserne. Hovedparten af de rastende fugle fouragerede på strandengene vest for mølleområdet, og kun relativt få fugle blev observeret inden for selve projektområdet. Bramgås, der ikke indgår i udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområder, udgjorde godt 51 % af samtlige observerede fugle. Der blev desuden registreret et betydende antal af kortnæbbet gås, hjejle, grågås og sangsvane, samt en vis trækaktivitet af skestork og trane. Det vurderes i Natura 2000-konsekvensvurderingen, at mølleprojektet kan påvirke ni arter af trækfugle (pibesvane, sangsvane, knopsvane, kortnæbbet gås, grågås, sædgås, lysbuget knortegås, hjejle og blå kærhøg) samt tre arter af ynglefugle (skestork, trane og hedehøg), som er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne.

Det vurderes, at direkte habitattab i forbindelse med mølleanlægget ikke vil påvirke fuglearterne væsentligt, og fortrængning af fugle fra potentielle raste- og fourageringsområder op til nogle hundrede meter omkring vindmøllerne vil ikke påvirke arternes overlevelsessevne. De nye møllers barriereeffekt i forhold til lokalt trækkende fugle vil være større end ved de eksisterende møller, men den vurderes at være så begrænset, at det ikke vil have nogen indflydelse på arternes overlevelse og bestandsudvikling.

Der vil være en risiko for, at trækkende eller lokalt rastende fugle kolliderer med vindmøllerne. Der vurderes, at kollisionerne især vil omfatte gæs, hjejler og svaner, da disse forekommer i størst antal, men netop disse artsgrupper har en kraftig undvigerespons og undgår derfor almindeligvis kollision med vindmøller. Kollisionsrisikoen er beregnet for sangsvane, kortnæbbet gås, grågås, hjejle og trane, og det vurderes, at det potentielle tab ligger inden for den bæredygtige dødelighed for bestanden af de pågældende arter i de berørte Natura 2000-områder.

Sammen med de nærmeste eksisterende møller indenfor en bufferzone på 4,5 km vurderes der kun at være en ubetydelig kumulativ effekt på fugle, som indgår i udpegningsgrundlaget for de nærmeste fuglebeskyttelsesområder. Der vil heller ikke være væsentlige kumulative effekter i forhold til Natura 2000-områder og vindmøller på større afstand, herunder eksisterende og planlagte vindmøller ved Nørrekær Enge.

Habitatdirektivets bilag IV

I forbindelse med flagermusundersøgelser fra juni 2014 til september 2015 er der registreret brunflagermus, damflagermus, dværgflagermus, skimmelflagermus, sydflagermus, troldflagermus

og vandflagermus i og omkring mølleområdet. Damflagermus, der indgår i udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N16, er kategoriseret som sårbar og kræver særlig hensyntagen. Alle registreringer af damflagermus var ved funktionelle ledelinjer som levende hegn, skovkant eller vandløb.

Projektet medfører ikke beskadigelse eller ødelæggelse af yngle- eller opholdsområder for flagermus, men vindmøllernes rotorere kan udgøre en risiko for flagermus, og det kan ikke udelukkes, at der kan ske lejlighedsvis tab af enkeltindivider. De nye møller opstilles i større afstand fra ledelinjerne end flere af de eksisterende møller, som nedtages i forbindelse med projektet, men til gengæld er deres rotorareal væsentligt større. Da der er en vis usikkerhed om påvirkningen af damflagermus, anbefales det i Natura 2000-konsekvensvurderingen, at der som afværgeforanstaltning indføres periodisk møllestop på tre af de nye møller (mølle 5, 7 og 11 talt fra syd i den vestlige række), som placeres tættest på ledelinjer for flagermus. I VVM-tilladelsen til projektet forventes der at indgå vilkår om, at de pågældende møller standses om natten ved vindhastigheder under 5-6 m/s i rotorhøjde i perioden ca. 15. juli til ca. 15. oktober. Dette vil også hindre tab af enkeltindivider af de øvrige arter af flagermus i mølleområdet.

Der vurderes ikke at være betydende kumulative effekter på flagermus indenfor en bufferzone på 4,5 km. Dette gælder også for kumulation med vindmøller på større afstand, herunder de eksisterende og planlagte vindmøller ved Nørrekær Enge.

Odder vurderes at benytte vandløb i og omkring mølleområdet, men etablering af de nye vindmøl-

ler på landbrugsarealerne i området vurderes ikke at påvirke arten negativt.

Birkemus og hasselmus er ikke registreret i nærheden af mølleområdet.

Markfirben og paddearterne løgfrø, spidssnudet frø, strandtudse og stor vandsalamander kan potentielt forekomme i mølleområdet, men vindmøllerne og de tilhørende vejanlæg berører ikke egnede habitater, herunder vandhuller, og levesteder for markfirben og padder påvirkes ikke negativt.

Andre dyr

Pattedyr som kronstyr, rådyr, ræv og hare vil rime-ligvis blive forstyrret af aktiviteterne i anlægsfasen, men flere undersøgelser tyder på, at dyrene ikke påvirkes væsentligt af vindmøller i drift, da de vænner sig til forstyrrelseskilden.

Beskyttede naturtyper

To af de planlagte vindmøller i den nordlige del af mølleområdet placeres i udkanten af et engareal, der er beskyttet i henhold til naturbeskyttelseslovens § 3. Dele af fundamentene placeres inden for arealet, men efter støbningen dækkes disse med jord og engarealet retableres. Der kræves dispensation fra Jammerbugt Kommune.

Adgangsvejen mellem den nordlige og den sydlige del af mølleområdet krydser Bjerge Å, der ligeledes er beskyttet i henhold til naturbeskyttelseslovens § 3. Etablering af overkørsel kræver dispensation fra både Vesthimmerlands Kommune og Jammerbugt Kommune, da det beskyttede vandløb løber langs kommunegrænsen.

Det vurderes at projektet samlet set ikke påvirker områdets beskyttede naturtyper negativt.

Beskyttelseslinjer

Nørre Bjerge Å nord for mølleområdet og Lille Bredsning vest for den sydlige del af mølleområdet er omfattet af åbeskyttelseslinjer på 150 meter. Møllerne med tilhørende fundamenter placeres uden for beskyttelseslinjerne, så det kun forekommer vingeoerslag ved den nordligste og de tre sydligste møller i den vestlige række. Adgangsvejen til de tre sydligste møller og dele af kranpladsen ved mølle 2 fra syd placeres inden for åbeskyttelseslinjen. Terrænændringer i forbindelse med vejanlæggene, kræver dispensation fra Vesthimmerlands Kommune.

Der er fastlagt strandbeskyttelseslinje langs kysten vest og syd for mølleområdet, men vindmøllerne og de tilhørende vejanlæg berører ikke de beskyttede arealer.

Økologiske forbindelser

Der er udpeget flere økologiske forbindelser (blå og grønne korridorer) omkring mølleområdet. Den sydligste af møllerne og den tilhørende vejadgang placeres inden for en økologisk forbindelse, og adgangsvejen fra Vestergårdsvej til mølleområdet krydser en økologisk forbindelse mod øst. Vejene udgør ingen væsentlig spærring, da de vil fremstå som almindelige markveje / grusveje, og det vurderes, at mølleprojektet ikke hindrer dyr og planters mulighed for at benytte og brede sig langs de økologiske forbindelser.

Friluftsliv

Nærmeste friluftsanlæg er Gøttrup Fiskepark ca. 2,3 km nordøst for de planlagte vindmøller ved Thorup-Sletten. Der er ikke i kommuneplanerne udpeget større friluftsanlæg i de nære omgivelser omkring mølleområdet.

Nærmeste specifikt udpegede friluftsanlæg er en lille fritids- og jollehavn ved Aggersund og lystbådehavnen i Løgstør ved indsejlingen til Frederik d. VII's kanal, der begge ligger godt 4 km fra nærmeste mølle. I Løgstør ligger desuden en campingplads og en golfbane henholdsvis ca. 4,5 km og ca. 5,5 km fra mølleområdet. Godt 7 km mod syd ligger sommerhusområdet ved Lendrup Huse.

De nærmeste specifikt udpegede friluftsanlæg i Jammebugt Kommune ligger alle på større afstand. Det drejer sig blandt andet om golfbanen ved Fjerritslev og sommerhusområdet umiddelbart nord for Fjerritslev, som ligger henholdsvis ca. 7,5 km og ca. 8,5 km fra mølleområdet.

Andre forhold

Landbrugsinteresser

Mølleområdet ligger i et område med landbrugsinteresser. Mølleanlægget med tilhørende vej-anlæg lægger beslag på relativt små arealer, og adgangsvejene placeres under hensyntagen til landbrugsdriften. De omkringliggende arealer vil således fortsat kunne drives landbrugsmæssigt, og ved vindmølle driftens ophør vil de anvendte arealer kunne tilbageføres til landbrugsdrift.

Øvrige interesser i forhold til arealanvendelse

Mølleprojektet vurderes ikke at påvirke interesser i forhold til byudvikling, udvidelse eller omlægning af overordnede veje, råstofindvinding eller skovrejsning. Den nordlige del af mølleområdet ligger inden for et stort område med lavbundsarealer, der er udpeget i den vestlige del af Jammebugt Kommune, men der er mere end 5 km til de nærmeste udpegninger af potentielle vådområder, hvor der kan gennemføres projekter, der genopretter lavbundsarealerne som vådområder.

Afmærkning af hensyn til lufttrafik

Vindmøllerne skal afmærkes af hensyn til lufttrafikken efter de almindeligt gældende regler med to faste, lavintensive røde lys, som placeres på nacellen (generatorhuset). Lysene vil svare til baglygterne på en bil, og denne afmærkning vurderes ikke at give væsentlige gener for de omkringboende.

Andre tekniske anlæg

Der findes ikke luftledninger i nærheden af mølleområdet, som kan udgøre en sikkerhedsmæssig risiko i forbindelse med vindmøllernes opstilling og drift. Kabler til de eksisterende møller, som nedtages i forbindelse med projektet vil blive sløjet, og kabel fra transformerstationen i området vil blive omlagt i nødvendigt omfang ligesom nyt kabel i forbindelse med opgradering af den eksisterende transformerstation vil blive lagt under hensyntagen til sikkerhedsafstand til de planlagte vindmøller.

Der foreligger ikke oplysninger om radiokæder, som kan blive forstyrret af vindmøllerne. Den nærmeste radiokædeforbindelse ligger knap 500 meter vest for møllerne.

Der findes ingen naturgasledninger i nærheden af vindmøllerne.

Militære anlæg

Der er ikke registreret militære anlæg i nærheden af mølleområdet. Det nærmeste anlæg er skydeterræn Tranum mere end 20 km nordøst for mølleområdet.

Socioøkonomiske forhold

Vindmølleprojektets miljøpåvirkninger vurderes ikke at have negative socioøkonomiske effekter på eksempelvis turisme, fritidsinteresser, råstof-

indvinding, land- og skovbrug eller jagt og fiskeri.

Det kan ikke udelukkes, at opstilling af vindmøller vil kunne påvirke ejendomspriserne på grund af de påvirkninger, som møllerne medfører. Alle lovpligtige afstandskrav og grænseværdier for støj kan overholdes i forhold til nabobeboelser, og der vil desuden blive installeret skyggestop på de nye vindmøller, så skyggekastet så vidt muligt begrænses til de anbefalede 10 timer om året.

Opstilling af de nye vindmøller vil være omfattet af den gældende lov om fremme af vedvarende energi, der blandt andet fastsætter regler for anmeldelse af krav om værditab på beboelsesejendomme og for udbud af vindmølleandele for lokale borgere.

0-alternativ

Dersom der ikke opstilles nye, større vindmøller i området, vil der ikke forekomme nogen øget visuel påvirkning af de landskabelige forhold i og omkring mølleområdet.

Påvirkningen med støj vil generelt ikke afvige væsentligt fra støjen i projektforslaget, men med enkelte undtagelser vil der være væsentligt mindre skyggekast.

Der opnås ingen øget reduktion i udledningen af blandt andet CO₂, SO₂ og NO_x.

Sundhed og overvågning

Vindmøllernes bidrag til at reducere udledningen af forurenende stoffer fra kraftværkerne vil være til gavn for befolkningens sundhed. Kraftværkernes udledning af CO₂ medfører globale klimaforandringer på grund af drivhuseffekten, mens

luftforureningen med SO₂, NO_x og partikler mv. har lokale og regionale skadevirkninger på menneskers sundhed. Ved at reducere udledningen af forurenende stoffer bidrager vindmøllerne således til at begrænse skadevirkninger som følge af luftforureningen.

I anlægsfasen overvåges påvirkningen af omgivelserne i forbindelse med det almindelige tilsyn med større anlægsarbejder.

Støjpåvirkningen fra projektforslagets vindmøller overholder de gældende lovkrav, og vindmøllerne forsynes med teknik og software til håndtering af skyggestop, så skyggekastet så vidt muligt begrænses til under de anbefalede 10 timers skyggekast pr. år.

Efter opstilling af vindmøllerne vil der blive ført tilsyn efter de almindelige tilsynsregler i bekendtgørelsen om støj fra vindmøller, og skyggekast vil indgå i overvågningsprogrammet med henblik på fastsættelse af det konkrete behov for skyggestop.

Herudover forventes der ikke at være behov for overvågning af øvrige miljøpåvirkninger.

Den videre procedure

Efter at offentligheden har haft mulighed for at kommentere indholdet af miljørapporten med VVM-redegørelse og miljøvurdering, vil denne blive suppleret med en sammenfattende redegørelse i forbindelse med den endelige vedtagelse af de to kommuneplantillæg og den fælles lokalplan for mølleområdet.

1. INDLEDNING

1.1. Projektforslag og alternativer

Baggrund

Eurowind Energy A/S, GK Energi ApS og Wind1 A/S har ansøgt Vesthimmerlands Kommune og Jammerbugt Kommune om opstilling af 20 vindmøller med en totalhøjde på lige under 150 meter ved Thorup og Sletten på grænsen mellem de to kommuner. I forbindelse med projektet nedtages i alt 20 eksisterende vindmøller, heraf to husstandsmøller.

Området ved Thorup nordvest for Aggersund er udpeget til opstilling af vindmøller i Kommuneplan 2009 for Vesthimmerlands Kommune, hvor kommuneplanrammerne angiver, at der kan opstilles mindst 7 vindmøller med en totalhøjde på



Figur 1.1. Mølleområdets beliggenhed.

mindst 140 meter. Området mod nord ved Sletten sydvest for Gøttrup er i Helhedsplan 13 for Jammerbugt Kommune udpeget som et interesseområde for opstilling af vindmøller, men der er ikke fastlagt kommuneplanrammer for området.

I 2014 modtog Vesthimmerlands Kommune en ansøgning om opstilling af syv vindmøller med en totalhøjde på lige under 150 meter. Under debatfasen i efteråret 2014 ønskede Jammerbugt Kommune muligheden for at udvide området undersøgt, således at den tilgrænsende del i Jammerbugt Kommune også blev udnyttet til vindmølleopstilling. Efterfølgende modtog Vesthimmerlands Kommune og Jammerbugt Kommune en ny ansøgning om opstilling af op til 20 nye vindmøller, hvoraf elleve opstilles i Vesthimmerlands Kommune og ni i Jammerbugt Kommune. Møllernes opstilles i to parallelle rækker ved 12 møller mod vest og 8 møller mod øst.

I perioden 15. august til 12. september 2016 har Vesthimmerlands Kommune og Jammerbugt Kommune med et fælles idéoplæg indkaldt synspunkter, idéer og forslag fra berørte myndigheder, borgere og interesseorganisationer til brug for fastlæggelse af indholdet af miljørapporten med VVM-redegørelsen og miljøvurdering. De indkomne bemærkninger er nærmere omtalt i afsnit 1.5 om planproceduren. Heraf fremgår det blandt andet, at der er fremkommet forslag om belysning af en opstilling af vindmøller udenfor kystnærhedszonen eller at projektet reduceres til kun at omfatte de 8 møller i den østlige række, så afstanden til de beskyttede naturområder øges.

Denne miljørapport omhandler planlægning for det konkrete område ved Thorup-Sletten, der i Vesthimmerlands Kommune er udlagt som vindmølleområde og i Jammerbugt Kommune er

udpeget som interesseområde for vindmøller. Her er der ikke mulighed for at placere møllerne uden for kystnærhedszonen.

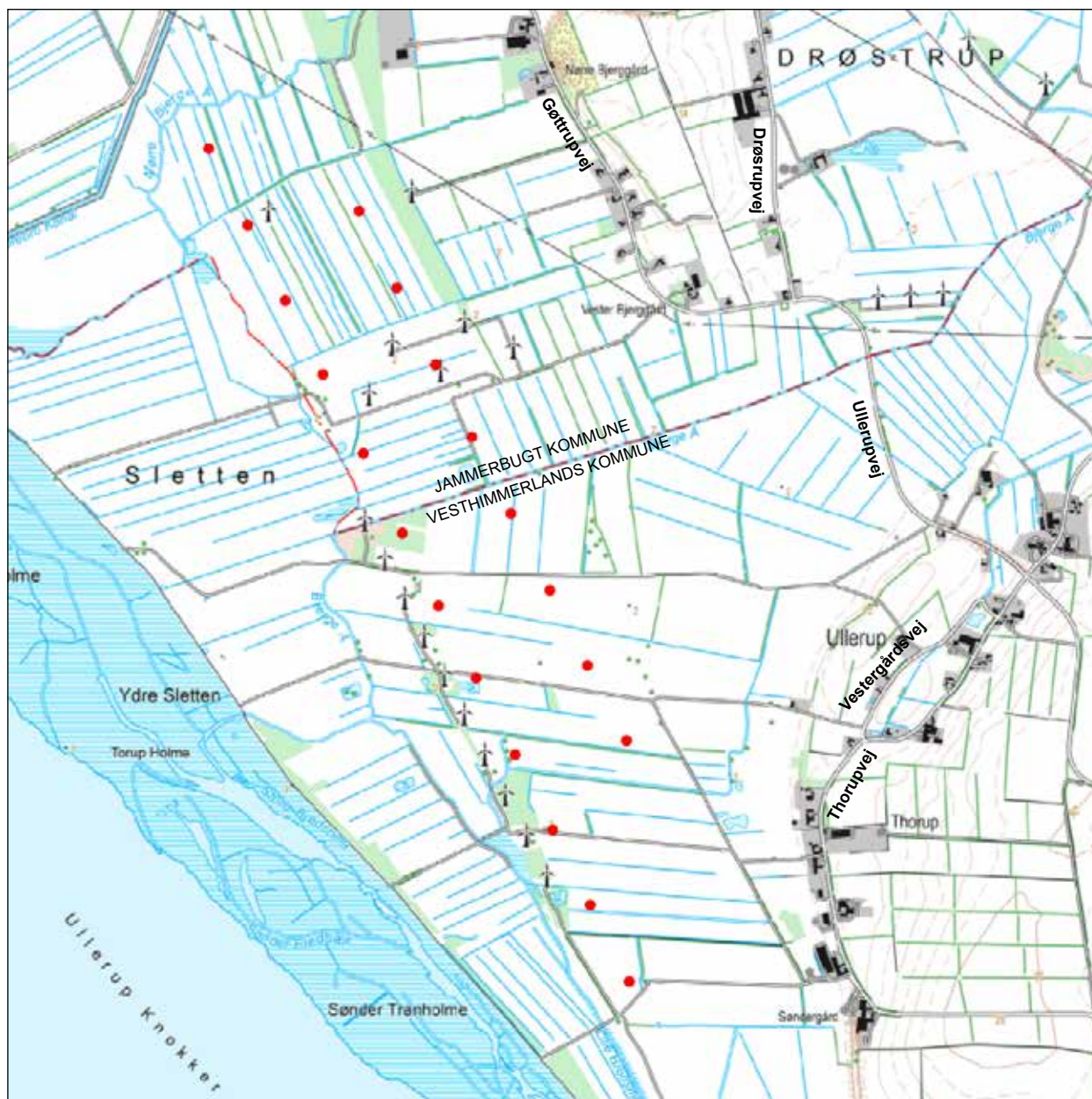
Et projekt, der kun omfatter de 8 vindmøller i den østlige række, vurderes ikke at være bæredygtigt, da der er tale om et saneringsprojekt, hvor der skal nedtages 20 eksisterende møller.

Det er besluttet udelukkende at vurdere det ansøgte projektforslag i miljørapporten, da der ikke vurderes at være fremkommet rimelige forslag til alternativer. Der redegøres dog for det lovbestemte 0-alternativ, hvor der ikke opstilles nye vindmøller.

Projektforslag

Projektforslaget tager udgangspunkt i 20 Siemens-møller på 3,6 MW med en navhøjde på 85,0 meter over terræn, en rotordiameter på 130 meter og en totalhøjde på ca. 150 meter til vingespids i topstilling. De 20 møller opstilles i to parallelle rækker med henholdsvis tolv møller i rækken mod vest og otte møller i rækken mod øst. I den vestlige række opstilles syv møller i Vesthimmerlands Kommune og fem møller i Jammerbugt Kommune. I den østlige række opstilles fire møller i Vesthimmerlands Kommune og fire møller i Jammerbugt Kommune. Afstanden mellem de to rækker er ca. 400 meter. Møllerne i hver række opstilles på lige linjer med en indbyrdes afstand mellem møllerne ca. 322 meter, dog er afstanden i enkelte tilfælde øget eller reduceret med op til 5 % for blandt andet at undgå at berøre arealer, der er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3.

Inden for de beskrevne rammer vil der kunne opstilles en tilsvarende mølletype fra Vestas med 126 meter rotor eller eventuelt mølletyper med mindre rotorer på 117 eller 113 meter, hvor den



Figur 1.2. Møllernes placering i projektforslaget.

totale højde ligeledes vil være på lige under 150 meter.

0-alternativ

Konsekvenserne af at projektet ikke gennemføres, beskrives som et 0-alternativ. Det vil sige, at de nye møller ikke rejses, og der sker ingen øget påvirkning af området ved Thorup og Sletten, hvor de eksisterende vindmøller bliver stående. Der sker desuden ingen øget reduktion i udledningen af bl.a. CO₂.

1.2. Rapportens temaer

Denne miljørapport identificerer og undersøger de problemstillinger, som må forventes forbundet ved et projekt med opstilling af vindmøller samt den ventede påvirkning af det omgivende miljø.

For det første beskrives genevirkninger for de omkringboende. Selv om mølleprojektet overholder gældende love, kan møllerne påvirke naboerne i et vist omfang. Det gælder især i forhold til støj- og skyggekastgener.

For det andet beskrives og vurderes påvirkningen af områdets natur, herunder de særligt beskyttede naturtyper i henhold til naturbeskyttelseslovens §3 samt de omkringliggende internationale naturbeskyttelsesområder og særligt beskyttede arter i henhold til habitatdirektivets bilag IV.

For det tredje redegøres for mølleprojektets visuelle og landskabelige konsekvenser - både i nærområdet og længere væk. Samspillet med de nærmeste eksisterende og planlagte vindmøller samt påvirkningen af blandt andet områdets kirker, vikingeborgen Aggersborg og øvrige kulturhistoriske interesser beskrives og vurderes.

For det fjerde beskrives mølleprojektets positive sider. Produktion af vindmøllestrøm fortrænger strøm produceret på traditionelle kraftværker, hvilket medfører miljøfordele såvel lokalt som globalt.

1.3. Rapportens opbygning

Rapporten indledes med et ikke-teknisk resumé. Selve miljørapporten indeholder i alt syv kapitler - en VVM-redegørelse (kapitel 1-6) samt et kapitel vedrørende emner, som skal indgå i miljøvurderingen, og som ikke er inkluderet i VVM-redegørelsen (kapitel 7).

Det første kapitel beskriver kort mølleprojektet, lovgivning og planlægning på området.

Det andet kapitel giver en detaljeret beskrivelse af projektet. Desuden redegøres for aktiviteter i både anlægs- og driftsfasen, ligesom det beskrives, hvordan området retableres efter møllerne er udtjente og tages ned.

Det tredje kapitel omhandler arkæologiske, kulturhistoriske og landskabelige forhold, herunder den visuelle påvirkning af omgivelserne, som opstilling af vindmøllerne vil medføre. Der gengives en række visualiseringer af vindmøllerne set fra nærmere udvalgte punkter i det omkringliggende landskab.

Det fjerde kapitel beskriver konkrete forhold ved naboer. Der redegøres for støj- og skyggekastpåvirkninger, og påvirkningen af de nærmeste naboers boliger og udendørs opholdsarealer vurderes.

Det femte kapitel beskriver mølleprojektets påvirkning af natur- og miljøforhold i øvrigt, herunder luft, vand, jord og biologi.

Det sjette kapitel omhandler projektets forhold til andre emner, såsom arealanvendelse, lufttrafik og en række andre hovedsageligt tekniske aspekter samt socioøkonomiske forhold.

Det syvende kapitel indeholder beskrivelse af projektets mulige påvirkning af menneskers sundhed, og redegør for hvordan man kan kvalitets-sikre projektet i et overvågningsprogram, så det også i de følgende år vil overholde gældende love og regler.

Sidst i rapporten findes referencer og bilag i form af støj- og skyggekastberegninger samt udpegningsgrundlag for Natura 2000-områder. Visualiseringer indgår i et selvstændigt bilag 9 til miljørapporten.

1.4. Lovgivning og planlægning

I dette afsnit redegøres for relevant planlægning for området samt relevant lovgivning for det konkrete projekt.

Kommuneplaner

Vesthimmerlands Kommune

Området ved Thorup nordvest for Aggersund er udlagt som vindmølleområde i Kommuneplan 2009 for Vesthimmerlands Kommune.

Området er omfattet af rammeområde 316 Thorup, der fastsætter, at der skal opstilles mindst 7 møller med en totalhøjde på mindst 140 meter, og at de 10 eksisterende møller skal nedtages inden nye møller rejses.

De generelle retningslinjer for vindmøller fastsætter blandt andet, at vindmøllerne inden for de udlagte vindmølleområder skal placeres på én ubrudt linje med lige stor indbyrdes afstand. Ud-

formning/størrelsesforholdet (harmonikravet) mellem tårnhøjde og rotordiameter skal være mellem 1:1,1 og 1:1,35, således at rotordiameteren er mellem 10 og 35 % større end tårnhøjden.

For at realisere det ansøgte projekt med i alt 20 nye vindmøller ved Thorup-Sletten, hvoraf de 11 møller placeres i den del af mølleområdet, som ligger i Vesthimmerlands Kommune, skal der vedtages et kommuneplantillæg, hvor der fastlægges nye rammer for mølleområdet med bestemmelser om møllernes forventede maksimale antal og totalhøjde.

Med kommuneplantillæg KP-316-049 gives mulighed for opstilling af vindmøllerne på to parallelle linjer, og mulighed for mindre afvigelser i den indbyrdes afstand mellem møllerne i hver række, såfremt hensyntagen til beskyttet natur og lignende ligger til grund herfor. Der gives desuden mulighed for, at størrelsesforholdet (harmonikravet) mellem tårnhøjde og rotordiameter kan være mellem 1:1,1 og 1:1,53 således at rotordiameteren kan være mellem 10 og 53 % større end tårnhøjden, idet kommuneplantillægget fastlægger, at harmoniforholdet skal være mindst 1:1,1 og fremstå ens i mølleområdet såvel som harmonisk i sammenhæng med omgivelserne, herunder i forhold til nærliggende vindmøller.

Afgrænsningen af rammeområde 316 ændres til kun at omfatte de konkrete mølleplaceringer med tilhørende kørefast plads, vejadgange og transformerstation. Samtidig reduceres kystområde B.

Jammerbugt Kommune

Området ved Sletten sydvest for Gøttrup er i Helhedsplan 13 for Jammerbugt Kommune udpeget som interesseområde for vindmøller, hvor planlægning skal ske i samarbejde med Vesthim-

merlands Kommune, da området overskrider kommunegrænsen.

De generelle retningslinjer for vindmøller fastsætter blandt andet, at vindmøller i parker med mere end fem møller kan opstilles i en bue, i parallelle rækker eller grid, og at møllerne skal have samme indbyrdes afstand. Forholdet mellem navhøjde og rotordiameter skal være mellem 1:1,1 og 1:1,35 for vindmøller mellem 100 og 150 meter.

For at realisere det ansøgte projekt med i alt 20 nye vindmøller ved Thorup-Sletten, hvoraf de ni møller placeres i den del af mølleområdet, som ligger i Jammerbugt Kommune, skal der vedtages et kommuneplantillæg nr. 33, hvor området udlægges som vindmølleområde, og der fastlægges rammer for mølleområdet med bestemmelser om møllernes forventede maksimale antal og totalhøjde.

De generelle retningslinjer i Helhedsplan 13 for indbyrdes afstand mellem møllerne samt forholdet mellem tårnhøjde og rotordiameter (harmoniforholdet) ændres i kommuneplantillæg nr. 17, der er offentliggjort den 17. december 2016. Kommuneplantillæg nr. 17 forventes vedtaget inden kommuneplantillæg nr. 33 for vindmølleområdet ved Thorup-Sletten vedtages endeligt.

Lokalplan

Samtidigt med offentliggørelse af kommuneplantillæg for de to dele af vindmølleområdet ved Thorup-Sletten, offentliggøres en fælles lokalplan for det samlede vindmølleområde i de to kommuner, hvor mere detaljerede forhold vedrørende områdets udnyttelse bliver fastlagt, herunder møllernes præcise placering, antal, mindste og største totalhøjde samt udformning.

Planloven

Vurdering af virkninger på miljøet

Planlægning for vindmøller sker med udgangspunkt i Planloven (LBK nr. 1529 af 23/11/2015), herunder 'Bekendtgørelse om vurdering af visse offentlige og private anlægs virkning på miljøet (VVM) i medfør af lov om planlægning' (BEK nr. 957 af 27/06/2016), som fastsætter, at der, som forudsætning for opstilling af nye vindmøller med en totalhøjde på over 80 meter og/eller opstilling af grupper af vindmøller med flere end 3 møller, skal udarbejdes en redegørelse, der indeholder en særlig vurdering af anlæggets virkning på miljøet (VVM-redegørelse).

VVM-redegørelsen har til formål at påvise, beskrive og vurdere et anlægs direkte og indirekte virkninger på:

- 1) Mennesker, fauna og flora,
- 2) jordbund, vand, luft, klima og landskab,
- 3) materielle goder og kulturarv, og
- 4) samspillet mellem disse faktorer,

hvilket vil sige projektets planlægnings-, natur- og miljømæssige konsekvenser, herunder mulige gener for naboer, natur og landskab.

Det fremgår af bekendtgørelsen, at VVM-redegørelsen skal indeholde de oplysninger, der er listet i bekendtgørelsens bilag 4, hvilket bl.a. omfatter oplysninger om anlæggets fysiske udformning og karakteristika, arealanvendelsesbehov under anlæg og drift, samt en beskrivelse af anvendte materialer og et skøn over forventede reststoffer og emissioner i forbindelse med driften.

Bygherrens valg af alternativ under hensyn til virkningerne på miljøet skal oplyses sammen med en oversigt over de væsentligste alternativer,

som bygherren har undersøgt, og øvrige væsentlige alternativer og alternative placeringer, som herudover har været undersøgt, herunder 0-alternativet, dvs. konsekvenserne af at projektet ikke gennemføres.

De vigtigste grunde til planmyndighedens valg af alternativ under hensyn til virkningerne på miljøet skal ligeledes oplyses.

De omgivelser, som i væsentlig grad kan blive berørt af anlægget, og de betydelige påvirkninger af omgivelserne skal beskrives, herunder navnlig virkninger på befolkning, fauna, flora, jord, vand, luft, klimatiske forhold, omfanget af transport, materielle goder, herunder den arkitektoniske og arkæologiske kulturarv, landskabet, offentlighedens adgang samt socioøkonomiske forhold.

Påvirkningen skal beskrives i forhold til kortsigtede og langsigtede virkninger som følge af påvirkning af overflade- og grundvandssystemer, luftforurening, støjbelastning, anvendelse af naturlige råstoffer, emission af forurenende stoffer, andre genevirkninger og bortskaffelse af affald, samt en beskrivelse af anvendte metoder til beregning af virkningerne på miljøet.

De foranstaltninger, der tænkes anvendt for at undgå eller nedbringe skadelige virkninger, skal beskrives, og endelig skal redegørelsen indeholde et ikke-teknisk resumé og en oversigt over eventuelle mangler ved oplysninger eller vurderinger.

Redegørelsen skal tillige i relevant omfang forholde sig til de forhold, som har været fremdraget af offentligheden. Ved offentliggørelsen af VVM-redegørelsen og tilhørende planforslag har offentligheden ligeledes mulighed for at fremsende

bemærkninger eller spørgsmål. Herved kan kommunalbestyrelsens beslutningsgrundlag forbedres, inden der tages endelig stilling til projektet.

Anlægget må ikke påbegyndes før der er meddelt VVM-tilladelse, hvilket tidligst kan ske, når det nødvendige plangrundlag for anlægget er gældende.

Lov om miljøvurdering

Vedtagelse af kommuneplantillæg og lokalplan for vindmølleområdet stiller krav om miljøvurdering jf. Lov om miljøvurdering af planer og programmer (LBK 1533 af 10/12/2015), idet planerne fastlægger rammer for et anlæg, som er opført på lovens bilag 4, pkt. 3i.

Det er valgt at indarbejde lovens krav om miljøvurdering i VVM-redegørelsen, idet der er et stort sammenfald mellem krav til indholdet af VVM-redegørelse og miljøvurdering. Der er gennemført indledende høringer af berørte myndigheder, og sammen med det indledende 'ikke-tekniske resumé' samt kapitel 7 om sundhed og overvågning opfylder den samlede miljørapport kravene til både VVM-redegørelse og miljøvurdering.

Ved den endelige vedtagelse af planforslagene er der desuden krav om udarbejdelse af en sammenfattende redegørelse, hvor det blandt andet fremgår, hvordan miljøhensyn er integreret i planen, og hvordan de indkomne bemærkninger i offentlighedsfasen er taget i betragtning.

Bekendtgørelse om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller

'Bekendtgørelse om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller' (BEK nr. 1590 af 10/12/2014) fastsætter blandt andet, at der kun

må opstilles vindmøller inden for områder, der er udpeget hertil i kommuneplanens retningslinjer. Der må kun fastsættes retningslinjer for områder til opstilling af vindmøller med en totalhøjde på 150 meter eller derover, hvis vindmøllerne er til forsøgsformål. Ved planlægningen for udbygningen med vindmøller skal der tages omfattende hensyn til muligheden for at udnytte vindressourcen såvel som til nabobeboelse, natur, landskab, kulturhistoriske værdier og de jordbrugsmæssige interesser.

Vindmøllerne må ikke opstilles nærmere nabobeboelse end 4 gange møllens totalhøjde, og projektet vil overholde dette afstandskrav.

Ved planlægning for vindmøller nærmere end 28 gange totalhøjden fra eksisterende eller planlagte vindmøller skal redegørelsen for planforslaget belyse anlæggenes påvirkning af landskabet. Bestemmelsen gælder dog ikke for husstandsmøller med en totalhøjde på op til 25 meter. Efter nedtagning af de eksisterende vindmøller i og omkring mølleområdet, som fjernes i forbindelse med opstillingen af de nye vindmøller, vil der være fire møllegrupper med større vindmøller helt eller delvist indenfor en afstand af 4,2 km, hvilket svarer til 28 x møllernes totalhøjde i projektforslaget. Der er redegjort for den landskabelige påvirkning i kapitel 3.

I vejledning om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller (Naturstyrelsen / Miljøministeriet 2015) anbefales blandt andet, at det ved planlægning for vindmøller sikres, at nabobeboelser ikke påføres skyggekast i mere end 10 timer om året beregnet som reel skyggetid. Der er redegjort for påvirkningen af nabobeboelserne i kapitel 4 og 7, hvoraf det fremgår, at det forudsættes, at vindmøllerne forsynes med teknik og

software til håndtering af såkaldt skyggestop, idet der er beregnet et skyggekast på mere end 10 timer ved mange af nabobeboelserne.

Vejledningen angiver desuden, at ved planlægning for vindmøller nærmere end 28 gange møllens højde fra særlige kulturhistoriske eller geologiske landskabselementer skal redegørelsen for planforslaget så vidt muligt belyse den visuelle påvirkning, herunder indsyn og udsyn for det pågældende landskabselement.

Der henvises endvidere til rapport fra en arbejdsgruppe under Transportministeriet om mindsteafstand mellem vindmøller og overordnede vej- og baneanlæg. Rapporten anbefaler en afstand på 1 gange møllehøjden. I en zone mellem 1 og 1,7 gange møllehøjden kan der optræde sikkerhedsmæssige spørgsmål i forbindelse med opstilling af vindmøller, såsom fysiske konsekvenser (f.eks. nedfald) eller visuelle konsekvenser (f.eks. skyggekast). Såfremt Vejdirektoratet eller Banedanmark fremkommer med specifik begrundelse, kan der ikke placeres møller i denne zone. For møller længere væk end 1,7 gange møllehøjden vurderes der ikke at være sikkerhedsmæssige problemer ved af placere vindmøller i forhold til veje og baner. De anbefalede afstande er fastlagt ud fra en vurdering af risikoen for bl.a. isafkast og havari set i forhold til trafikintensiteten for overordnede statslige veje og jernbaner, og afstandskriterierne kan derfor ikke umiddelbart overføres til andre situationer, hvor trafikintensiteten er mindre.

Lov om fremme af vedvarende energi

Vindmøllerne er omfattet af bestemmelserne i 'Lov om fremme af vedvarende energi' (LBK nr. 1141 af 29/08/2016).

Loven fastsætter, at der, inden 4 uger før udløbet

af høringsfasen for det offentliggjorte forslag til kommuneplantillæg med tilhørende VVM-redegørelse, skal afholdes et offentligt møde, hvor der redegøres for mølleopstillingens konsekvenser for de omkringliggende beboelsesejendomme. På mødet skal Energinet.dk redegøre for værditabsordning og køberetsordning. Ejere, som vurderer at opstillingen påfører deres beboelsesejendom et værditab, skal anmelde kravet til Energinet.dk inden 8 uger efter mødets afholdelse. Ejere af beboelsesejendomme, som er beliggende i en afstand af mere end 6 gange højden af de planlagte møller, skal indbetale et gebyr på 4.000 kr. for behandling af kravet. En taksationsmyndighed træffer afgørelse om værditabets størrelse på baggrund af en individuel vurdering, med mindre opstilleren af møllerne og ejere af de pågældende beboelsesejendomme indgår aftale om værditabets størrelse. Kravet på betaling bortfalder, hvis værditabet udgør 1 % eller derunder af beboelsesejendommens værdi, og beløbet kan nedsættes eller bortfalde, hvis ejeren af beboelsesejendommen har medvirket til tabet. I det aktuelle tilfælde ved Thorup-Sletten er der i alt 15 nabobeboelser inden for en afstand af 6 gange møllehøjden, hvoraf syv ejes af lodsejere, som ikke deltager i projektet.

Loven fastsætter også, at inden nettilslutning af møllerne finder sted, skal der ved annoncering udbydes mindst 20 % af ejerandelene til personer over 18 år med fast bopæl inden for en afstand af højst 4,5 km fra opstillingsstedet for møllerne. Øvrige personer over 18 år med fast bopæl i den kommune, hvor møllerne opstilles, er ligeledes berettigede til at afgive købstilbud, men kan kun købe andele efter, at en fortrinsret til køb af op til 50 andele hver er opfyldt af den førstnævnte personkreds. Udbud skal ske inden nettilslutning af vindmøllerne og kan tidligst finde sted, efter

at vindmølleopstilleren har sikret sig, at vindmøllerne lovligt kan opføres efter byggeloven og regler udstedt i medfør heraf. Fristen for at afgive købstilbud skal være mindst 8 uger fra det tidspunkt, hvor udbuddet er annonceret. Tidligst 2 uger efter indsættelse af annonce, og senest 4 uger inden fristen for afgivelse af købstilbud skal der afholdes et offentligt møde, hvor der redegøres for udbuddet. Ejerandelene udbydes som udgangspunkt til en pris beregnet ud fra en produktion på 1.000 kWh pr. andel. Vindmølleopstilleren og køberne skal stilles lige, og andelsprisen må således kun indeholde en forholdsmæssig andel af opstillers omkostninger til det konkrete projekt. Udbudsmaterialet udarbejdes af vindmølleopstilleren og skal ledsages af en erklæring fra en statsautoriseret revisor. Udbudsmaterialet skal endvidere godkendes af Energinet.dk.

Herudover fastsætter loven blandt andet bestemmelser om en grøn ordning, der administreres af Energinet.dk. Ordningen giver kommunalbestyrelsen mulighed for at søge om tilskud til anlægsarbejder til styrkelse af landskabelige eller rekreative værdier i kommunen samt til kulturelle og informative aktiviteter i lokale foreninger m.v. med henblik på at fremme accepten af udnyttelsen af vedvarende energikilder i kommunen. Der kan ydes tilskud med et beløb på 0,4 øre pr. kWh for 22.000 fuldlasttimer, svarende til 88.000 kr. pr. installeret MW, hvilket indebærer, at der kan opnås en samlet ramme på op til 6.336.000 kr. ved godkendelse af det ansøgte projektforslag med 20 møller på hver op til 3,6 MW.

Bekendtgørelse om støj fra vindmøller

Vindmøllerne er omfattet af Miljøministeriets 'Bekendtgørelse om støj fra vindmøller' (BEK nr. 1736 af 21/12/2015).

I henhold til bekendtgørelsen skal støjbelastningen fra vindmøller beregnes ved vindhastigheder på 6 m/s og 8 m/s, og der er fastsat grænseværdier på henholdsvis 42 og 44 dB(A) i det mest støjbelastede punkt ved udendørs opholdsarealer højst 15 meter fra nabobeboelse i det åbne land.

I områder, der anvendes til eller er udlagt til støjfølsom arealanvendelse (bolig-, institutions-, sommerhus-, camping- eller kolonihaveformål), eller områder, der i lokalplan eller byplanvedtægt er udlagt til støjfølsom rekreativ aktivitet, er der fastsat grænseværdier på henholdsvis 37 og 39 dB(A) i det mest støjbelastede punkt.

Den samlede lavfrekvente støj fra vindmøller må ikke overstige 20 dB indendørs. Dette gælder både ved nabobeboelser i det åbne land og i områder med støjfølsom arealanvendelse, og både ved vindhastigheder på 6 m/s og 8 m/s.

Tilsynsmyndigheden kan kræve, at der bliver udført kontrollerende støjmåling.

Der er redegjort for påvirkningen af nabobeboelserne i kapitel 4 og 7 samt bilag 2-5, hvoraf det fremgår, at de fastsatte støjgrænser kan overholdes.

Teknisk godkendelsesordning

'Bekendtgørelse om teknisk certificeringsordning for vindmøller' (BEK nr. 73 af 25/01/2013), herunder bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om teknisk certificeringsordning for vindmøller (BEK nr. 1179 af 27/09/2015), fastsætter bestemmelser om certificering af vindmøller, herunder projektcertificering ved opstilling af vindmøller med et rotorareal på over 200 m², samt bestemmelser for vedligeholdelse, service og indberetning af havari. Formålet hermed er at sikre, at

vindmøllerne opfylder fastsatte krav til energiproduktion, sikkerhed og miljø, samt at vindmøllerne serviceres og vedligeholdes som foreskrevet.

Det fremgår bl.a. af bekendtgørelsen, at producenten eller leverandøren er ansvarlig for, at der er gennemført en CE-mærkning, og at vindmøllen ved levering ledsages af en EF-overensstemmelseserklæring for overholdelse af krav til sikkerhed og sundhed. Certificering af vindmøller med et rotorareal på over 40 m² og projektcertificering af vindmøller med et rotorareal på over 200 m² skal som minimum omfatte krav svarende til de obligatoriske moduler og krav til henholdsvis type- eller prototypecertificering og projektcertificering fastsat i den europæiske standard DS/EN 61400-22. Certificeringen skal endvidere omfatte en kildestøjmåling udført i henhold til den til enhver tid gældende bekendtgørelse om støj fra vindmøller.

Ejeren af vindmøllen er ansvarlig for, at der foreligger et gyldigt projektcertifikat senest 3 måneder efter alle vindmøllerne omfattet af projektet har leveret elektricitet til elforsyningsnettet. Projektcertifikatet skal være udstedt af en certificeret virksomhed og udstedt for en bestemt placering til ejeren af en vindmølle eller et vindmølleprojekt. Ejeren af vindmøllen har desuden pligt til at sikre, at der gennemføres regelmæssig vedligeholdelse og service af en certificeret eller godkendt virksomhed, så længe møllen er i drift. Ved hver service skal der udarbejdes en servicereport, og for vindmøller, der forudsættes at operere med særlige støjbegrænsende foranstaltninger, skal støjindstillingen aflæses ved hver service. Gennemført service samt dato for næste service skal løbende indberettes til Energinet.dk. Ved større skader og skader af sikkerhedsmæssig betydning har ejeren af vindmøllen pligt til straks at indsende oplysninger herom til Energistyrelsens

Godkendelsessekretariat for Vindmøller.

Naturbeskyttelsesloven og Internationale beskyttelsesområder

Naturbeskyttelsesloven (LBK nr. 1578 af 08/12/2015) har til formål at værne landets natur og miljø, så samfundsudviklingen kan ske på et bæredygtigt grundlag i respekt for menneskets livsvilkår og for bevarelse af plante- og dyrelivet. Loven fastlægger blandt andet bestemmelser for beskyttelse af søer, vandløb, ferske enge, overdrev mv. (§ 3-beskyttede områder) samt bygge- og beskyttelseslinjer for åer, søer, skove og fortidsminder. Loven indeholder også bestemmelser for administration af internationale beskyttelsesområder også kaldet Natura 2000 områder (EF-habitatområder, EF-fuglebeskyttelsesområder og Ramsar-områder). Disse områder er desuden omfattet af 'Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder og beskyttelse af visse arter' (BEK nr. 926 af 27/06/2016).

Der er redegjort for vindmøllernes påvirkning af § 3-områder, Natura 2000-områder og anden form for beskyttet natur i - eller i nærheden af mølleområdet - i kapitel 5. Efter Habitatdirektivets artikel 12, bilag IV, redegøres ligeledes for vindmøllernes betydning for en række dyrearter, herunder flagermus, odder, markfirben og padder.

Miljøbeskyttelsesloven

'Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse' (LBK nr. 1317 af 19/11/2015) indeholder bl.a. bestemmelser om bortskaffelse af affald. Der er redegjort for dette i projektbeskrivelsen i kapitel 2.

Okkerloven

'Bekendtgørelse af lov om okker' (LBK nr. 1581

af 10/12/2015) har til formål at forebygge og bekæmpe okkergener i vandløb, søer eller havet. Loven fastsætter, at der ikke uden tilladelse må påbegyndes grøftning og grundvandssænkning i områder, der er klassificeret som okkerpotentielle (klasse I, II og III).

Museumsloven

Museumsloven (LBK nr. 358 af 08/04/2014) sikrer kulturarven i forbindelse med planlægning af jordarbejder. Loven oplyser, at den kulturarv, der skal beskyttes, omfatter spor af menneskelig virksomhed, der er efterladt fra tidligere tider, dvs. strukturer, konstruktioner, bygningsgrupper, bo-pladser, grave og gravpladser, flytbare genstande og monumenter og den sammenhæng, hvori disse spor er anbragt. Herunder hører bevaring af fortidsminder samt sten- og jorddiger.

Der må ikke foretages ændringer i tilstanden af sten- og jorddiger, jf. § 29a, eller fortidsminder, jf. § 29e. Hvis der påtræffes fortidsminder i forbindelse med jordarbejderne, skal arbejdet indstilles i det omfang det berører fortidsmindet, jf. § 27, stk. 2. Fundet skal straks anmeldes til det nærmeste kulturhistoriske museum (i det aktuelle tilfælde henholdsvis Vesthimmerlands Museum og Nordjyllands Historiske Museum), som vurderer om yderligere undersøgelse skal finde sted.

Fundene kan ifølge museumsloven forlanges undersøgt for bygherrens regning. Med henblik på at undgå forsinkelse af anlægsarbejdet og uforudsete udgifter, er der mulighed for at få foretaget en forundersøgelse, inden anlægsarbejdet igangsættes.

I henhold til museumsloven skal museerne foretage en omkostningsfri arkivalisk kontrol i forbindelse med et lokalplanforslag såfremt museerne

bliver anmodet herom forud for større bygge- og anlægsarbejder. Museerne fremkommer efter den arkivalske kontrol og eventuelt en mindre forundersøgelse med en udtalelse om, hvorvidt eventuelle anlægs- og byggearbejder indebærer risiko for ødelæggelse af væsentlige fortidsminder, og om det vil være nødvendigt at gennemføre arkæologiske undersøgelser, inden anlægs- eller byggearbejdet gennemføres.

Der er redegjort for de arkæologiske og kulturhistoriske interesser i og omkring projektområdet i kapitel 3.

Landbrugsloven

Vindmøllerne opstilles på arealer, der er omfattet af landbrugspligt.

'Cirkulære om varetagelse af de jordbrugsmæssige interesser under kommune- og lokalplanlægningen' (CIR nr. 9174 af 19/04/2010) foreskriver blandt andet, at lokalplaner, der udlægger arealer til opstilling af en eller flere vindmøller på en landbrugsejendom i landzone, der fortsat skal kunne udnyttes til landbrugsmæssige formål, normalt kun bør omfatte vindmøllernes egentlige opstillingsfelter svarende til mindre arealer omkring den enkelte mølle afgrænset af rotordiameteren plus 5 meter. Lokalplanen kan dog også omfatte tilkørselsveje mv.

Jf. afsnit 9.5 i 'Vejledning om reglerne i lov om landbrugsejendomme' (VEJ nr. 97 af 22/11/2010) kan aftaler om opstilling af mindre vindmøller på en landbrugsejendom som hovedregel indgås, uden at det er nødvendigt at gennemføre udstykning og ophæve landbrugspligten. En sådan aftale kan indgås og tinglyses uden tilladelse fra NaturErhvervstyrelsen, hvis brugs- eller lejeaftalen alene angår arealer til vindmøller, hvis grund-

areal hver for sig er under 25 m², og aftalen ikke gælder for et længere tidsrum end 30 år. Det er en forudsætning, at aftaler om vejadgang, placering af jordkabler, underjordiske fundament, sikkerhedszone mv. sikres som servitutrettigheder.

Ved eventuel udstykning af vindmølleparceller kan landbrugspligten ophæves uden NaturErhvervstyrelsens tilladelse ved en erklæring fra en praktiserende landinspektør, når der foreligger en landzonetilladelse til udstykningen, eller en endeligt vedtaget landzonelokalplan jf. landbrugslovens § 6, stk. 1 (LBK nr. 389 af 27/04/2016). Der tinglyses almindeligvis deklaration om, at arealet skal ryddes for vindmølleanlæg mv. og afhændes til sammenlægning med en bestående landbrugsejendom, når anvendelsen til vindmølleanlæg ophører.

Vejloven

Lov om offentlige veje m.v. (LOV nr. 1520 af 27/12/2014) indeholder blandt andet bestemmelser om adgangsforhold til offentlige veje. De nærmere vilkår aftales med lodsejerne samt de berørte vejmyndigheder i Vesthimmerlands Kommune og Jammerbugt Kommune.

Der er redegjort nærmere for adgangsforhold i kapitel 2.

Luftfartsloven

'Bekendtgørelse af lov om luftfart' (LBK nr. 1036 af 28/08/2013) fastsætter, at projekter til anlæg, der ønskes opført i en højde af 100 meter eller mere over terræn, skal anmeldes til Trafikstyrelsen, og at opførelsen af anlægget ikke må påbegyndes, før der er udstedt attest om, at hindringen ikke skønnes at ville frembyde fare for lufttrafikkens sikkerhed. Attesten kan gøres betin-

get af afmærkning eller af at højden nedsættes.

De forventede krav til afmærkning af vindmøllerne fremgår af afsnit 6.2.

1.5. Planproceduren

Offentlighedsfase og indsigelsesfrist

Miljørapport (VVM-redegørelse og Miljøvurdering) for vindmøller ved Thorup-Sletten samt tillæg nr. KP09-316-049 til Kommuneplan 2009 for Vesthimmerlands Kommune, tillæg nr. 33 til Helhedsplan 13 for Jammerbugt Kommune og den fælles lokalplan nr. 1065 / 03-001 for begge kommuner fremlægges som forslag i minimum 8 ugers offentlig høring. Inden for denne periode er der mulighed for at komme med bemærkninger og indsigelser til projektet. På baggrund af de indkomne bemærkninger i offentlighedsfasen vil de to kommuner tage endelig stilling til projektet.

Resultat af foroffentlighedsfasen

Forud for udarbejdelsen af Miljørapporten med VVM-redegørelse og miljøvurdering har Vesthimmerlands Kommune og Jammerbugt Kommune gennemført en idéhøring i perioden fra den 15. august til den 12. september 2016. Her har berørte myndigheder, borgere og interesseorganisationer kunnet kommentere et idéoplæg med redegørelse for det ansøgte projektforslag, og komme med ideer og forslag til fastlæggelse af VVM-redegørelsens indhold (scoping). Der blev desuden afholdt et borgermøde i Aggersund den 22. august 2016, hvor der blev orienteret nærmere om projektet.

I henhold til lov om miljøvurdering af planer og programmer er der desuden foretaget en høring af berørte myndigheder om afgrænsning af miljø-

vurderingen.

I idéfasen indkom i alt tre høringssvar fra berørte myndigheder. Der indkom fem bemærkninger fra lokale borgere og to fra interesseorganisationer, samt to fra firmaer med anden interesse i projektet.

Miljø- og Fødevarerministeriet, Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning, gør opmærksom på, at dele af planområdet er udlagt som lavbundsareal, og kan således være i konflikt med de statslige interesser. Dette forhold er nærmere beskrevet i kapitel 6 i afsnit om potentielle vådområder.

Aalborg Stift beder om et visualiseringsudkast, der viser samspil mellem vindmøllerne og Gøttrup Kirke. Disse forhold er nærmere beskrevet i kapitel 3 og i bilag 9 (fotopunkt 21 og 22).

Energinet.dk gør opmærksom på en 150 kV luftledningsforbindelse, der forløber tæt forbi projektområdet. I den forbindelse ønskes indføjede retningslinjer om sikkerhedsafstande i planmaterialet. Der er nærmere redegjort for forholdet mellem planlægningen for vindmøllerne og luftledningen i kapitel 6.

Danmarks Naturfredningsforening, afdeling Vesthimmerland, har følgende kommentarer:

- De tre eksisterende møller mellem Drøstrup-møllerne og Thorup-Sletten-møllerne bør nedtages.
- Thorup-Sletten-projektet bør behandles sammen med udvidelsen af Nørrekær Enge-projektet.
- Der bør saneres flere gamle møller på begge sider af fjorden mellem Natura2000-områderne 15 og 16.
- Opsætning af Thorup-Sletten-møllerne

øger barriereeffekten for trækkende fugle og planen bør forholde sig til den samlede påvirkning.

- Eksisterende møller bør ikke automatisk kunne udskiftes til nye møller.

De eksisterende møller i nærområdet omkring det nye projekt, dvs. indenfor 28 gange de nye møllers totalhøjde svarende til 4,2 km, beskrives ud fra en landskabelig synsvinkel i Miljørapportens kapitel 3. I kapitel 4 beskrives forhold omkring de eksisterende møllers støjforhold, og i kapitel 5 samt i en supplerende rapport med konsekvensvurdering, undersøges både nye og eksisterende møllers påvirkning af især fuglelivet. Disse undersøgelser danner tilsammen grundlag for at beslutte i hvilket omfang, der skal saneres eksisterende møller.

Danmarks Naturfredningsforening, afdeling Jammerbugt, har følgende kommentarer:

- Belysning af et projekt udenfor kystnærhedszonen eller at projektet reduceres til kun at omfatte de 8 møller i den østlige række, så afstanden til beskyttede naturområder øges.
- Konsekvensvurdering for fugle.
- Konsekvensvurdering for flagermus
- Den kumulative effekt af samlede vindmølleprojekter
- Påvirkning af naturbeskyttede arealer
- Påvirkning af landskabet
- Vindmøllernes lysafmærkning
- Lavbundsområde
- Visualisering af møllerne

Denne Miljørapport behandler ikke alternative projekter uden sammenhæng til de allerede udlagte områder, hvilket et projekt udenfor kystnærhedszonen ville være. En sådan diskussion knytter sig til udarbejdelse af kommuneplanen med tilhørende rammer for vindmølleudbygning.

Der er udarbejdet en konsekvensvurdering for fugle og flagermus forud for denne Miljørapport, og konklusionerne kan ses i kapitel 5, hvor der desuden beskrives forhold knyttet til kumulative effekter med eksisterende og planlagte vindmøller. Undersøgelse af påvirkning af naturbeskyttede arealer sker i kapitel 5, mens undersøgelse af påvirkning af landskabet, herunder kumulative effekter med eksisterende og planlagte vindmøller, beskrives i kapitel 3 og i bilag 9. Vindmøllernes lysafmærkning beskrives i et afsnit om lufttrafik i kapitel 6, og forhold i forbindelse med lavbundsområdet kan ligeledes ses i kapitel 6. Der findes visualiseringer fra nær- mellem- og fjernzonen. Udvælgelsen af visualiseringspunkter er sket efter aftale med de to kommuners forvaltning, og de vurderes at give et bredt og nuanceret indtryk af, hvordan mølleprojektet vil komme til at se ud.

Privatperson bosiddende på Rugmarken i Fjerritslev har følgende bemærkninger, som stort set følger bemærkningerne fra Danmarks Naturfredningsforening, Jammerbugt, som beskrevet i det forrige afsnit, hvortil der henvises.

Privatpersoner bosiddende på Gøttrupvej i Gøttrup har følgende bemærkninger:

- Forhold omkring Natura 2000-områderne.
- Bekymret for støj- og skyggekast samt faldende ejendomspriser.
- De to kommuner opfylder målsætningerne i energiforliget fra 2012.
- Der bør vælges alternative placeringer.

Spørgsmål vedr. Natura 2000-områderne samt behandling af alternative placeringsforslag henvises til bemærkninger fra Danmarks Naturfredningsforening, Jammerbugt. Støj- og skyggekastberegninger og vurdering af disse behandles i kapitel 4, mens spørgsmål vedr. eventuel

faldende ejendomspris beskrives i kapitel 6 om socioøkonomiske forhold med henvisning til VE-lovens værditabsordning.

Privatperson (og lodsejer til mølleprojektet) ønsker øget afstand mellem markveje og vindmøller, så vingeoverslag undgås af hensyn til isnedfald. I Miljørapportens kapitel 2 beskrives risiko i forbindelse med bl.a. isnedfald.

De sidste to privatpersoners kommentarer giver ikke anledning til yderligere beskrivelser i Miljørapporten.

Wind Estate, som ejer og driver 10 møller i den vestlige del af Jammerbugt Kommune, er villige til at samarbejde om sanering af disse møller i forbindelse med opstilling af nye vindmøller.

Forholdet til de nærmeste, eksisterende møller vurderes i flere afsnit i Miljørapporten som nævnt i et tidligere afsnit. Projektudviklerne bag Thorup-Sletten-projektet er gjort bekendt med dette tilbud.

Agri Nord har ingen kommentarer eller konkrete ønsker til indhold i Miljørapporten.

Ovenstående bemærkninger fra offentligheden har medvirket til at danne baggrund for indholdet af det videre arbejde med miljørapporten med VVM-redegørelse og miljøvurdering, hvor de pågældende emner er beskrevet og vurderet nærmere.

Endelig vedtagelse

Efter at offentligheden har haft mulighed for at kommentere indholdet af miljørapporten med VVM-redegørelse og miljøvurdering samt de til-

hørende planforslag, skal der udarbejdes en sammenfattende redegørelse i forbindelse med den endelige vedtagelse af de to kommuneplantillæg og den fælles lokalplan for vindmølleområdet.

Den sammenfattende redegørelse skal indeholde en beskrivelse af, hvordan miljøhensyn er integreret i planerne og hvordan miljørapporten og de udtalelser, der er indkommet i offentlighedsfasen, er taget i betragtning, samt hvorfor den vedtagne plan er valgt på baggrund af de rimelige alternativer, der har været behandlet.

Den sammenfattende redegørelse skal ligeledes beskrive, hvordan den fremtidige overvågning af de væsentlige miljøpåvirkninger skal foregå. Forslag til overvågningsprogram fremgår af miljørapportens afsnit 7.5.

Anlægget må ikke opføres, før Vesthimmerlands Kommune og Jammerbugt Kommune har meddelt VVM-tilladelse. VVM-tilladelsen kan først meddeles, når det nødvendige plangrundlag er endeligt vedtaget af de to kommuner. VVM-tilladelsen og retlige spørgsmål i forbindelse med planlægningen kan påklages til Natur- og Miljøklagenævnet.

2. PROJEKT- BESKRIVELSE

2.1. Vindressourcer

Vindressourcernes udbredelse i Danmark er kortlagt af Energi- og Miljødata og Forskningscenter Risø i projekt 'Vindressourcekort for Danmark', der blev færdiggjort i 1999. Kortlægningen beskriver vindens energiindhold i 200 x 200 meter

kvadrater dækkende hele landet, og beregnes i fire forskellige højder, nemlig for navhøjder på 25 meter, 45 meter, 70 meter og 100 meter. Som kortene i figur 2.1 viser, vil området ved Thorup-Sletten være et meget godt vindområde, når møllernes navhøjde ligger omkring 70 meter over terrænen, mens det vil være et særdeles godt vindområde, når møllernes navhøjde nærmer sig 100 meter over terrænen.

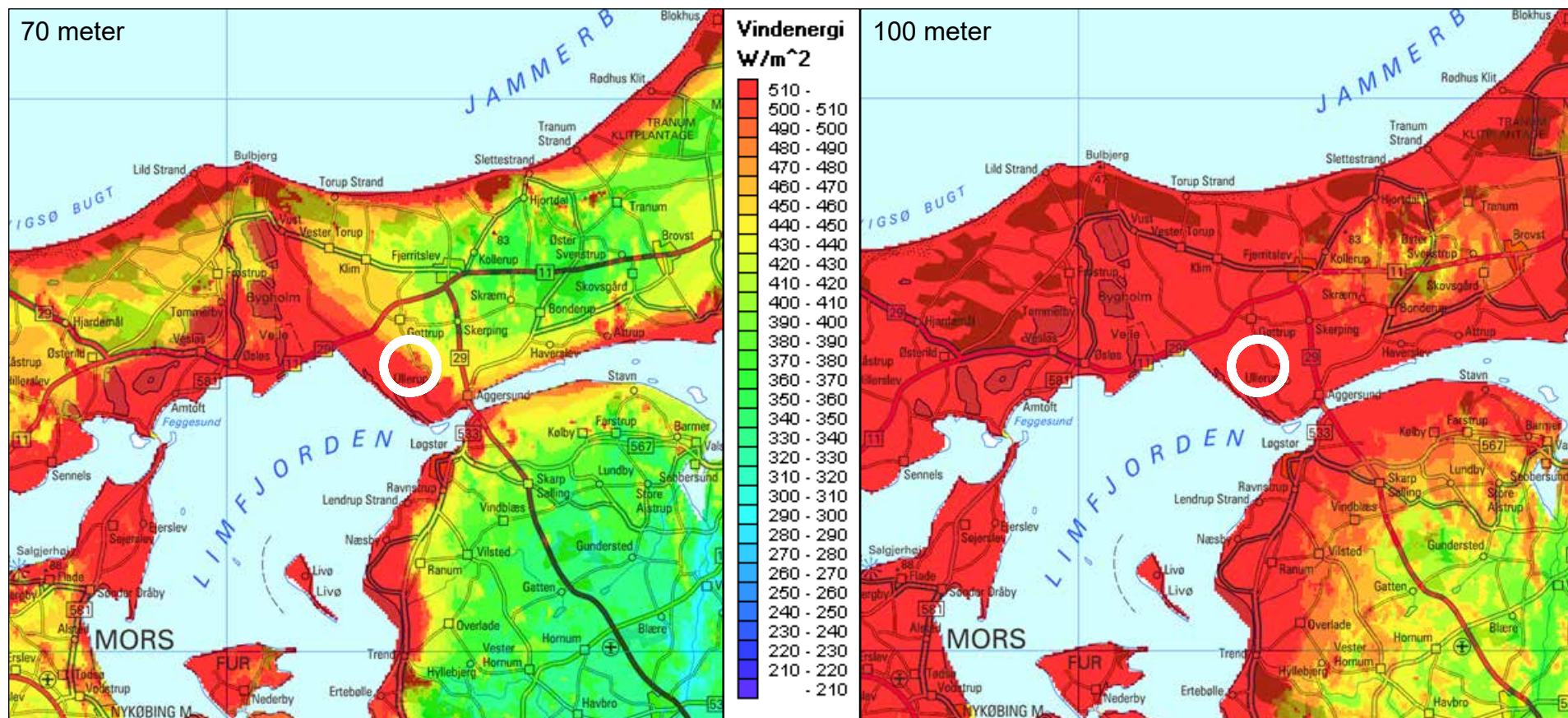
Der er beregnet en middelvind-hastighed på mel-

lem 8,2 og 8,4 meter pr. sekund i 85-92,5 meters højde, hvilket svarer til navhøjden for de mølletyper, som indgår i projektforslaget.

2.2. Anlægget

Møllernes udseende

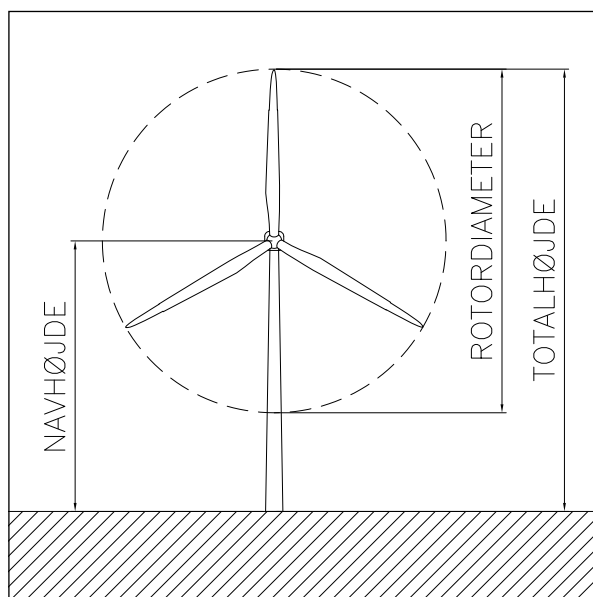
Projektforslaget tager udgangspunkt i opstilling af 20 Siemens-møller med en installeret effekt på 3,6 MW. Disse møller har en navhøjde på 85 meter og en rotordiameter på 130 meter, hvilket



Figur 2.1. Vindressourcekort i henholdsvis 70 og 100 meters højde angivet i W/m^2 .

svarer til en totalhøjde på lige under 150 meter over terræn. Alternativt vil der kunne opstilles mølletyper med en tilsvarende totalhøjde, men med mindre rotordiameter og en installeret effekt på 3,2-3,6 MW. Det drejer sig om Siemens-møller med 113 meter rotor og en navhøjde på 92,5 meter samt Vestas-møller med 117 eller 126 meter rotor og en navhøjde på henholdsvis 91,5 og 87 meter.

Vindmøllerne har mindre navhøjde end rotordiameter, hvilket betyder, at der er et harmoniforhold mellem navhøjde og rotordiameter på 1:1,53 for Siemens-møllerne med 130 meter rotor. For Vestas-møller med 126 meter rotor er harmoniforholdet på 1:1,45, og for Vestas-møller med 117 meter rotor er harmoniforholdet på 1:1,28. For Siemens-møller med 113 meter rotor er harmoniforholdet på 1:1,22. De generelle retningslinjer for



Figur 2.2. Principtegning af vindmølle.

vindmøller i Kommuneplan 2009 for Vesthimmerlands Kommune og Helhedsplan 13 for Jammerbugt Kommune angiver, at harmoniforholdet skal være mellem 1:1,1 og 1:1,35. Kun harmoniforholdet for mølletyperne med 113 eller 117 meter rotor er i overensstemmelse med de generelle retningslinjer i kommuneplanerne. Det forudsættes derfor, at der fastsættes nye retningslinjer for harmoniforhold i kommuneplantillæg for de to kommuner. Harmoniforholdet mellem navhøjde og rotordiameter er nærmere vurderet i forbindelse med visualiseringerne i bilag 9 samt i afsnit 3.4 om visuelle forhold og den samlede vurdering i afsnit 3.5.

Der vurderes overordnet set ikke at være afgørende forskel på de ovennævnte mølletyper med hensyn til støj og øvrige miljøpåvirkninger. Vestas-møllerne med 126 meter rotor støjer dog relativt mindre end de øvrige mølletyper, særligt i det lavfrekvente område, og der er derfor kun behov for at støjdampe enkelte af disse møller i meget begrænset omfang. Flere af Siemens-møllerne med 130 meter rotor skal støjdampe i større omfang, hvilket medfører en reduktion i produktionen. De to mølletyper med de største rotorer - Siemens-møller med 130 meter rotor og Vestas-møller med 126 meter rotor - vil have omtrent samme produktion. Vestas-møllerne med 117 meter rotor og især Siemens-møllerne med 113 meter rotor vil have en væsentligt mindre produktion på grund af det mindre rotorareal. De efterfølgende beskrivelser tager udgangspunkt i Siemens-møllerne med 130 meter rotor, og der redegøres kun nærmere for de øvrige mølletyper, såfremt der vurderes at kunne forekomme væsentlige forskelle.

Møllerne er tre-vingede og har koniske mølle-tårne. Møllerne leveres malet i lys grå farve (RAL

7035), og vingernes overflade er behandlet, så de fremstår matte med et glanstal på ca. 30. Derved minimeres refleksioner fra glasfiberoverfladerne.

Projektforslagets Siemens-møller med 130 meter rotor har en nominel rotorhastighed på 12,2 omdrejninger pr. minut, og rotorhastigheden er noget tilsvarende for de to mølletyper fra Vestas. Siemens-møllerne med 113 meter rotor har en lidt større nominel rotorhastighed på 14,4 omdrejninger pr. minut. Rotorhastigheden for alle de aktuelle mølletyper er væsentligt langsommere end rotoren på ældre, mindre vindmøller, herunder møllerne i de to nærmeste møllegrupper mod henholdsvis øst og nord, der har en rotorhastighed på 36 omdrejninger i minuttet, og husstands-møller, der har en rotorhastighed på mere end 50 omdrejninger i minuttet. Dermed fremstår møllerne med et meget roligt og harmonisk udseende.



Figur 2.3. Eksempel på afskærmet afmærkningslys af hensyn til flytrafikken.

Møllerne monteres med lysafmærkning af hensyn til flytrafikken. I henhold til de almindeligt gældende regler får hver mølle på nacellen (generatorhuset) monteret to lyskilder med lavintensivt rødt lys, som er aktiveret døgnet rundt. De to lyskilder skal sikre, at lyset altid er synligt i et vandret plan uanset vingernes position, men lyskilderne vil være afskærmet, således at lyset stort set ikke ses fra terræn i nærområdet. Lysstyrken ved lavintensivt lys er fastsat til 10 Candela svarende til 10 stearinlys eller en 8,5 W glødepære. Der er nærmere redegjort for afmærkningen i afsnit 6.2.

Vindmøllerne opstilles i to parallelle rækker med henholdsvis tolv møller i den vestlige række og otte møller i den østlige række, og der vil være ca. 400 meter mellem rækkerne. Dette svarer til en afstand på 3,1 gange rotordiameter ved opstilling af møller med 130 meter rotor, mens der vil være en afstand på henholdsvis 3,2, 3,4 og 3,5 gange rotordiameter ved opstilling af møller med 126, 117 og 113 meter rotor.

Møllerne i hver række opstilles på en ret linje med en generel indbyrdes afstand på ca. 322 meter. Dette svarer til en afstand på 2,5 gange rotordiameter ved opstilling af møller med 130 meter rotor, mens der vil være en afstand på henholdsvis 2,6, 2,8 og 2,9 gange rotordiameter ved opstilling af møller med 126, 117 og 113 meter rotor.

Møllerækkerne er optimalt orienteret i forhold til fremherskende vindretning, og såvel afstanden mellem rækkerne som den indbyrdes afstand mellem møllerne i hver række opfylder mølleproducenternes krav.

Der er justeret på placeringen af enkelte møller i hver række, således at den indbyrdes afstand mellem møllerne er øget eller reduceret med op til 5 %, hvilket dog ikke har konsekvenser for møllernes placering på rette linjer. Justeringen er foretaget for at undgå, at en mølle i hver række placeres på et engareal, der er beskyttet i henhold til naturbeskyttelseslovens § 3, samt for at undgå vingeoverslag i forhold til en ejendom, hvor det ikke har været muligt at indgå lodsafte indenfor de generelt fastsatte økonomiske rammer for projektet. Samtidigt undgås det herved at få vingeoverslag henover kommunegrænsen. Justeringen er foretaget ved mølle 7 og 9 samt mølle 17 og 18, som er placeret i henholdsvis den vestlige og den østlige af rækkerne. For at begrænse forskellene i indbyrdes afstande mellem møllerne er der desuden justeret på placeringen af mølle 6, 8 og 16. Afstandene mellem mølle 5 til 10 vil være henholdsvis 313, 306, 338, 338 og 314 meter, mens der vil være henholdsvis 325, 327, 305 og 330 meter mellem mølle 15 til 19.

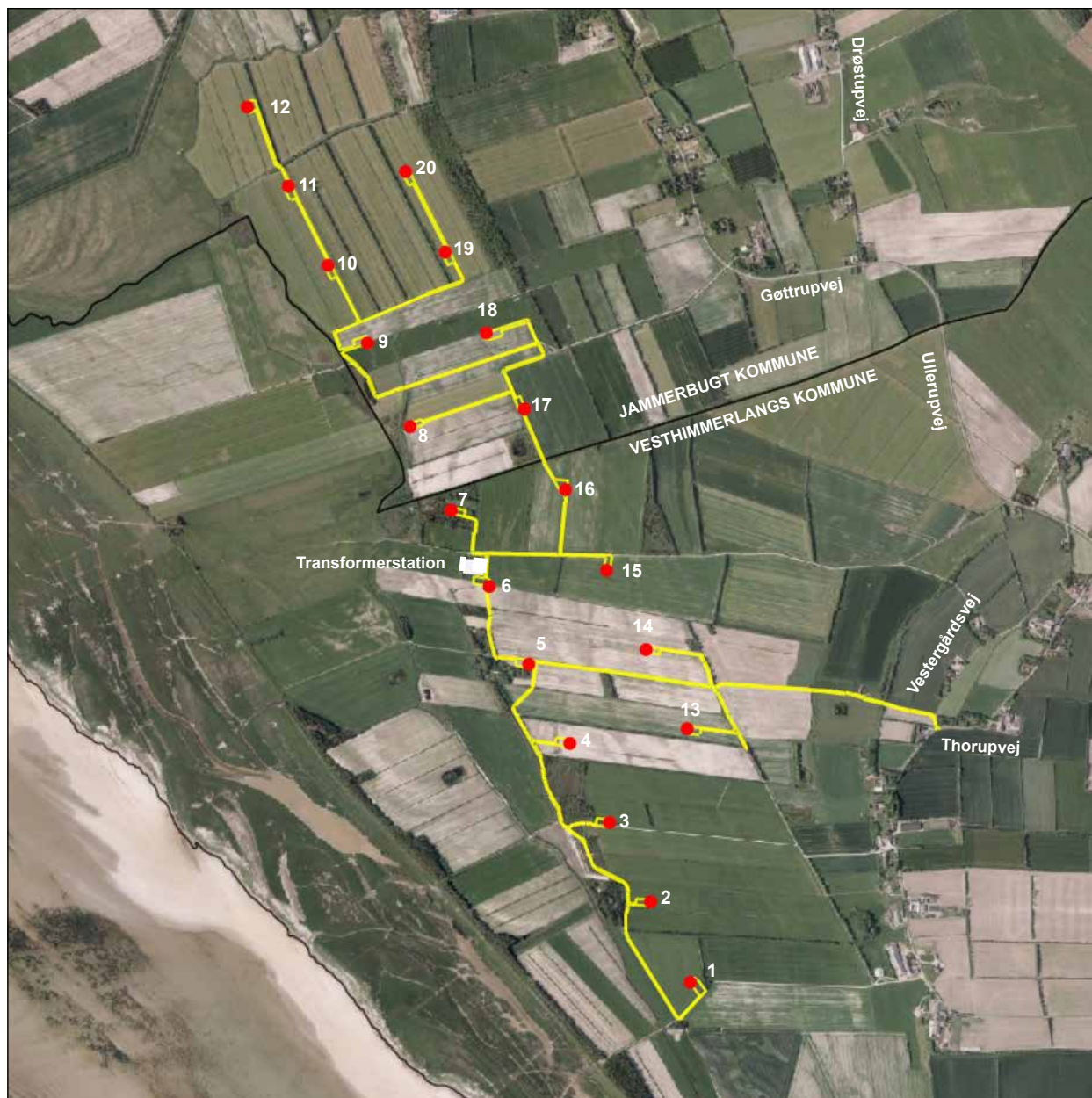
I Kommuneplan 2009 for Vesthimmerlands Kommune er der fastlagt en retningslinje om, at

vindmøller skal placeres på én ubrudt lige linje med samme indbyrdes afstand. I Helhedsplan 13 for Jammerbugt Kommune er der fastlagt retningslinjer om, at vindmøller i parker med mere end fem møller blandt andet kan opstilles i parallelle rækker, og om at møllerne skal have samme indbyrdes afstand.

Det forudsættes, at der i kommuneplantillæg for den del af vindmølleområdet, der ligger i Vesthimmerlands Kommune, fastsættes nye retningslinjer, som muliggør opstilling af vindmøller på to rækker, og giver mulighed for mindre afvigelser i indbyrdes afstand mellem møller i samme række. Tilsvarende forudsættes det, at der gives mulighed for mindre afvigelser i indbyrdes afstand mellem møller i den del af vindmølleområdet, der ligger i Jammerbugt Kommune. Dette sker med kommuneplantillæg nr. 17, der forventes vedtaget inden den endelige vedtagelse af plangrundlaget for mølleområdet ved Thorup-Sletten. De mindre afvigelser i forhold til samme indbyrdes afstand imellem møllerne i projektet vurderes ikke at være synlige i praksis. Møllerne fremstår således med ensartet indbyrdes afstand, og projektet er dermed i overensstemmelse med kommuneplanernes retningslinjer. I kapitel 3 om landskabelige og visuelle forhold er der på baggrund af en række visualiseringer redegjort nærmere for oplevelsen af mølleanlæggets indpasning i landskabet, herunder placeringen i to parallelle linjer.

Mølletype	Antal	Navhøjde	Rotordiameter	Totalhøjde	Harmoniforhold	Effekt pr. mølle
Siemens	20	85,0 m	130,0 m	<150,0 m	1:1,53	3,6 MW
Vestas	20	87,0 m	126,0 m	<150,0 m	1:1,45	3,45-3,6 MW
Vestas	20	91,5 m	117,0 m	<150,0 m	1:1,28	3,3-3,45 MW
Siemens	20	92,5 m	113,0 m	149,0 m	1:1,22	3,2 MW

Figur 2.4. Møll størrelser og -antal.



Figur 2.5. Kort med mølleplaceringer, permanente arbejdsarealer (kranpladser) og adgangsveje.

Vindmølleområdet er placeret i et fladt terræn, og projektforslagets 20 vindmøller opstilles i koter, der varierer fra 1,0 til 3,8.

Møllernes forventede produktion

Møllernes produktion afhænger af flere forhold. Når et projekt vurderes, lægges tre væsentlige faktorer til grund. For det første ser man på vindressourcerne i det pågældende område. Dernæst vurderes de potentielle mølletyper, som kan opstilles på den valgte lokalitet. Sidst vurderes om møllernes opstillingsform og eventuelle støjdæmpning giver mulighed for en fornuftig produktion.

Årsproduktionen for projektforslagets 20 vindmøller med 126 eller 130 meter rotor er beregnet til ca. 267,5 mio. kWh, og det svarer til årsforbruget af el i ca. 66.875 husstande med et gennemsnitligt forbrug på 4.000 kWh pr. år. Det vil sige, at møllerne i projektforslaget kan producere en strøm-mængde, der svarer til forbruget i næsten dobbelt så mange husstande som i Vesthimmerlands Kommune og Jammerbugt Kommune tilsammen, der ifølge Danmarks Statistik havde henholdsvis 17.399 og 17.401 husstande pr. 1. januar 2016 [2a].

Arealudlæg og vejadgang til møllerne

Til hver mølle vil der være behov for et areal på ca. 20 m² svarende til arealet af møllens tårn, der har en diameter på knap 5 meter. Fundamentet har en diameter på ca. 24 til 28 meter og etableres med bunden ca. 3,5-4,0 meter under terræn, og størstedelen af fundamentet dækkes af et ca. 1 meter tykt lag jord.

Der vil være behov for en kørefast plads på ca. 800-1.500 m² ved hver mølle. Arealet, der svarer

til arbejdsområdet for en større kran, fastholdes som kørefast areal indtil møllerne skrottes efter ca. 20-30 år. I anlægsfasen vil der endvidere være brug for et midlertidigt arbejdsareal på ca. 70 x 70 meter omkring hver mølle. Den del af det midlertidige arbejdsareal, som ikke indgår i den permanente kranplads, kan fjernes efter møllebyggeriet er færdiggjort. Arealet kan reetableres til landbrugsjord eller beplantes svarende til arealets tilstand før byggeriet.

Adgang fra offentlig vej sker fra Vestergårdsvej via eksisterende markveje og nyanlagte veje, som vist på figur 2.5. Placering af adgangsvejene, herunder placering af overkørsler ved områdets vandløb, er planlagt efter aftale med de berørte lodsejere. Der skal anlægges en ca. 5 meter bred vej til hver vindmølle. Langs vejen afrettes kanterne med den afgravede jord, således, at den samlede anlægsbredde inklusiv rabatter kan komme op på 10 meter. De permanente græs-rabatter på hver side af vejen vil dog typisk være på ca. 0,5 meter. Vejene kan anlægges med en overflade af stabilgrus og en bund af sten og andet godkendt materiale. Den eksisterende del af tilkørselsvejen skal både udvides og forstærkes for, at kunne anvendes af de store og tunge køretøjer, som skal transportere mølledele frem til området. Vejene vil efterfølgende fortsat kunne anvendes som tilkørselsveje til området i forbindelse med den landbrugsmæssige drift af arealerne.

Alle møllefundamenter, veje og permanente kranpladser samt midlertidige arbejdsarealer i forbindelse med opstillingen af vindmøllerne etableres i videst muligt omfang uden for arealer, som er beskyttede i henhold til naturbeskyttelseslovens § 3. Ved én af vindmøllerne i hver af de to rækker (mølle 9 og 18) placeres dele af fundamentet dog inden for et beskyttet engareal, hvilket kræver dis-

pensation fra Jammerbygt Kommune. Arealet vil kunne reetableres som eng, når fundamentene er støbt. Der skal søges om tilladelse til dette, men da der er tale om et midlertidigt indgreb, kræves der ikke dispensation fra Jammerbugt Kommune. Herudover krydses Bjerge Å, der har status som beskyttet vandløb, af adgangsvejen mellem mølle 16 og 17, der desuden forbinder den sydlige og den nordlige del af mølleområdet. Her skal der etableres en ny overkørsel, og da vandløbet følger grænsen mellem Vesthimmerlands Kommune og Jammerbugt Kommune, kræves der dispensation fra begge kommuner.

I henhold til vandløbslovens § 17 må vandløb kun reguleres efter vandløbsmyndighedens bestemmelser, og i henhold § 47 kræves tilladelse til anlæg af nye eller ændring af eksisterende broer, overkørsler og lignende. Der kræves derfor tilladelse fra vandløbsmyndighederne i Vesthimmerlands Kommune og Jammerbugt Kommune til etablering af den tidligere omtalte overkørsel ved Bjerge Å. Anlæg eller ændring af øvrige overkørsler i forbindelse med de private, mindre vandløb og grøfter i området kræver ligeledes tilladelse fra de berørte vandløbsmyndigheder. Efter aftale med de berørte lodsejere skal private, mindre vandløb og grøfter omlægges ved enkelte af møllerne med tilhørende kranpladser. Dette kræver ligeledes tilladelse fra vandløbsmyndigheden i henholdsvis Vesthimmerlands Kommune og Jammerbugt Kommune.

Adgangsvejene fra mølle 1 til mølle 4 samt dele af kranpladsen ved mølle 2 placeres inden for åbeskyttelseslinjen på 150 meter langs det beskyttede vandløb Lille Bredsning vest for mølleområdet. Såfremt der foretages terrænændringer i forbindelse med vejanlæggene, kræves dispensation fra Vesthimmerlands Kommune.

Møllernes nettilslutning

Møllerne tilsluttes el-nettet med jordkabler, dels mellem de enkelte møller, dels til tilslutningspunktet ved den eksisterende 60/10 kV transformerstation 'Aggersborg', der er placeret nordvest for den planlagte mølle 6.

Ny transformerstation

Der er ved opførelsen af de nye vindmøller behov for at udvide den eksisterende transformerstation med en ny teknikbygning på 45-70 m² og op til 3 stk. 60/10 kV transformere med tilhørende

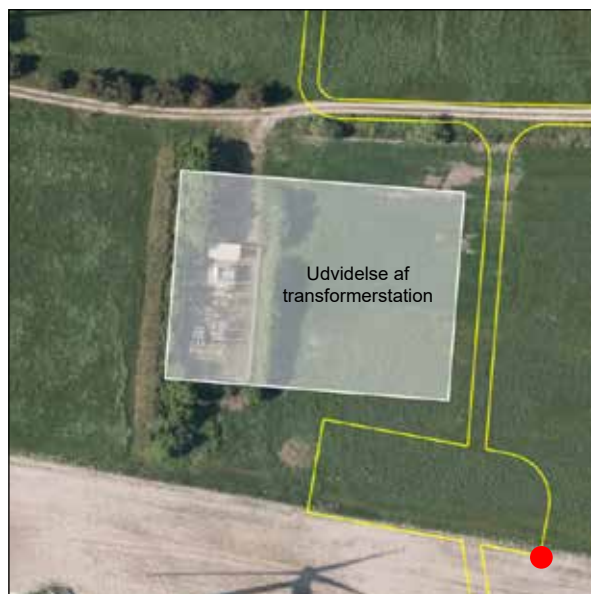


Figur 2.6. Eksempel på udformning af 60/10 kV transformere ved transformerstation.



Figur 2.7. Eksempel på udformning af teknikbygning ved transformerstation.

hjelpeanlæg. Bygningen vil være et præfabrikeret hus på eksempelvis 4,5 gange 14 meter og en højde på 4,5 meter. Selve 60 kV apparaterne vil få en højde på maks. 7,0 meter, men der skal herudover opstilles master som lynafleder med en højde på 12 meter. Det samlede anlæg berører et areal på ca. 55 gange 75 meter, og udvidelsen placeres øst for den eksisterende transformerstation, som vist på figur 2.8. Transformerstationen vil blive omkranset af et 5 meter bredt beplantningsbælte, så den efter nogle år ikke vil være synlig i området. Den nærmeste del af arealet for transformerstationen vil grænse op til kranpladsen ved mølle 6 mod sydøst, mens der vil være en afstand på ca. 45 meter til mølletårnet. Vejen fra mølle 6 til mølle 7 placeres langs den østlige afgrænsning af transformerstationens udvidelse.



Figur 2.8. Princip for placering af areal til udvidelse af eksisterende transformerstation.

Nyt 60 kV jordkabel

Der skal fremføres et nyt 60 kV jordkabel fra 60/10 kV transformerstationen 'Aggersborg' til 150/60 kV transformerstationen 'Klim Fjordholme'. Dette kabel vil have en længde på ca. 7,0 km og placeres parallelt med det eksisterende 60 kV kabel. Den præcise placering af det eksisterende 60 kV jordkabel i forhold til de planlagte mølleplaceringer skal afklares nærmere, og kablet omlægges såfremt dette er nødvendigt. Tracé for nyt kabel fastlægges under hensyntagen til placeringen af de planlagte vindmøllers fundamenter og gældende krav til sikkerhedsafstand.

Elforsyningsselskabet sørger selv for at udføre arbejdet i forbindelse med det nye kabel og håndterer de berørte lodsejere med hensyn til udpegning af tracé, tinglysning og diverse erstatninger. Der indhentes de nødvendige tilladelser og evt. dispensationer ved eksempelvis krydsning af vandløb og berøring af § 3-arealer.

Teknik- og kabelskure

Der er ved opførelse af de store vindmøller ikke behov for bygninger til øvrige transformere i området udover den ovennævnte transformerstation, da transformere mv. placeres i selve møllen. Der er dog behov for to til fem fælles teknik- og kabelskure til betjening af mølleområdet. Disse har typisk et areal på 10-15 m², men kan i enkelte tilfælde have et areal på op til ca. 40 m².

Nettilslutning af møller til elnettet sker i henhold til gældende lovgivning og efter bestemmelserne udarbejdet af det lokale elforsyningsselskab.

Møllernes indhold af olie mv.

I forbindelse med møllernes drift anvendes olie og forskellige kemikalier.

I hver af møllerne fra Siemens er der ca. 325-550 liter hydraulikolie/nitrogen og ca. 180-330 liter kølervæske samt ca. 930-1.160 kg olie i transformeren i bunden af tårnet. Herudover kan der eventuelt være et svingningsdæmpningsmodul, som indeholder ca. 200 liter kølervæske. Siemens-møllernes generator er direkte drevet uden gear, men krøjegearet indeholder ca. 60-90 liter olie. Møllerne fra Vestas er forsynet med gear og indeholder ca. 870-1.020 liter gearolie. Til gengæld er der ikke olie i transformeren på disse møller. Der er ca. 250 liter hydraulikolie og ca. 220-400 liter kølervæske i hver mølle. Samlet set er der ikke væsentlige forskelle på det samlede olieindhold i de forskellige mølletyper. Herudover anvendes mindre mængder af fedt og smøremidler samt rengøringsmidler mv. i møllerne.

Håndtering af olie og øvrige kemikalier i forbindelse med møllernes opstilling og drift, herunder foranstaltninger for at undgå jord- og grundvandsforurening i tilfælde af uheld, er nærmere beskrevet i afsnit 2.5.

2.3. Aktiviteter i anlægsfasen

Opmåling og afsætning af møllerne

For naboer og andre som færdes i området, vil de første synlige aktiviteter være landmålerens opmåling af projektområdet, fastlæggelse af veje i området og fastlæggelse af møllernes nøjagtige placering i forhold til de nærmeste nabobeboelser. Denne opmåling forventes skønsmæssigt at vare ca. 1-2 uger, og normalt vil denne fase ikke skabe gener for hverken naboer eller andre i området. Afmærkning af mølleplaceringerne og de nye tilkørselsveje sker typisk med træpæle.

Jordbundsanalyser

Der må påregnes geotekniske forundersøgelser på baggrund af prøveboringer for at undersøge jordbundsforholdene med hensyn til blandt andet stabilitet, grundvand og okkerindhold. Boringerne foretages af godkendt virksomhed ved hver mølleplacering og danner grundlag for dimensionering af fundament for hver enkelt vindmølle, herunder eventuelt behov for pælefundering, samt opbygning af kranpladser. Der udføres endvidere enkelte geotekniske boringer i vejene for at have et indblik i deres fundering. Boringerne foretages fra køretøjer og forventes at tage ca. 1-2 uger. Prøveboringer foretages sandsynligvis inden der etableres veje i området.

Etablering af veje

I mølleområdet forstærkes eksisterende markveje, og nye veje og kranpladser etableres efter møllefabrikantens anvisninger, så vejanlæggene har den fornødne bæreevne til transport med tunge køretøjer og opstilling af kraner. Alle nye veje vil fremstå som markveje i ca. 5 meters bredde belagt med stabilgrus, og med græsrabatter på ca. 0,5 meter i hver side. Vejføringerne er vist på figur 2.4.

Først rømmes ca. 20-30 cm muld- og vækstlag af, som lægges langs vejene i projektområdet. Dernæst bundsikres vejene, hvorefter de tromles for til sidst af få pålagt ca. 20 cm stabilgrus, som afrettes og tromles. Overskudsjord fordeles langs vejene og kan eventuelt anvendes i forbindelse med regulering omkring møllefundamenterne eller køres i anvist depot.

Etablering af veje vil vare ca. 6-10 uger, men kan forsinkes af dårligt vejr. På grund af de forholdsvis store afstande mellem arbejdsområdet og

nabobeboelserne forventes ingen væsentlige gener i form af rystelser og lignende, men der må påregnes en del aktivitet med gravemaskiner og transporter med lastbiler til og fra området.

Ændringer i forbindelse med vandløb, som berøres af de planlagte adgangsveje, vil blive detailplanlagt i dialog med vandløbsmyndighederne i henholdsvis Vesthimmerlands Kommune og Jammerbugt Kommune og udført efter kommunernes anvisninger, herunder de vilkår som opstilles i tilladelser udstedt i henhold til vandløbslovens § 47. Udvidelse af eksisterende overkørsler forventes som udgangspunkt at ske ved, at den eksisterende rørlægning forlænges med rør af tilsvarende dimension. Ved behov for anlæg af nye overkørsler etableres disse med rørlægning med dimensioner svarende til de tilsvarende rørlagte vandløb i området. De private, mindre vandløb og grøfter ved møllefundamenter og kranpladser omlægges efter vandløbsmyndighedernes anvisninger.

Støbning af fundamenter

I forbindelse med udgravning til fundamenterne i ca. 3,5-4,0 meters dybde forventes det at blive nødvendigt at bortlede grundvand og eventuelt regnvand for at opnå en tilstrækkelig midlertidig sænkning af grundvandsspejlet ved etablering af fundamenterne. Grundvandsspejlet forventes i den nedbørsrige del af året at være beliggende tæt på terræn svarende til mindre end en meter under terræn. Det forventes, at grundvandssænkning vil kunne foretages med sugespidsanlæg, og at vandet kan bortledes via områdets vandløb, herunder grøfte og kanaler. Grundvandssænkningerne forventes ikke at påvirke grundvandsspejlet mere end 20-30 meter uden for udgravningerne, og efter etablering af de enkelte fundamenter vil

grundvandsspejlet hurtigt finde sit naturlige leje.

Vindmøllerne placeres i et område, der er kategoriseret som lavbundsareal med stor risiko for okkerudledning (Klasse I), dog placeres mølle 6-9 i et område, der er kategoriseret som lavbundsareal uden risiko for okkerudledning. Det må derfor forventes, at grundvandet er okkerbelastet i størstedelen af området. Midlertidig grundvandssænkning og bortledning af grundvand kræver tilladelse fra henholdsvis Vesthimmerlands Kommune og Jammerbugt Kommune i henhold til okkerloven. I tilladelsen vil der blive stillet vilkår om udtagning af vandprøver og etablering af okkerrensingsanlæg i nødvendigt omfang, så det sikres, at bortledningen ikke medfører okkerforurening af områdets vandløb. Vandprøverne analyseres for okkerindhold (ferrojern), og på denne baggrund fastlægges den mest hensigtsmæssige rensningsmetode, som skal sikre, at det bortledte vand kan overholde de fastlagte grænseværdier for okker.

Såfremt analyser viser, at vandet kan renses for okker ved hjælp af iltning og udfældning, dokumenteres dette af bygherren over for henholdsvis Vesthimmerlands Kommune og Jammerbugt Kommune, som herefter kan udstede udledningstilladelser i henhold til miljøbeskyttelseslovens § 28, stk. 1, til nærmere bestemte recipienter i området (vandløb eller evt. sø). Ved mindre vandmængder kan bortledning evt. ske ved nedsivning på omkringliggende marker.

Såfremt analyser viser, at vandet ikke kan renses tilstrækkeligt for okker, gennemføres en såkaldt 'reinjicering i et u-iltet system'. Det betyder, at det oppumpede grundvand føres i et lukket system til en anden boring i området, hvor vandet pumpes tilbage i undergrunden uden at der er tilføjet ilt.

Herved sikres det, at okkeren ikke iltes og frigøres i vandet.

I tilfælde af kraftigt vandførende lag vil der med fordel kunne etableres en midlertidig spunsvæg omkring udgravningen for at begrænse vandtilstrømningen. Såfremt det på baggrund af de geotekniske forundersøgelser vurderes, at der samlet set skal oppumpes og bortledes mere end 100.000 m³ grundvand, kræves tilladelse fra henholdsvis Vesthimmerlands Kommune og Jammerbugt Kommune i henhold til vandforsyningslovens § 26, stk. 1.

Fundamenterne støbes på stedet. Mølleområdet ligger i et lavbundsområde, hvor de øvre jordlag på 6-8 meter består af postglacialt marint sand underlejret af postglacialt ler og gytje. I den sydlige del af projektområdet underlejres sandaflejringerne dog af slammet kalk fra ca. 6 meters dybde, men det forventes, at kalken ligger dybere i den nordlige del af projektområdet. Kalken kan være blød. Det må som udgangspunkt forventes, at flere af møllerne skal pælefunderes. Behovet vil blive nærmere afklaret i forbindelse med de geotekniske forundersøgelser, hvor der foretages prøveboringer ved hver mølle.

Den bortgravede jord deponeres midlertidigt ved den enkelte mølleplacering. Til sidst i byggefasen afrettes arealerne rundt om møllerne, og evt. overskudsjord køres i anvist depot. Anlæg af fundamenter forventes at vare ca. 5 - 10 måneder. Det forventes, at der skal anvendes ca. 70-80 læs beton til hver af møllernes fundamenter, hvilket resulterer i en del transporter til og fra området med lastbiler, som kan holde parkeret på området i kortere eller længere tid.

Levering og opsætning af møllerne

Transport af møllekomponenterne fra fabrikken via det offentlige vejnet til mølleområdet fastlægges, når valg af mølletype er endeligt bestemt. I den forbindelse foretager møllefabrikanten og transportfirmaet en kortlægning af transportvejen, hvor den mest optimale rute bliver udvalgt i forhold til møllekomponenternes oprindelsessted, samt de fysiske forhold, såsom rundkørsler, vejsving, skilte, sten, træer, bygninger og andre genstande, som kan vanskeliggøre transport af møllekomponenter. Ved skarpere sving og indsnævring vil skilte og refleksstandere mv. blive midlertidigt fjernet, og det kan i enkelte tilfælde være nødvendigt at udlægge jernplader, hvis rabatten skal i brug for at komme rundt i et sving. Alle foranstaltninger vil blive udført efter anvisninger fra møllefabrikanten og transportøren i samarbejde med politiet og vejmyndigheden, og områderne retableres umiddelbart efter endt transport. Fra Aggersundvej (rute 29) forventes vejadgang at ske via de offentlige veje Krøldrupsvej og Thorupvej til Vestergårdsvej.

I selve mølleområdet udvides de permanente vejsvingbaner eventuelt midlertidigt med grus eller jernplader for at kunne overholde krav til drejeradier mv., og tilsvarende udvides de permanente kranpladser ved vindmøllerne midlertidigt med grus eller jernplader til oplagring af møllekomponenterne, så de er klar til opstilling, når hovedkranen ankommer til området. Mølletårne, naceller (generatorhuse) og vinger leveres med lastbil så tæt ved hver placering som muligt. I forbindelse med opsætning af møllerne ankommer 2-3 mobilkraner, som i løbet af ca. 3-6 måneder monterer møllerne på fundamenterne. Der forventes ingen væsentlige nabogener i den forbindelse, men der må forventes en del ekstra trafik til og fra området, ligesom større lastbiler kan holde

parkeret på områdets veje i kortere eller længere tid. Krandelene leveres på ca. 20 lastvognlæs. Det forventes, at ca. 220-260 lastvognstræk kan levere komponenterne til de 20 møller.

Kabelarbejder

Møllerne tilsluttes el-nettet med jordkabler, dels mellem de enkelte møller, dels til tilslutningspunktet ved den eksisterende transformerstation i området, der udbygges i nødvendigt omfang af elforsyningselskabet, når selskabet har behandlet ansøgningen om nettilslutning. Kabelarbejdet vil tidsmæssigt ofte blive placeret sidst i byggefasen, men forsyningselskabet kan selv fastsætte et andet tidspunkt.

Ud over kabel til strøm skal der nedgraves kabel til data- og kommunikationsforbindelse til hver enkelt mølle. Krydsning af områdets vandløb med kabler, skal udføres i overensstemmelse med vilkår i tilladelse udstedt i henhold til vandløbslovens § 47.

Gravearbejderne i forbindelse med kabelanlægene vurderes ikke at medføre væsentlige gener for miljøet.

Nedtagning af eksisterende møller

Der forudsættes fjernet i alt 20 eksisterende møller i forbindelse med projektets gennemførelse. Det drejer sig om rækken med ti 750 kW møller i den sydlige del af mølleområdet, som ligger i Vesthimmerlands Kommune, samt to grupper med henholdsvis fem og to møller på 400 kW i den nordlige del af mølleområdet, som ligger i Jammerbugt Kommune. Herudover nedtages en husstandsmølle på 10 kW i Vesthimmerlands Kommune øst for mølleområdet samt en husstandsmølle på 55 kW og den ene af fem

vindmøller på 400 kW i en gruppe nord for mølleområdet i Jammerbugt Kommune. Møller, som forudsættes fjernet ved projektets gennemførelse, vil blive nedtaget senest i forbindelse med igangsætning af de nye møller.

Miljøpåvirkninger i anlægsfasen

Anlægsarbejderne forventes generelt at foregå på hverdage indenfor normal arbejdstid. I visse perioder af anlægsfasen vil der være intens trafik med lastbiler i forbindelse med transporter til og fra projektområdet, som vurderes at ville udgøre den væsentligste støjkilde for naboerne i anlægsfasen. Aktiviteter med entreprenørmateriel, herunder gravemaskiner og kraner, vil fortrinsvis foregå umiddelbart omkring mølleplaceringerne, og på grund af afstanden til nabobeboelser forventes ingen væsentlige støjgener i forbindelse med disse aktiviteter. Ved pælefundering vil der dog i perioder være støjgener i forbindelse med nedramning af pæle.

Midlertidige støv-, støj- eller vibrationsfrembringende aktiviteter i forbindelse med bygge- og anlægsarbejder skal senest 14 dage i forvejen anmeldes til henholdsvis Vesthimmerlands Kommune og Jammerbugt Kommune i henhold til bekendtgørelsen om miljøregulering af visse aktiviteter (BEK nr. 467 af 23/05/2016). Anmeldelsen skal redegøre for driftsperiodens længde og de foranstaltninger, som foretages for at forebygge eller afhjælpe forurening eller gener for omgivelserne, herunder driftstidens fordeling på dag-, aften- og nattimer. Affald skal håndteres i henhold til gældende regulativer.

2.4. Aktiviteter i driftsfasen

Indkøringsperioden

I indkøringsperioden er der behov for skærpet tilsyn fra mølleproducenten, som er ansvarlig for opstillingen. Ligeledes er der behov for at optimere møllernes drift, når de har kørt i en periode med stærk blæst. Indkøringsperiodens længde afhænger af vejrforholdene og strækker sig over mindst 3 uger.

Daglig drift

Den daglige drift af vindmøllerne foregår ved hjælp af computerstyret overvågningsudstyr, og der vil kun i særlige situationer være behov for at besøge møllerne. Ud over almindelig service på møllerne ca. 2-4 gange årligt forventes der ikke fysisk tilstedeværelse af hverken personer eller materiel. Den almindelige service foregår udelukkende ved hjælp af person- og varevogne.

Større skader

Ved større skader på materiellet kan der være behov for at anvende kraner til at nedtage større dele af møllen, ligesom der kan være behov for, at større lastbiler fragter defekte dele væk og kører nye dele til møllen. Større skader repareres mest effektivt på jorden eller på værksted f.eks. defekt generator eller ødelagte vinger.

2.5. Sikkerhedsforhold

Sikkerhed i forbindelse med opførelse

Der findes generelle sikkerhedsbestemmelser i forbindelse med byggeri. Disse bestemmelser forudsættes beskrevet i udbudsmaterialet og efterfølgende overholdt i byggefasen. Vindmølleproducenten udarbejder detaljerede sundheds-, sikkerheds- og miljøplaner, som angiver, hvor-

ledes opstilling og drift af møllerne skal foregå, herunder håndtering af olie og øvrige kemikalier samt bortskaffelse af affald. Det angives desuden, hvorledes eventuelle uheld og nødsituationer skal håndteres.

I anlægsfasen opbevares al olie og øvrige kemikalier i containere eller evt. udendørs stående i spildbakker. Såvel containere som spildbakker skal have en opsamlingskapacitet på mindst 110 % af den opbevarede mængde. Inden arbejder med olie og øvrige kemikalier påbegyndes, beskyttes jordoverfladen / underlaget med presenning og / eller et lag af absorberende materiale. Der er endvidere krav om, at der skal forefindes et 'spildsæt', som bl.a. består af absorberende materiale ('kattegrus').

I forbindelse med opstillingen af møllerne vil der evt. blive efterfyldt mindre mængder olie eller andre kemikalier, som medbringes i nacellen, når denne løftes op på tårnet. Eventuelt spild tørres op af montørerne med klude eller evt. ved anvendelse af absorberende materiale ('kattegrus'), som efterfølgende opsamles og bortskaffes i henhold til gældende regler for affaldssortering og bortskaffelse til godkendt aftager.

Ved opførelse af vindmøllerne vil der være en betydelig aktivitet med køretøjer og maskiner i området. Der vil derfor være en lille risiko for udslip af diesel- og hydraulikolier i forbindelse med uheld, men det må karakteriseres som undtagelsestilfælde. Da eventuelt spild i anlægsfasen typisk vil foregå i forbindelse med arbejdets udførelse, vil afværgeforanstaltninger straks kunne iværksættes i form af opsamling, afgravning eller oppumpning, så miljøpåvirkninger undgås.

Optankning af almindelige, indregistrerede

køretøjer skal foregå udenfor anlægsområdet på almindelig, offentlig tankstation. I anlægsområdet kan der dog være brændstoftanke til generatorer eller specialkøretøjer på pladsen. Brændstoftankene skal være dobbeltvæggede, og der skal forefindes spildudstyr og CO₂-slukkere.

Sikkerhed i forbindelse med drift

I Danmark er det et krav, at vindmøller typegodkendes i henhold til Energistyrelsens certificerings- og godkendelsesordning inden de opstilles. Typegodkendelsen sikrer overensstemmelse med gældende krav vedrørende sikkerhedssystemer, mekanisk - og strukturel sikkerhed, personsikkerhed og elektrisk sikkerhed. Inden idriftsættelse af vindmøllerne skal der desuden foreligge en gyldig projektgodkendelse, og det er en betingelse for anvendelse af møllerne, at der gennemføres regelmæssig vedligeholdelse og service af en certificeret eller godkendt virksomhed.

Under møllernes almindelige drift er der tilknyttet en driftsleder med ansvar for, at alt forløber som det skal. Der forefindes specificerede sikkerhedsforanstaltninger for drift af vindmøllerne. Der er f.eks. opsamlingsanordning for evt. spildt olie med spildbakker og absorberende materialer ('kattegrus') samt sikkerhedsanordninger til brug ved servicering af maskindele i nacellen.

Ved de periodevise serviceeftersyn på møllerne, medbringer montørerne olie mv. i lukkede beholdere samt 'spildsæt', som transporteres op i nacellen med lift inde i mølletårnet. I forbindelse med servicen fjernes udpresset smørefedt fra lejer, der løbende er blevet opsamlet i dertil indrettede fedtbakker. Udskiftning af gearolie mv. sker typisk med intervaller på 3 til 7 år, dog er der almindeligvis ikke behov for udskiftning af eventuel

olie i transformerne. Udtjent olie og andre væsker suges fra de lukkede systemer til beholdere, der transporteres ned gennem mølletårnet med liften og returneres til mølleproducenten eller bortskaffes direkte til godkendt aftager. Skulle der ske udslip i forbindelse med service og udskiftning af olie mv., vil montørerne straks kunne iværksætte afværgeforanstaltninger.

I driftsfasen vil et eventuelt spild fra møllen som følge af lækage hurtigt blive opdaget grundet elektronisk niveauovervågning og automatisk alarmering, så afgravning / oprensning kan iværksættes. For så vidt angår risikoen for lækager til det omgivende miljø af olier, køle- og smøremidler anses denne for værende ubetydelig. Hydrauliske væsker samt køle- og smøremidler løber i lukkede systemer, og under normale omstændigheder sker der ikke udslip. Skulle uheldet imidlertid være ude, er vindmøllen konstrueret således, at et evt. oliespild vil blive opsamlet i nacellen eller ledt ned i tårnet og opsamlet i bunden af tårnet, der fungerer som opsamlingsreservoir. Herved minimeres risikoen for at det omgivende miljø påvirkes.

Havari

I perioden 2009 til 2013 er der i alt registreret 49 havarier med vindmøller i Danmark [2b]. I 18 tilfælde har der været tale om alvorlige totalhavarier, og i henholdsvis 19 og 6 tilfælde har der været tale om nedfaldne vinger eller nedfaldne vingedele. I de resterende seks tilfælde har der været tale om brand.

Der er en stor stigning i antallet af registrerede havarier i 2013, idet 32 af de ovennævnte 49 havarier fandt sted dette år, mens der de foregående fire år kun blev registreret 1 til 8 havarier pr. år. Stigningen er særlig stor for små møller

(husstandsmøller), der udgjorde 60 % af de registrerede havarier i 2013, hvor kun en enkelt stor vindmølle på 2 MW havarede. Årsagen til stigningen skyldes to forhold: Dels det usædvanligt hårde vejr i slutningen af 2013 med stormene Allan og Bodil i henholdsvis oktober og december, og dels en øget indsats for at gøre mølleejere, servicefirmaer og fabrikanter opmærksomme på gældende krav om indberetning af større skader og skader af sikkerhedsmæssig betydning.

Havarier skyldes typisk manglende vedligeholdelse, og i de seneste år er lovgivningens krav til service og vedligeholdelse blevet skærpet. Moderne, store vindmøller overvåges elektronisk, og ved uregelmæssigheder stoppes møllerne automatisk, så risikoen for havari minimeres.

Isafkast

Isdannelser på møllevingerne kan udgøre en sikkerhedsrisiko. Det er dog ikke sandsynligt, at is, der falder fra møllens vinger, kan ramme beboelser eller biler. Dels er afstanden omkring 700 meter til nærmeste beboelse og offentligt befærdede vej, og dels falder is almindeligvis lodret ned fra vingerne i forbindelse med møllens opstart, hvor vingerne drejer langsomt rundt. Møllerne er desuden forsynet med forskellige sikkerhedsfunktioner, som via sensorer og automatisk overvågning stopper møllerne, hvis isdannelser forårsager ustabilitet i rotoren. Færdsel på mølleveje, markveje og dyrkningsarealer tæt på møllerne vil endvidere være minimal om vinteren, hvor overisning vil kunne forekomme.

Overisning er ikke et generelt problem under danske klimaforhold. I gennemsnit forekommer overisning med isstykker større end 3 mm 0,175 gange pr. år i Danmark, og isstykker vurderes at skulle have en tykkelse på minimum 2 cm for at

kunne kastes over større afstande uden at gå i mindre stykker, og samtidig kunne gøre skade på et forbikørende køretøj [2c].

Trafiksikkerhed

Gældende afstandskrav til overordnede veje og jernbaner er dels fastsat på baggrund af en vurdering af risici og konsekvenser i forbindelse med eventuelt havari eller nedblæsning af is og dels af hensyn til trafiksikkerheden ved distraktion af trafikanter og lokoførere. Afstandskravet er som udgangspunkt 1 gange møllehøjden. Indenfor en planlægningszone på 1 til 1,7 gange møllehøjden kan der optræde sikkerhedsmæssige spørgsmål ved opstilling af vindmøller. Det kan eksempelvis dreje sig om strækninger, hvor trafikanters opmærksomhed bør være fuldt rettet mod hastighedsskift, indfletninger, krydsningsområder, færdselstavler, vejvisning og signaler, samt lokoføreres mulighed for at se signaler og signalgivning. De statslige myndigheder har vurderet, at der ikke er belæg for at regulere vindmøllers placering ved afstande over 1,7 gange møllehøjden i forhold til overordnede veje og jernbaner [2c]. Dette svarer til en afstand på ca. 255 meter for de planlagte vindmøller.

De nærmeste overordnede veje er Bygholmvej-
levej nord for mølleområdet og Aggersundvej øst for mølleområdet i en afstand af henholdsvis ca. 2,5 km og ca. 3,6 km. Der er ingen jernbaner i nærheden.

2.6. Retablering af areal

Demontering af møller

Når driften af vindmøllerne ophører, er ejeren af den enkelte vindmølle på afviklingstidspunktet forpligtiget til fuldstændig at fjerne alle anlæg i et omfang, som modsvarer de krav, som lo-

kalplanen eller en eventuel landzonetilladelse fastsætter. Det forventes, at adgangsveje, som ikke skal benyttes i forbindelse med den fortsatte landbrugsdrift, samt arbejdsarealerne ved hver mølleplacering fjernes, når vindmøllerne er nedtaget. Nedlæggelse af veje kan dog forudsætte tilladelse fra kommunen i henhold til Naturbeskyttelseslovens § 26a. Ligeledes forventes det, at møllefundamenterne fjernes mindst til en meter under terræn, hvorefter arealerne retableres til landbrugsformål eller andet relevant formål.

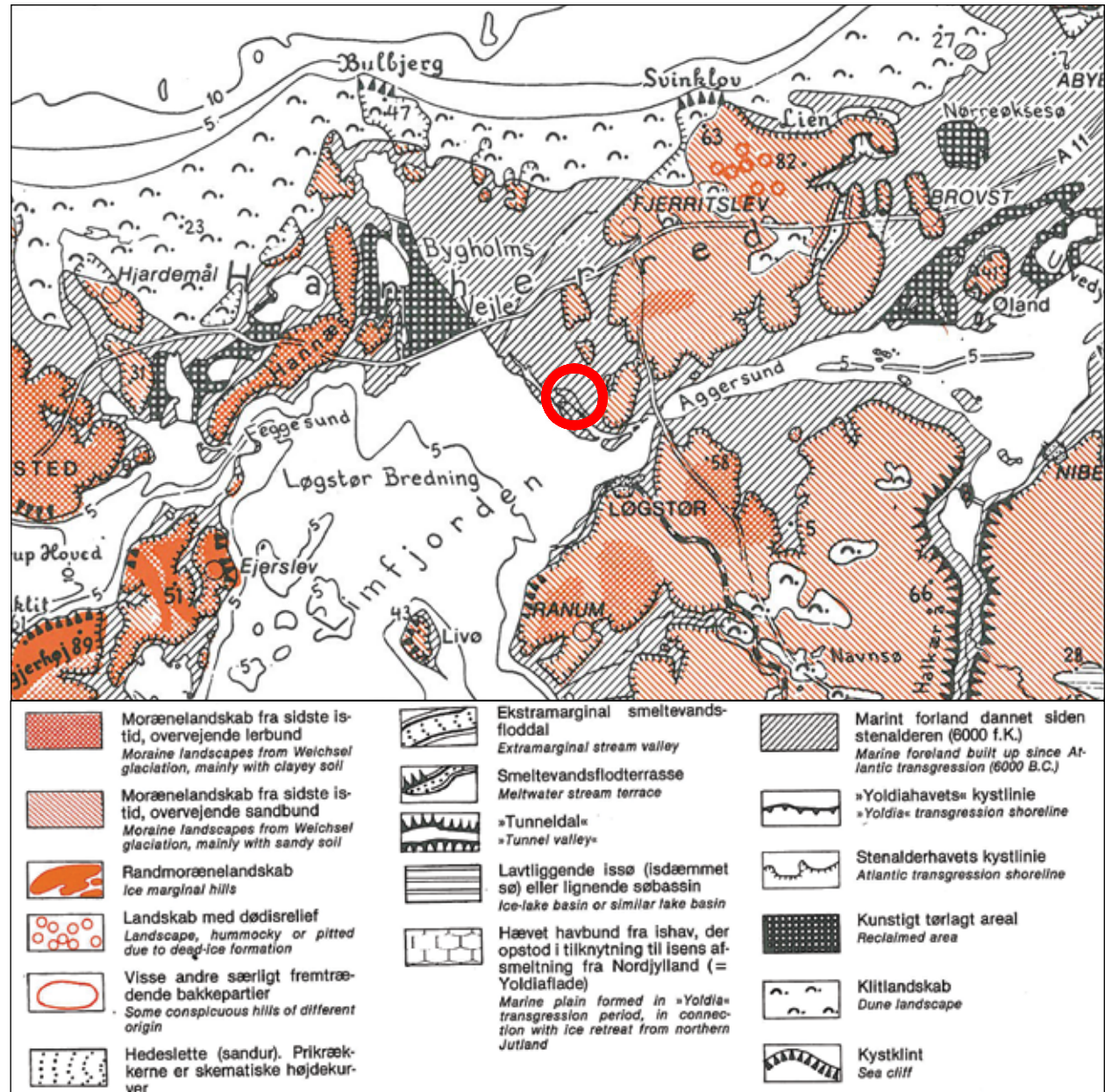
Møller og transformatorer kan nedtages og skrottes efter brug, ligesom fundamenter kan knuses. Det er ikke muligt at forudsige kommende krav til skrotning og genbrug af materialer fra mølleprojektet. Møllerne forventes at have en levetid på 20-30 år, og udviklingen indenfor genbrugsområdet må forventes at gå hurtigt i de kommende år. Allerede på nuværende tidspunkt kan langt størstedelen af vindmøllernes komponenter indgå i genbrugssystemer efter endt brug, og der forsøges i at opnå en 100 % genanvendelse af alle mølledele.

3. PÅVIRKNING AF LANDSKABET

3.1. Landskabets dannelse og form

Mølleområdet og det omgivende landskab ligger ved indsnævringen omkring Aggersund i Limfjorden. Her er landskabet præget af marint forland, morænelandskaber og stenalderhavets kystlinje samt i særdeleshed selve Limfjorden [3a]. Mølleområdet er placeret i et område bestående af marint forland dannet siden stenalderen, langs med Limfjordens kyst ud mod Løgstør Bredning. Landskabet vest for mølleområdet består således af en stor, åben vandflade.

Nord og nordvest for mølleområdet strækker det flade marine forland sig hele vejen over Bygholm Vejle til klitlandskabet omkring Bulbjerg. Området er præget af marint forland og kunstigt tørlagte arealer og er således meget fladt og langstrakt med lange kig til det omkringliggende mere dramatiske landskab, der oftest dækket af klitplantager, som man blandt andet finder ved kystklinten Bulbjerg. Mod nordøst og mod syd findes store morænelandskaber dannet under sidste istid, Weichsel-istiden. På overgangen mellem morænelandskabet og det marine forland finder man kystlinjen fra stenalderen, som flere steder står tydeligt frem i landskabet. Særligt nord for Fjerritslev finder man et mere dramatisk landskab med dødisrelieffer og kystklinten ved Svinkløv.



Figur 3.1. Landskabskort med mølleområdet markeret med en rød cirkel [3a].

3.2. Kulturlandskabet

Landskabskarakter

I forbindelse med Kommuneplan 2009 for Vesthimmerlands Kommune og Helhedsplan 13 for Jammerbugt Kommune er der foretaget en kortlægning af landskabskarakteren.

Vesthimmerlands Kommune

Den sydlige del af projektområdet ligger i område 2A, der omfatter området nord for Limfjorden omkring Aggersborg med hævet havbund og moræne. Kystlinjen fra Ullerup Holme mod vest til Aggersund mod sydøst består af flade vådområder og strandenge uden særlig beplantning med vid udsigt over Limfjorden. Selve projektområdet ligger i det bagvedliggende område, der består af hævet havbund med dyrkede flader, få hegn, spredt bevoksning og ubebyggede arealer. Krydsende højspændingsledninger og vindmøller udgør visuelt forstyrrende elementer i området. Moræneøen mod øst står i kontrast til de omkringliggende flade, åbne arealer og har en mere lukket karakter. Karakteristiske levende hegn udgør et markant element, og bebyggelsen i området er koncentreret langs veje på kanten af morænebakken. Der er ingen forstyrrende tekniske elementer. Fra områdets sydligste spids er der udsigt over fjorden, mens der fra den øvrige del kun er enkelte kig ud over landskab og fjord. Nærområdet omkring den sydligste del af moræneøen med vikingeborgen Aggersborg, herregården Aggersborggård og Aggersborg Kirke er sårbart overfor skovrejsning og bør friholdes for industrianlæg og anden bebyggelse, da det visuelle helhedsindtryk af de tre anlæg ellers vil blive ødelagt.

Jammerbugt Kommune

Den nordlige del af projektområdet ligger i om-

råde 2, Gøttrup, der omfatter området fra kommunegrænsen mod syd til området omkring Klim og Vester Torup vest for Fjerritslev. Området omkring projektområdet er lavtliggende marint forland præget af tidligere havbund, der fremstår fladt med moderat kompleksitet. Kyststrækningen ud til Limfjorden udgøres af strandenge, og de bagvedliggende opdyrkede arealer er beskyttet af diger og pumper, og forudsat diger og pumper bevares, er risikoen for oversvømmelser lav. Mod nordøst ved Gøttrup er landskabet mere komplekst med strandvolde, herunder en karakteristisk krumodde, og morænebakker. De store, lavtliggende arealer i forhold til strandvolde og moræneøer har stor betydning for oplevelsen af det store, åbne landskabsrum. Gøttrup, der har karakter af en langstrakt vejby, ligger delvist på eller i tilknytning til strandvolde, som udgør de tørreste og højest liggende områder. Kirken i Gøttrup ligger på en morænebakke mod øst. Fra morænebakken er der god udsigt over Limfjorden. Flere tekniske anlæg ses i området, herunder grusgrave, vindmøller og højspændingsledninger.

Anvendelse og landskabelige interesser

Selve anlægsarealerne for de nye vindmøller anvendes i dag til agerbrug, med dyrkede markarealer og engområder. Nærområdet er præget af ganske store markstykker opdelt af afvandingskanaler samt afskærmende læghegnsbeplantninger og spredte skov- og kratbevoksninger samt mindre naturområder. Det åbne, flade landskab betyder, at man kan se langt, men samtidig vil landskabslementer som eksempelvis beplantning hurtigt skærme af for udsynet. Udsigtsmulighederne ud over det åbne land afhænger således meget af beplantningen og andre visuelle barrierer i landskabet, mens udsigten ud over

de åbne vandflader, særligt mod vest, er vide og langstrakte.

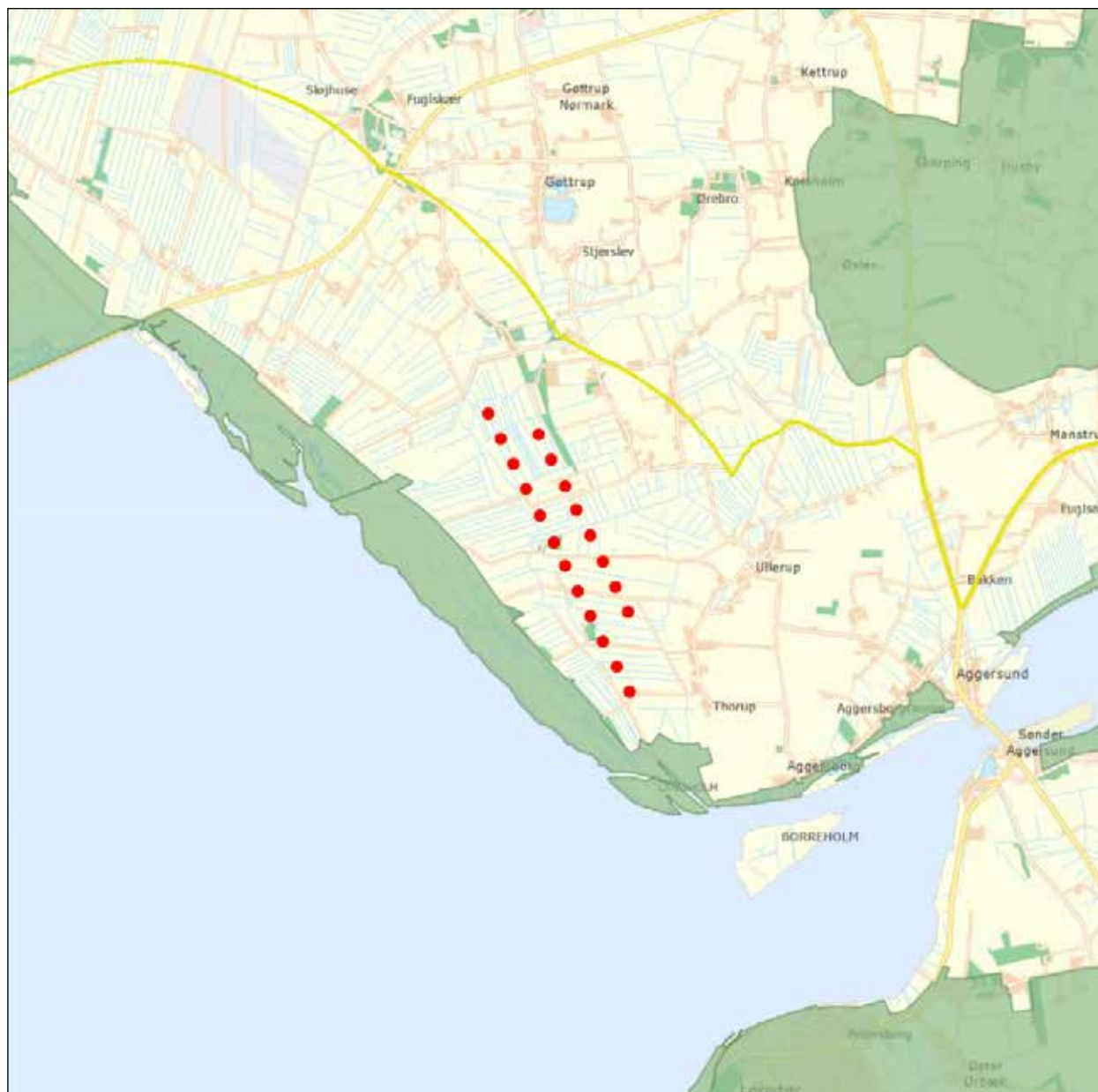
Der findes kun ganske få mindre skovstykker i landskabet omkring mølleområdet. Der er således forholdsvis langt til de nærmeste større skovområder, som hovedsageligt består af klitplantager nord for mølleområdet.

Turismen i området er især knyttet til landskabet omkring Limfjorden samt kystlandskabet mod nord og de kulturhistoriske elementer omkring Aggersborg. De store vindmøller kan med deres synlighed have betydning for de besøgendes oplevelse af disse områder, og den visuelle påvirkning af disse er belyst med en række visualiseringer i bilag 9. I afsnit 5.5 om friluftsliv er der nærmere redegjort for påvirkningen af de nærmest beliggende rekreative anlæg og områder, som fremgår af udpegningerne i Kommuneplan 2009 for Vesthimmerlands Kommune og Helhedsplan 13 for Jammerbugt Kommune.

Kystnærhedszonen

Kystnærhedszonen er en særlig planlægningszone, som omfatter kystarealer i en afstand af ca. 3 km fra kysten, hvor hensyn til landskab og natur skal afvejes imod andre væsentlige miljøinteresser. Udgangspunktet for planlægning i kystnærhedszonen er, at de åbne kystområder skal friholdes for bebyggelse og anlæg, som ikke er afhængige af nærhed til kysten. Afvigelse fra hovedreglen kan ske, hvis der er en særlig planlægningsmæssig eller funktionel begrundelse for den kystnære lokalisering.

De gunstige vindforhold er en funktionel begrundelse for placeringen af vindmøller i kystnærhedszonen. Endvidere er der en eksisterende transformerstation i området i forbindelse med



Figur 3.2. Kystnærhedszone (afgrænset med gul streg) og særligt værdifulde landskaber (grøn).

de eksisterende vindmøller, og herved udnyttes allerede foretagne investeringer i infrastrukturen, hvilket er en planlægningsmæssig begrundelse. Vindmøllernes landskabelige påvirkning af kystlandskabet er beskrevet og vurderet i forbindelse med visualiseringer i bilag 9 og i den samlede vurdering i afsnit 3.5. Der er redegjort for påvirkningen af naturbeskyttelsesinteresser i kapitel 5.

Særligt værdifulde landskaber

I Helhedsplan 13 for Jammerbugt Kommune er der udpeget en række særligt værdifulde landskaber, der så vidt muligt skal friholdes for inddragelse af arealer til formål, der kan skæmme landskabet, herunder større byggeri, veje og tekniske anlæg. De udpegede landskaber har betydning for oplevelsen af egnen og/eller Nordjylland.

I Kommuneplan 2009 for Vesthimmerlands Kommune er der tilsvarende udpeget en række områder med særlig landskabelig værdi, og disse skal ligeledes så vidt muligt friholdes for inddragelse af arealer til formål, der kan skæmme landskabet.

Der er udpeget enkelte særligt værdifulde landskaber i nærzonen og områder med særlig landskabelig værdi, men selve mølleområdet er placeret uden for de udpegede landskaber.

I Vesthimmerlands Kommune ligger det nærmeste udpegede område med særlig landskabelig værdi langs kysten vest og syd for mølleområdet i en afstand af ca. 450 meter fra nærmeste mølle. På større afstand ca. 4 km mod syd er der udpeget et område, der omfatter kystlandskabet og det bagvedliggende landskab fra Øster Ørbæk ved Løgstør til Vitskøl Kloster. Mod sydøst i en afstand af knap 5 km ligger et område omkring kystlandskabet ved Nørrekær Enge og det bagvedliggende landskab.

I Jammerbugt kommune ligger det nærmeste særligt værdifulde landskab langs kysten vest for den nordlige del af mølleområdet i en afstand af ca. 1,4 km, og længere mod nordvest i en afstand af godt 4 km er der udpeget et område omkring Bygholm Vejle. Mod nordøst i en afstand af ca. 3,3 km er der udpeget et område, der strækker sig fra Øslev til Bonderup længere mod øst, og mod øst i en afstand af ca. 4,3 km er der udpeget et område langs kysten fra Aggersund og videre mod øst.

Det nye mølleanlæg vil især være synligt set fra dele af de nærmeste af de nævnte områder, og mølleanlægget vil have betydning for oplevelsen af landskabet i de nære områder. Den visuelle påvirkning af de omkringliggende særligt værdifulde landskaber og områder med særlig landskabelig værdi er belyst nærmere gennem analyse, rekognosceringer og udarbejdelse af visualiseringer, som er gengivet i bilag 9 (herunder fotopunkt 15, 16 og 24).

Geologiske bevaringsværdier

I Helhedsplan 13 for Jammerbugt Kommune og Kommuneplan 2009 for Vesthimmerlands Kommune er der udpeget henholdsvis geologiske beskyttelses- og interesseområder og geologisk værdifulde områder. I disse områder skal de geologiske værdier bevares, og det skal sikres at de er synlige i landskabet.

En stor del af disse områder er sammenfaldende med de udpegede særligt værdifulde landskaber. De nærmeste områder er således sammenfaldende med det nærmeste område med særlig landskabelig værdi beliggende langs kysten ca. 450 meter vest for nærmeste mølle i mølleområdet.



Figur 3.3. Geologiske bevaringsværdier.

Etablering af møllerne i det planlagte område vil ikke sløre de geologiske bevaringsværdier eller hindre oplevelsen af det karakteristiske landskab omkring Limfjorden.

Møllernes visuelle påvirkning af de geologiske bevaringsværdige områder er belyst nærmere gennem analyse, rekognosceringer og udarbejdelse af visualiseringer, som er gengivet i bilag 9, herunder visualisering fra Byholm Vejle (foto-punkt 24).

Større uforstyrrede landskaber

I Helhedsplan 13 for Jammerbugt Kommune er der udpeget større uforstyrrede landskaber, der så vidt muligt skal friholdes for etablering eller udvidelse af anlæg eller støjkluder med stor påvirkning af omgivelserne. De udpegede landskaber omfatter områder i det åbne land, som er præget af landbrug og skovbrug samt mindre bebyggelser mv., og som ikke er visuelt eller støjmæssigt påvirket af større tekniske anlæg, eller anlæg med barriereskabende virkning.

Nærmeste udpegninger af større uforstyrrede landskaber ligger forholdsvist langt fra mølleområdet og omfatter henholdsvis et område langs Jammerbugten mod nord, hvoraf de nærmeste dele ligger ca. 7,5 km fra mølleområdet, og et område langs Limfjorden i en afstand af knap 9 km, der strækker sig fra landskabet omkring Haverslev og videre mod øst.

Tilsvarende udpegninger, der i Kommuneplan 2009 for Vesthimmerlands Kommune betegnes større sammenhængende landskaber, ligger over 10 km fra mølleområdet og omfatter landskabet i og omkring Oudrup Østerhede, Lundby Hede, Oudrup Plantage, Rønhøj Plantage, Skivum, Blære samt dele af Sønderup og Halkær Ådale.

Møllernes betydning for henholdsvis de uforstyrrede landskaber og det større sammenhængende landskab er undersøgt nærmere gennem analyse og rekognosceringer.

Beplantning

Omkring selve mølleområdet ligger store åbne markstykker side om side, og der findes en del læhegn, som i den sydlige del af området stort set alle sammen løber i en øst-vest gående retning, mens de i den nordlige del af området stort set alle sammen løber nordvest-sydøst. Læbælterne er med til at bryde den åbne markstruktur.

De beplantede arealer i området ligger primært som små skovstykker og spredte kratbeplantninger, blandt andet omkring bebyggelse og mindre søer. Vest for området findes et større areal med strandeng, mens der i området er spredte arealer med overdrev og eng, men der er ingen større skove eller plantager i nærheden af området.

Mønsteret med større, åbne markstykker med spredte, mindre skov- og kratbeplantninger præger også det øvrige åbne land nord og øst for mølleområdet, mens området mod vest i høj grad præges af Limfjorden. Mod syd er det særligt Aggersund som præger det nære landskab samt ikke mindst Løgstør.

Bebyggelse

De nærmeste nabobeboelser ligger på Gøttrupstrandvej, Gøttrupvej og Thorupvej nord og øst for mølleområdet, hvor der er mellem ca. 700 og 900 meter til de nærmeste beboelser, mens Limfjorden ligger umiddelbart mod syd og vest. De nærmeste naboer er nærmere beskrevet i kapitel 4.

Nærmeste landsbyer er Gøttrup ca. 2,1 km nordøst for den nordligste mølle og Aggersund ca. 2,7 km sydøst for den sydlige mølle, mens nærmeste større byer er Løgstør, beliggende syd for mølleområdet med ca. 4 km fra udkanten af byen til den nærmeste mølle, og Fjerritslev, som ligger ca. 6 km nord for mølleområdet.

For boliger, der er orienteret med udsyn i retning af mølleområdet, vil de nye vindmøller opleves som markant synlige og dominerende i nærområdet. En del boliger ligger dog omkranset af beplantning eller lidt 'i ly' af spredte kratbeplantninger samt de mange læhegn, som skærmer for udsynet. På lidt større afstand har terrænet også betydning for udsynet mod møllerne, og særligt øst for mølleanlægget er de store bakkeformationer med til at skjule en del af mølleanlægget. For disse beboelser vil der kun være meget begrænset udsyn mod møllerne fra boligen og de primære opholdsarealer, hvor det øverste af møllelevingerne evt. vil kunne ses henover bakkerne eller beplantningen.

Møllerne vil hovedsageligt kun være synlige fra beboelser i udkanten af de omkringliggende byer og landsbyer, som ligger med frit udsyn i retning mod mølleanlægget. For langt de fleste ejendomme i de samlede bebyggelser vil udsynet mod mølleområdet være afskærmet af bygninger og beplantning. Set fra de nærmeste bebyggelser vil møllerne opleves som markante i landskabet og overgå de øvrige elementer i landskabet. Bakkeformationerne øst for mølleområdet vil være med til at skærme af for dele af mølleanlægget. Tilsvarende vil bakkeformationer syd for Aggersund være med til at skærme af for udsynet i retning mod møllerne.

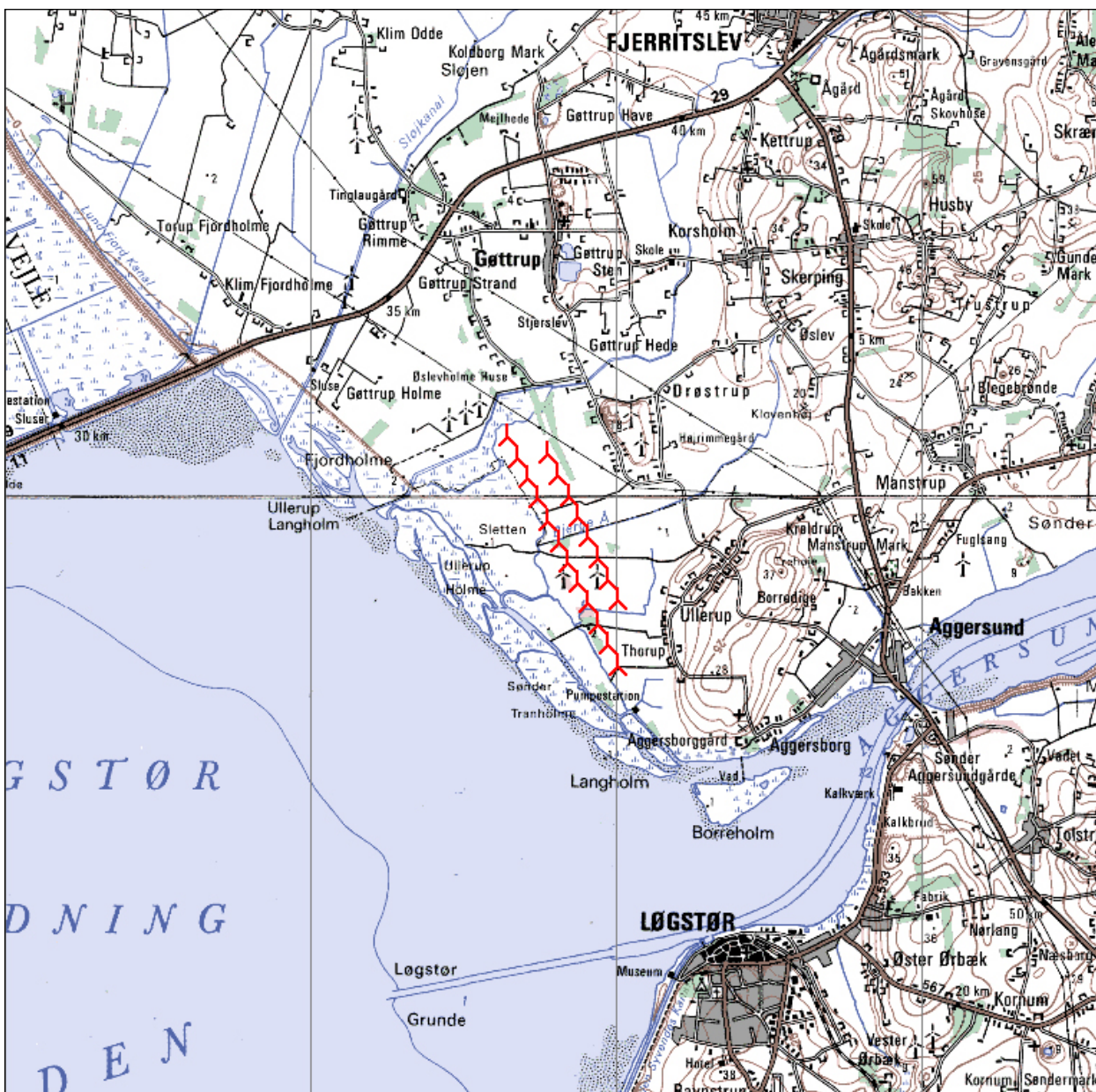
Løgstør ligger forholdsvist tæt på mølleområdet

med det åbne Limfjordslandskab mellem byen og mølleanlægget. Møllernes synlighed vil dog være størst fra de åbne arealer langs kysten, herunder havnearealerne, og fra den yderste række af beboelser, da bygninger ellers vil skærme af for udsynet. Set fra de højt beliggende områder i Løgstør, hvor der er udsyn til møllerne, vil de fremstå markant synlige i landskabet mod nord. Det åbne Limfjordslandskab kan dog bære de høje strukturer som møllerne udgør, og det åbne vand giver et skalamæssigt godt modspil til mølleanlægget. Løgstør ligger syd for mølleområdet, og herfra ses møllerækkerne fra enden. Det samlede mølleanlæg har således en begrænset udbredelse, og de sydligste møller vil fremstå tydeligst, mens der er relativt langt til de nordligste møller.

Møllerne vurderes generelt at være mindre synlige set fra Fjerritslev, hvor dog flere boligområder især i den nordøstligste, højtliggende del af byen, ligger med udsigt mod sydvest i retning mod mølleområdet. Herfra vil dele af mølleanlægget kunne være synlig imellem bebyggelse og beplantning.

Øvrige bymæssige bebyggelser, der ligger på forholdsvis stor afstand af det planlagte mølleanlæg, vil kun sjældent påvirkes visuelt af møllerne. Hvis møllerne er synlige, vil de have en størrelse, så de passer ind i skalaen med de øvrige landskabslementer, og møllerne vil generelt ikke forstyrre oplevelsen af det lokale landskab. De planlagte møller vil særligt kunne være synlige set fra kystbyer på lang afstand på grund af det åbne Limfjordslandskab.

I bilag 9 er der gengivet visualiseringer fra flere af de nævnte bebyggelser eller fra deres nærmeste omgivelser, og der er nærmere redegjort for den visuelle påvirkning.



Figur 3.4. Topografisk kort med skovbeplantning, bebyggelse og infrastruktur omkring projektområdet.

Vindmøller med en højde på 150 vil være synlige over meget store afstande - især når de betragtes i godt vejr og med solen i ryggen. Det kan således ikke udelukkes, at møllerne vil kunne ses fra enkelte højtliggende og åbne områder, hvorfra der er frit udsyn i retning mod møllerne. Møllernes visuelle påvirkning på stor afstand er nærmere undersøgt gennem analyser, rekognoscering og udarbejdelse af visualiseringer i bilag 9.

Infrastruktur

Veje

Mølleområdet er beliggende i det åbne land, og de nærmeste omkringliggende veje mod øst og nord er mindre kommuneveje. Der er ingen offentlige veje vest og syd for mølleområdet eller i selve mølleområdet.

Mod nord ligger Gøttrupstrandvej i en afstand af ca. 800 meter fra nærmeste mølle. Øst for den nordlige del af mølleområdet, som ligger i Jammerbugt Kommune, ligger Gøttrupvej i en afstand af ca. 900 meter, og på lidt større afstand ligger Drøstrupvej ca. 1,4 km fra nærmeste mølle. Øst for den sydlige del af mølleområdet, som ligger i Vesthimmerlands Kommune, ligger Ullerupvej, Vestergårdsvej og Thorupvej i en afstand af henholdsvis ca. 1,4 km, ca. 900 meter og ca. 800 meter.

De nærmeste overordnede veje er statsvejen Byholmvejlevej (rute 11 og 29) mellem Thisted og Fjerritslev, som ligger ca. 2,5 km mod nordvest, og statsvejen Aggersundvej (rute 29) mellem Aggersund og Fjerritslev, som ligger ca. 3,6 km mod øst.

Højspændingsledninger

Det nærmeste tracé af højspændingsmaster er placeret nordvest for mølleområdet i en afstand af

ca. 270 meter fra nærmeste vindmølle. Det drejer sig om en 150 kV luftledning mellem Mosbæk og Frøslev.

Vindmøller, elmaster og luftledninger kan give anledning til et uheldigt visuelt samspil, hvis der ikke er et klart hierarki mellem anlæggene. Uheldige samspil er imidlertid vanskelige at undgå, men da samspillet konstant skifter, når man bevæger sig gennem landskabet, vurderes det generelt, at man vil opfatte vindmøllerne som separate anlæg i forhold til højspændingsmaster og -ledninger.

Det visuelle samspil mellem vindmøller og højspændingsledninger fremgår af flere af visualiseringerne i bilag 9.

Andre vindmøller

Der står i dag en del eksisterende vindmøller i landskabet i og omkring mølleområdet ved Thorup-Sletten, som vist på figur 3.5. Kun husstandsmøller i nærområdet er vist på kortet.

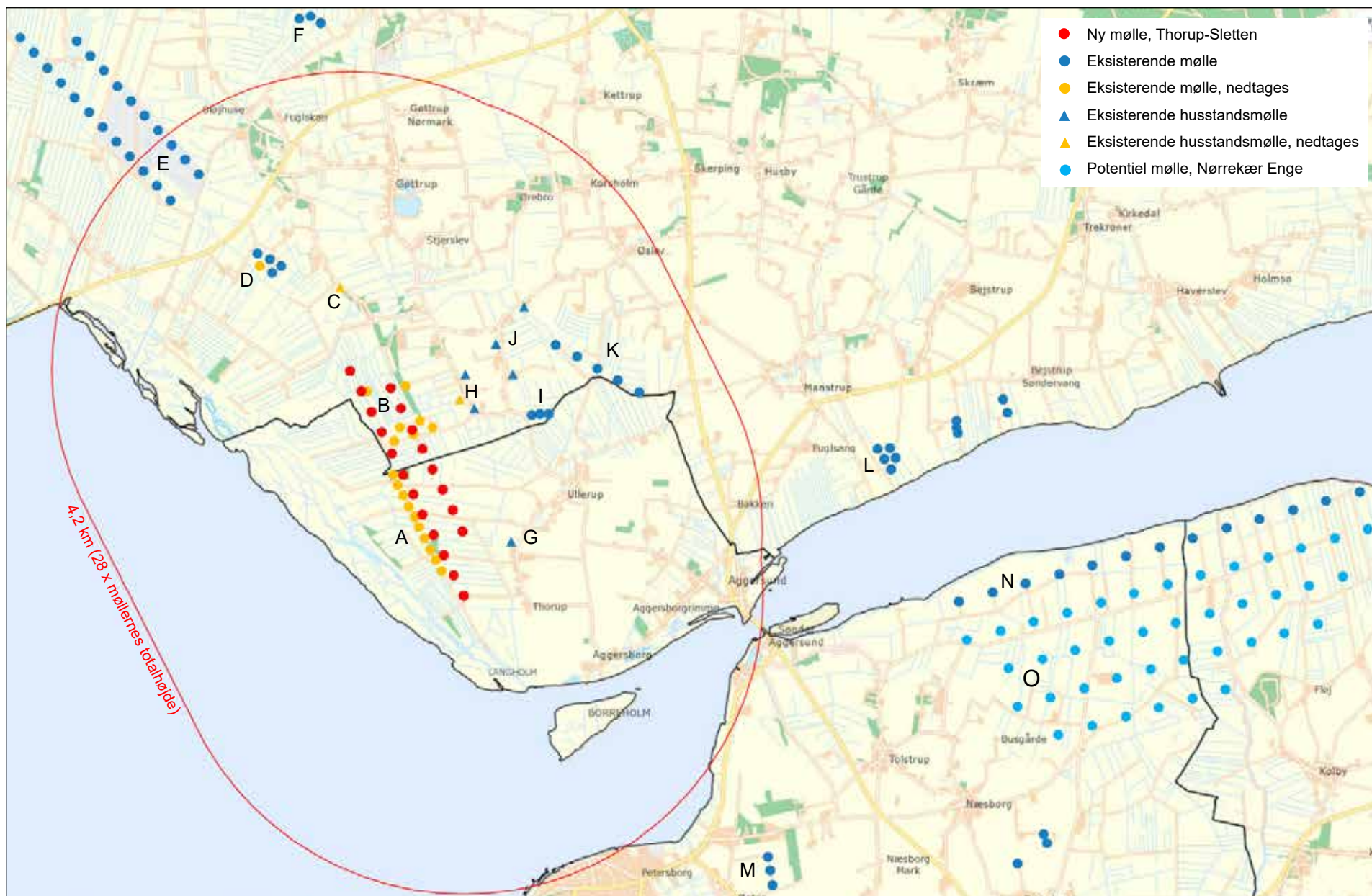
I den sydlige del af mølleområdet, som ligger i Vesthimmerlands Kommune, står der en række med ti møller på 750 kW med en totalhøjde på 69 meter (A på figur 3.5). I den del af mølleområdet, som ligger i Jammerbugt Kommune, står der i alt syv møller på 400 kW med en totalhøjde på 51 meter (B på figur 3.5). Disse møller er opstillet i henholdsvis en gruppe med fem møller mod syd og to møller mod nord. De i alt 17 eksisterende vindmøller i selve mølleområdet nedtages i forbindelse med projektet.

Nord for mølleområdet i en afstand af ca. 1,2 km står i dag en husstandsmølle på 55 kW med en totalhøjde på 25 meter, som ligeledes nedtages i forbindelse med projektet (C på figur 3.5). Nord-

vest herfor ved Gøttrup Strand (Bredesande) står en gruppe med fem møller på 400 kW med en totalhøjde på 51 meter, hvoraf den ene mølle nedtages i forbindelse med projektet (D på figur 3.5). Der vil være ca. 1,8 km mellem de planlagte nye møller ved Thorup-Sletten og denne møllegruppe. Møllerne er opstillet i 1994-95, og de må forventes at være udtjente og blive nedtaget indenfor en kortere årrække. Længere mod nordvest er der en større møllegruppe ved Klim Fjordholme med 22 vindmøller placeret på to parallelle rækker (E på figur 3.5). Disse møller, der er opstillet i 2015, er på 3,2 MW og har en totalhøjde på 149 meter. Afstanden til de nærmeste møller i denne gruppe er ca. 3,5 km. Herudover er der en gruppe med tre møller på 400 kW og en totalhøjde på 52 meter ca. 4,9 km mod nord (F på figur 3.5).

Øst for den sydlige del af mølleområdet i en afstand af ca. 600 meter står en husstandsmølle på 10 kW med en totalhøjde på 25 meter ved én af de nærmeste ejendomme på Thorupvej (G på figur 3.5). Øst for den nordlige del af mølleområdet i en afstand af ca. 800 til 1.050 meter står tre husstandsmøller på 10 kW med totalhøjder på 25 meter ved nogle af de nærmeste ejendomme på Gøttrupvej (H på figur 3.5). Den nærmeste af husstandsmøllerne nedtages i forbindelse med projektet.

Længere mod øst i en afstand af ca. 1,6 km står en række med tre møller på 400 kW med en totalhøjde på 51 meter (I på figur 3.5). Disse møller er opstillet i 1996, og de må forventes at være udtjente og blive nedtaget indenfor en kortere årrække. Mod nordøst i en afstand af henholdsvis ca. 1,7 og ca. 2,2 km står to husstandsmøller på 10 kW og en totalhøjde på 25 meter ved ejendomme på Drøstrupvej (J på figur 3.5). Her er der desuden meddelt landzonetilladelse til en



Figur 3.5. De nye vindmøller ved Thorup-Sletten set i forhold til eksisterende og planlagte vindmøller omkring projektområdet.

tilsvarende husstandsmølle ved en ejendom på Drøstrupvej i en afstand af ca. 1,6 km. Mod øst i en afstand af ca. 2,4 km står en række med fem møller på 2,3 MW og en totalhøjde på ca. 127 meter ved Drøstrup (K på figur 3.5). Disse møller er opstillet i 2010. Herudover er der en gruppe med fem møller på 400 kW og en totalhøjde på 52 meter ca. 5,9 km mod øst (L på figur 3.5).

Det nærmeste udlagte vindmølleområde i Kommuneplan 2009 for Vesthimmerlands Kommune, hvor der kan opstilles nye store vindmøller, ligger ved Øster Ørbæk ca. 5,6 km mod sydøst (M på figur 3.5). Her kan tre eksisterende møller på 750 kW med en totalhøjde på 62 meter erstattes af mindst tre nye møller med en totalhøjde på mindst 120 meter. Der er mere end 7 km til det udlagte vindmølleområde ved Nørrekær Enge mod øst. I tilknytning til den eksisterende møllerække fra 2009, der består af i alt 13 møller på 2,3 MW med en totalhøjde på 127 meter (N på figur 3.5), er der udpeget et muligt vindmølleområde i kommuneplanen, hvor planlægningen skal ske i samarbejde med Aalborg Kommune, hvor en del af den eksisterende møllerække er placeret. Der er igangsat planlægning for opstilling af 40 møller med en totalhøjde på op til 150 meter ved Nørrekær Enge (O på figur 3.5).

De nærmeste udlagte vindmølleområder for store vindmøller i Helhedsplan 13 for Jammerbugt Kommune er områderne ved Drøstrup (K på figur 3.5) og Klim Fjordholme (E på figur 3.5), der begge er fuldt udbyggede med henholdsvis fem møller i 2010 og 22 møller i 2015. Herudover ligger det nærmeste udlagte vindmølleområde ved Kærhuse mere end 12 km mod nordøst, og udover området ved Sletten er der ikke udpeget andre interesseområder for store vindmøller i nærheden.

Bekendtgørelsen om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller fastlægger, at der ved planlægning for vindmøller nærmere end 28 gange totalhøjden fra eksisterende eller planlagte vindmøller skal redegøres for anlæggenes påvirkning af landskabet, herunder oplyses hvorfor påvirkningen anses for ubetænkelig. Husstandsmøller er undtaget fra denne bestemmelse.

Påvirkningsafstanden for det nye mølleanlæg ved Thorup-Sletten svarer til 4,2 km ved opstilling af de op til 150 meter høje vindmøller. Helt eller delvist inden for denne afstand findes, som ovenfor beskrevet en del eksisterende møllegrupper mod nord og øst. Der er derimod ikke udlagt områder til opstilling af nye, store vindmøller inden for den angivne afstand. Det visuelle samspil mellem de nye møller ved Thorup-Sletten og de eksisterende vindmøllegrupper i det omgivende landskab er undersøgt gennem landskabsanalysen, herunder gennem valg af fotopunkter og de udarbejdede visualiseringer, som er gengivet i bilag 9. Der indgår desuden enkelte visualiseringer af samspil med de planlagte møller ved Nørrekær Enge. Det visuelle samspil er nærmere beskrevet og vurderet i forbindelse med visualiseringerne i bilag 9 samt i afsnit 3.5 og 3.6.

I forbindelse med projektet nedtages i alt 20 eksisterende møller, herunder to husstandsmøller. Herudover består de to nærmeste møllegrupper af ældre vindmøller, som må forventes at være udtjente og blive nedtaget indenfor en kortere årrække. De nye møller ved Thorup-Sletten vil i kraft af deres størrelse øge den tekniske prægning af landskabet. Overordnet set vurderes de nye møller tydeligt at fremstå som et selvstændigt anlæg, der er adskilt fra øvrige møllegrupper i det omkringliggende landskab.

3.3. Kulturhistoriske interesser

Den kulturhistoriske udvikling

Der findes ingen fortidsminder i mølleområdet og kun få fortidsminder i landskabet øst for mølleområdet. Områderne med marint forland og kunstigt inddæmmede arealer er for 'unge' til at indeholde fortidsminder. Gravhøjene fra oldtiden vidner om, at der fra gammel tid har været beboelse, men befolkningstallet har været begrænset og primært været koncentreret på de lidt højere liggende morænebakker.

Aggersund har som det smalleste sted på Limfjorden været central for kontrol med handel og sejlads. Her kan man finde rester fra Aggersborg, som er den største af de fire kendte ringborge i Danmark, ligesom den tidligere kongsgård Aggersborggård er placeret ned mod Limfjorden.

Frem mod middelalderen begyndte bebyggelserne at få mere faste placeringer. Beboerne begyndte samtidig at efterlade sig større og mere markante aftryk, særligt med store kirkebygninger gennem 1200-1300 tallet, som i dag stadig står som solide stenbygninger i gamle landsbyer.

Frem mod årene efter 2. verdenskrig havde landskabet fuldstændig ændret karakter og langt størstedelen af det åbne land fungerede nu som dyrkede markarealer til landbruget. Landboreformerne medførte således store ændringer af strukturen i det åbne land, hvor landsbyfællesskaberne opløses og selvejerbønder begyndte at flytte ud i fritliggende gårde i det åbne land. Landskabet ændrede sig til den struktur, med en blanding af landsbyer og fritliggende ejendomme i det åbne land, som vi kender i dag.

Efter 2. verdenskrig fortsatte den industrielle

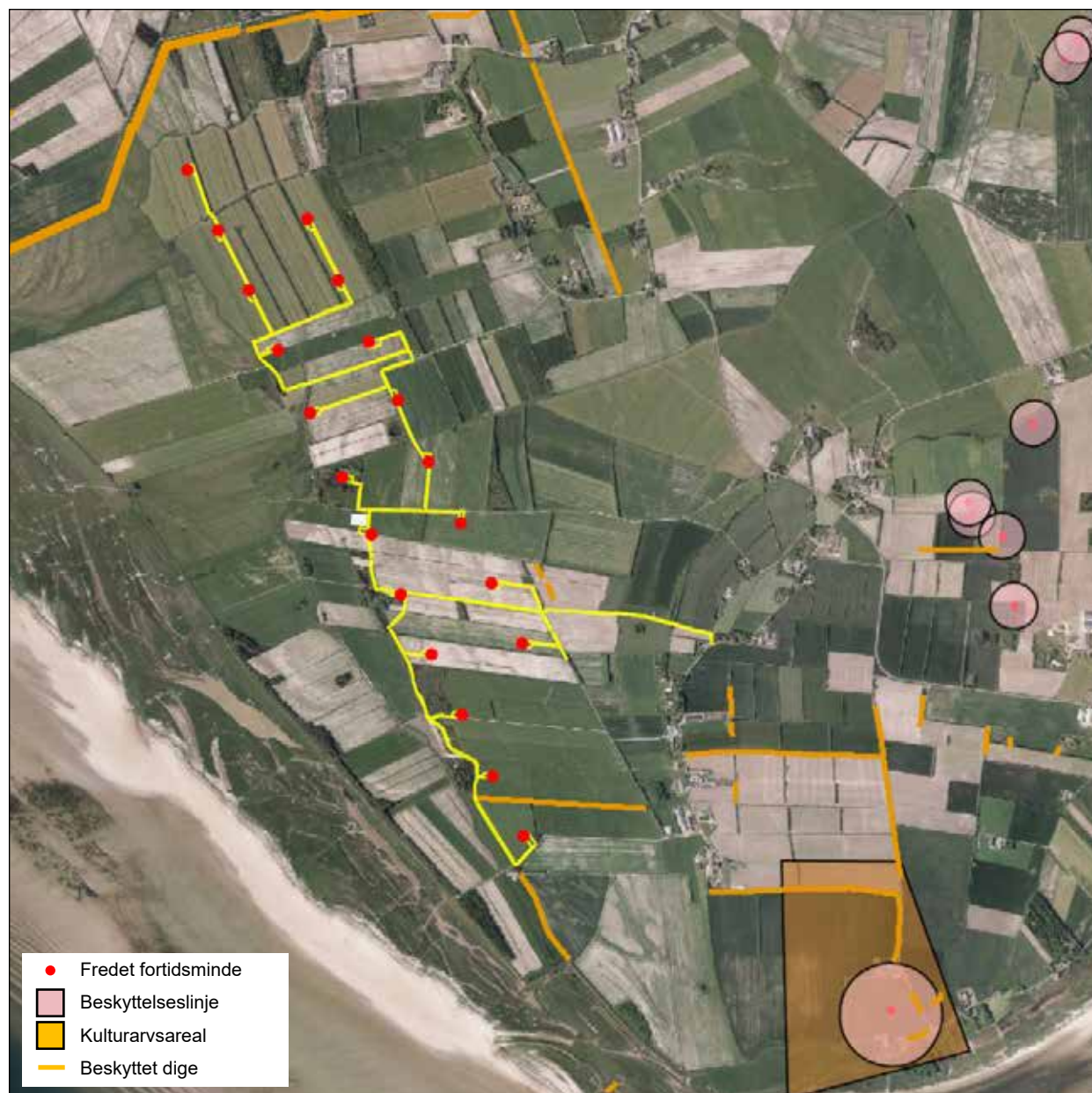
udvikling i næsten uændret fart. Nye store strukturændringer i landbruget fortsætter. Mange små brug bliver til få, store landbrug, og de mange tidligere landbrugsejendomme bruges næsten alle i dag som boliger for pendlere med jobs andetsteds.

Fredede fortidsminder og arkæologiske fund

Jævnfør Kulturstyrelsens database 'Fund og Fortidsminder' [3b] er der ikke registreret beskyttede fortidsminder i projektområdet. Det nærmeste fredede fortidsminde er voldanlægget ved Aggersborg beliggende ca. 1,8 km sydøst for den sydligste mølle. Øst for mølleområdet og Ullerup ligger en gruppe rundhøje mellem 2,2 og 2,6 km fra nærmeste mølle. Nordøst og nord for disse ligger endnu et par rundhøje samt en stenbygget grav og en stendysse med et lystanlæg fra nyere tid mellem 3,6 og 4,3 km fra nærmeste mølle. Syd for Limfjorden findes ligeledes en rundhøj ca. 4,2 km sydøst for nærmeste mølle, og ved Løgstør ca. 4,1 km fra nærmeste mølle findes Frederik d. VII's kanal. Alle øvrige fredede fortidsminder ligger mere end 4,5 km fra de planlagte møller.

Som følge af den store afstand, samt landskabets udformning og de fredede fortidsminders placering, vurderes disse ikke at få noget væsentlig visuelt samspil med de planlagte møller.

Det fremgår herudover af Kulturstyrelsens database [3b], at der er registreret spredte ikke-fredede fortidsminder i nærheden af mølleområdet, alle øst for mølleområdet. De ikke-fredede fortidsminder omfatter blandt andet i fund i området omkring Aggersborg, herunder vragfund i Limfjorden, men alle ligger mere end 1 km fra de planlagte møller.



Figur 3.6. Fredede fortidsminder, kulturarvsarealer samt beskyttede diger.

Nærmeste udpeget kulturarvsareal i landskabet omkring vindmølleområdet er arealet omkring Aggersborg vikingeborg, som ligger ca. 1,2 km fra nærmeste mølle [3b]. Kulturarvsarealer er kulturhistoriske interesseområder med skjulte fortidsminder. Områderne er ikke i sig selv beskyttede, men kan godt indeholde beskyttede fortidsminder.

Da der ikke er mange fortidsminder i området, vurderes risikoen for at påtræffe skjulte fortidsminder at være begrænset. Det anbefales dog, at der forud for anlægsarbejdernes opstart foretages en prøvegravning af arealer og tracéer, som berøres af vindmøllebyggeriet med henblik på at vurdere bevaring og udstrækning af eventuelle jordfaste fortidsminder. Inden igangsættelse af anlægsarbejderne skal de lokale museer (henholdsvis Vesthimmerlands Museum og Nordjyllands Historiske Museum) kontaktes. Der henvises i øvrigt til oplysningerne om bestemmelserne i museumsloven i afsnit 1.4.

Beskyttede diger

Visse sten- og jorddiger er beskyttede i henhold til museumslovens § 29a. Der er kun enkelte beskyttede diger i projektområdet.

Det nærmeste beskyttede dige ligger mellem de to sydligste møller (mølle 1 og 2) i den vestlige række med en afstand på ca. 110 meter til nærmeste mølle (mølle 2). På denne afstand vil etablering af fundamenter, kranpladser og midlertidige arbejdsarealer omkring møllen ikke berøre diget. Adgangsvejen mellem de to mølle følger den eksisterende markvej vest for diget, og en forstærkning og udvidelse af denne vej vil ikke berøre diget. Herudover er der et beskyttet dige syd for mølle 1 i en afstand af ca. 185 meter, og adgangsvejen til møllen passerer i en afstand af

godt 50 meter.

Øst for den næstsydligste mølle (mølle 13) i den østlige af møllerækkerne er der to korte strækninger med beskyttede diger i en afstand af mere end 200 meter. Adgangsvejen fra Vestergårdsvej til mølleområdet ligger godt 50 meter syd for de beskyttede diger.

I den nordlige del af mølleområdet ligger de nærmeste dele af de beskyttede diger langs Ørebro Kanal ca. 300 meter fra den nordligste mølle (mølle 12) i den vestlige møllerække.

Etablering af vejadgang og opstilling af møllerne vil således ikke få betydning for beskyttede diger.

Kulturmiljøer

I Helhedsplan 13 for Jammerbugt Kommune samt Kommuneplan 2009 for Vesthimmerlands Kommune er der udpeget værdifulde kulturmiljøer, hvoraf enkelte områder ligger i nærheden af mølleområdet ved Thorup-Sletten. Gennemgående har udpegningerne til hensigt at sikre bevarelse af kulturhistoriske elementer og miljøer. Med deres størrelse og synlighed kan de nye vindmøller have en vis visuel påvirkning af de nærmeste kulturmiljøer og dermed påvirke oplevelsen af disse. Dette gælder særligt for de kulturmiljøer, hvor der indgår markante bygningsanlæg, som fungerer som vartegn og pejlemærker i landskabet. De visuelle forhold for de udpegede værdifulde kulturmiljøer er undersøgt og vurderet i forbindelse med visualiseringerne i bilag 9 samt i den samlede vurdering, som fremgår af afsnit 3.5.

Nærmeste udpegede kulturmiljø er udpegningen af Kulturmiljø nr. 72 Aggersborg i Vesthimmerlands Kommune. Det udpegede område ligger

ca. 570 meter fra nærmeste mølle. Området ligger nord for Limfjorden ved Aggersund og omfatter blandt andet vikingeborgen Aggersborg, Aggersborggård og Aggersborg Kirke, og dækker morænebakken, som rejser sig nord for Limfjorden samt Borreholm mod syd.

Kulturmiljø nr. 73 Aggersund i Vesthimmerlands Kommune omfatter Aggersundbroen med tilhørende arealer samt det gamle færgeleje og bunkersanlæggene på sydsiden af fjorden. Området ligger ca. 3,7 km fra nærmeste mølle. Kulturmiljøet er i høj grad sammenhængende med kulturmiljø nr. 72 Aggersborg, og områderne har meget fælles historie.

Knap 4 km nordøst for mølleområdet ligger et udpeget kulturmiljø i Jammerbugt Kommune, nr. 67 Korsholm. Området omfatter et bakkedrag nord for landsbyen Korsholm med bl.a. gravhøjen Klovenhøj.

Ved Løgstør langs med kysten ud mod Løgstør Bredning findes Frederik d. VII's kanal, og denne er sammen med Lendrup Huse og Lendrup Strand udpeget som kulturmiljø nr. 74 Løgstør, Frederik d. VII's kanal, Lendrup Huse og Lendrup Strand i Vesthimmerlands Kommune. Det nordligste af området ligger ca. 4 km fra nærmeste mølle. Frederik d. VII's kanal er 4,4 km lang og 24-28 m bred og præger i høj grad Løgstør by.

Omkring 4,3 km øst for mølleområdet ligger det udpeget kulturmiljø nr. 68 Husby Hole i Jammerbugt Kommune. Området omfatter et storbakked morænelandskab omkring højdedragene Skårhøj og Sankt Jørgensbjerg, hvor man finder en del gravhøje.

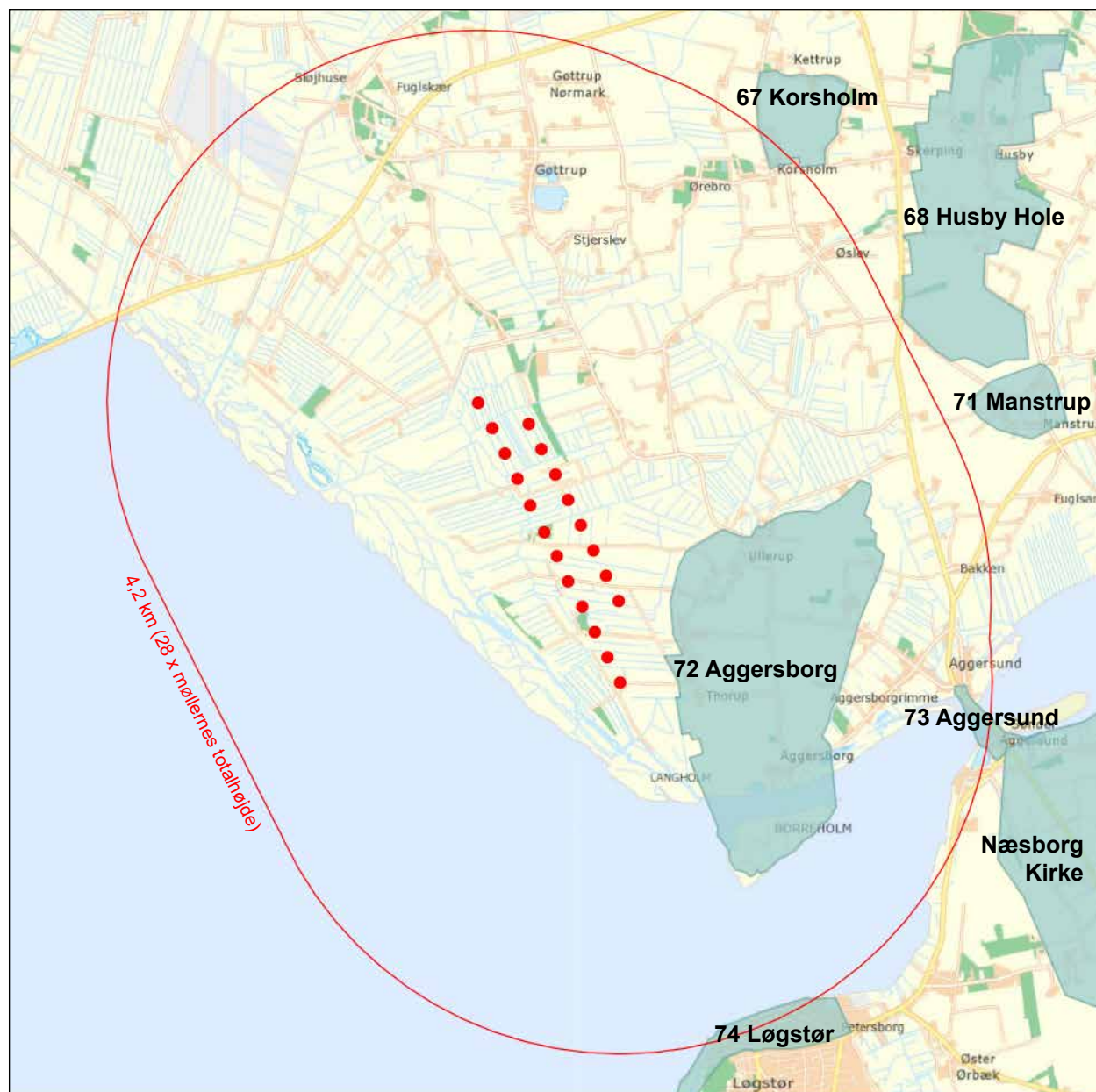
Kulturmiljø nr. 71 Manstrup i Jammerbugt Kom-

mune ligger ca. 4,5 km øst for nærmeste mølle. Kulturmiljøet omfatter landsbyen Manstrup, der er en typisk forteby, hvor bebyggelserne samler sig om et åbent fællesareal med et gadekær og et stort sumpet engområde.

De to sidstnævnte og øvrige kulturmiljøer ligger på længere afstand, dvs. mere end 4,2 km (28 x totalhøjden) fra mølleområdet. Fra flere af disse områder vil de planlagte møller ved Thorup-Sletten være synlige på grund af det store åbne landskab. Møllerne vil dog ikke have nogen væsentlig betydning for oplevelsen af disse områder, dels på grund af store afstande, dels på grund af terrænets udformning, beplantninger og andre fokuspunkter i landskabet. Møllernes synlighed på længere afstande er undersøgt og vurderet med visualiseringer i bilag 9, hvor fotopunkter også er fastlagt ud fra potentielle visuelle påvirkninger af kulturmiljøerne.

Vikingeborgen Aggersborg

Vikingeborgen Aggersborg er den største af de fire kendte ringborge i Danmark. Borgen blev opført under Harald Blåtand i året 980 og ligger på den sydvendte skråning ned mod Limfjorden mellem Aggersborg Kirke og Aggersborggård, ved det smalleste sted af Limfjorden. Området blev fredet i 1991, og i 1992 gennemførte Skov- og Naturstyrelsen en rekonstruktion af voldanlægget, som hidtil kun havde fremstået med et svagt omrids i landskabet og hovedsageligt synligt på luftfotos. Borgen bestod af 48 langhuse og måler 288 meter i ydre diameter. Formålet med borgen kendes ikke; center for kontrol af handel og interne stridigheder, træningslejr eller keltisk kloster er alle teorier for området. Aggersborg er en del af Kulturstyrelsens 1001 fortællinger om Danmark, det er muligt at gå på en del af volden, og ved Aggersborg Kirke findes en udstilling omkring



Figur 3.7. Kulturmiljøer samt fjernbeskyttelseszone omkring Næsborg Kirke.

borgen og de fund, der er gjort i forbindelse med denne. [3c, 3d]

Aggersborggård

Aggersborggård er placeret på kanten til Limfjorden syd for vikingeborgen Aggersborg og Aggersborg Kirke. Gården er dog placeret ovenpå den sydlige del af voldanlægget til vikingeborgen. Der er tale om en kongsgård, som i 1579 overgik til privat eje. Hovedbygningen består af tre sammenbyggede bindingsværkslænger med åbning mod vest, disse er opført i 1756-58 på ældre kampestensfundamenter, mens avlsbygningerne er opført efter en brand i 1894. Hovedbygningen har været fredet siden 1939. [3e]

Kirker

Der findes kun to kirker i nærheden af det nye mølleanlæg, dvs. indenfor en afstand af 28 x totalhøjden svarende til 4,2 km fra de planlagte vindmøller, som vist på figur 3.10. Kirker er ofte væsentlige lokale kulturarvselementer i landskabet, og den visuelle påvirkning fra vindmøllerne vil kunne påvirke oplevelsen af kirkerne. Kirkerne i sig selv er beskyttede i henhold til folkekirkeloven. I henhold til naturbeskyttelsesloven er kirkerne beskyttet af en kirkebyggelinje på 300 meter. Det gælder dog ikke kirkerne i Løgstør og Fjerritslev, der er omgivet af tæt bebyggelse. De nære omgivelser er desuden ofte omfattet af de såkaldte Provst Exner-fredninger. Herudover er der i kommuneplanerne udpeget fjernbeskyttelseszoner omkring flere af kirkerne, som omfatter større områder med særlig betydning for oplevelsen af kirkerne som kulturhistoriske pejlemærker i landskabet.

Der må kun placeres eksempelvis tekniske anlæg på arealer, der er udpeget som fjernbeskyttelseszone omkring kirken, hvis oplevelsen af kirken

eller landsbymiljøet ikke visuelt sløres eller forringes. Der er ikke udpeget fjernbeskyttelseszone omkring de nærmeste kirker. Udstrækningen af den nærmeste fjernbeskyttelseszone i forhold til mølleområdet fremgår af figur 3.7, hvoraf det fremgår, at området der er udpeget i forbindelse med Næsborg Kirke, ikke berøres af de planlagte vindmøller.

Aggersborg Kirke

Kirken, der ligger ca. 1,8 km sydøst for mølleområdet, er opført i granitkvadre i 1100-tallet, og det hvidkalket tårn er fra omkring år 1400. Kirken ligger højt i terrænet i åbent land og markerer sig især mod vest i forhold til Løgstør Bredning, hvor den i århundreder har været brugt af søfarende til navigation.

Der er ingen provst Exner-fredning omkring



Figur 3.8. Aggersborg Kirke.

kirken, men en fredning omkring vikingeborgen Aggersborg er med til at sikre indblik og udsyn i forhold til kirken. Der er ikke fastlagt fjernbeskyttelseszone omkring kirken i Kommuneplan 2009 for Vesthimmerlands Kommune. Udsyn og indblik i forhold til kirken er belyst med visualiseringer i bilag 9 (fotopunkt 9, 10, 11 og 17).

Gøttrup Kirke

Kirken, der ligger ca. 3,0 km nord for mølleområdet, er opført i granitkvadre i 1100-tallet, og det hvidkalket tårn er fra omkring år 1500. Kirken ligger i den østlige udkant af landsbyen, og udsynet i retning mod mølleområdet begrænses af bebyggelse og beplantning i landsbyen.

Der er en provst Exner-fredning omkring kirken, der omfatter mindre arealer nord, øst og syd for kirken, som ikke må bebygges eller beplantes,



Figur 3.9. Gøttrup Kirke.

således at udsynet til og fra kirken hindres. Der er ikke fastlagt fjernbeskyttelseszone omkring kirken i Helhedsplan 13 for Jammerbugt Kommune. Udsyn og indblik i forhold til kirken er belyst med visualiseringer i bilag 9 (fotopunkt 21 og 22).

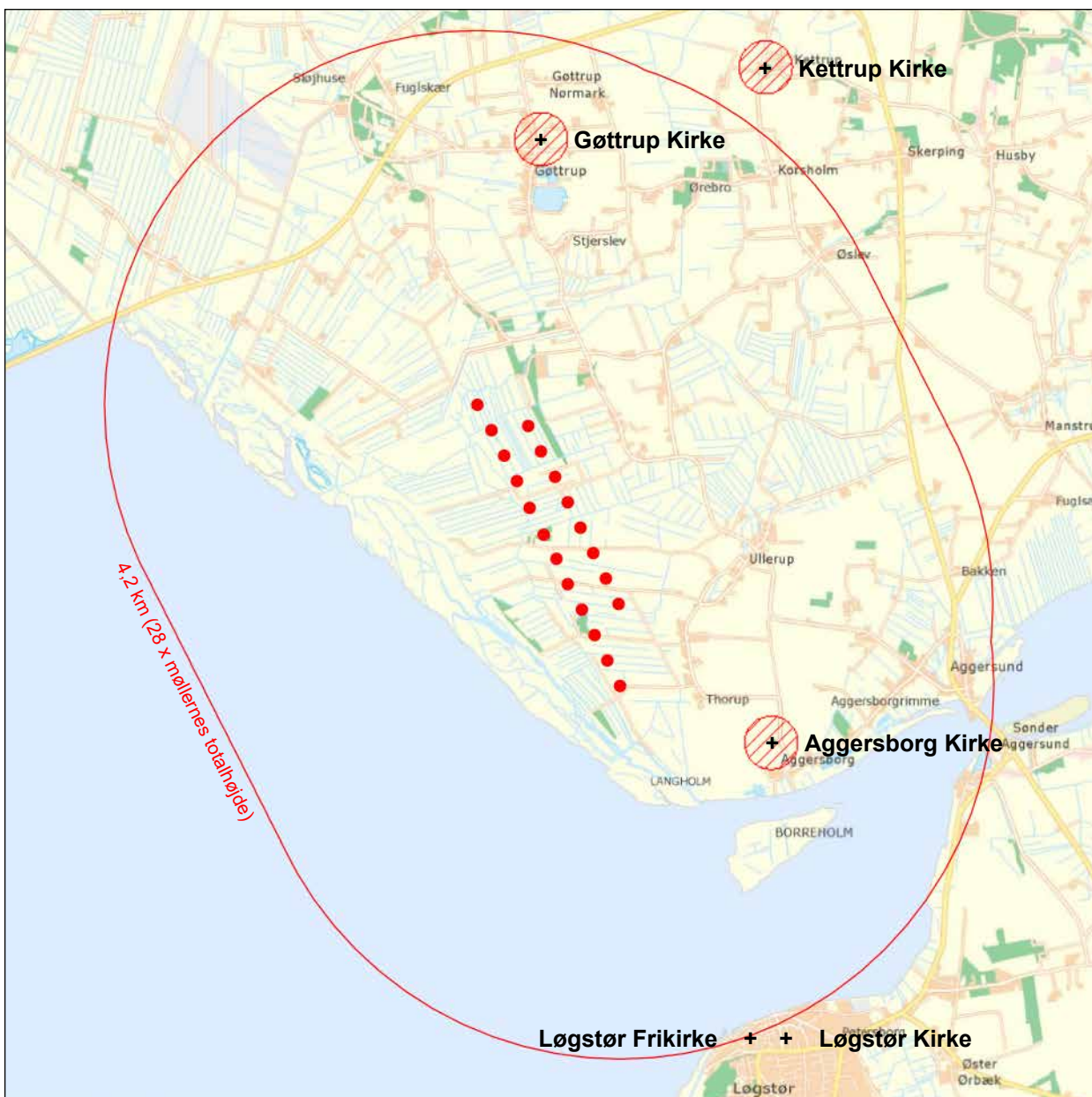
Øvrige kirker

Foruden de to kirker inden for 4,2 km fra mølleområdet ligger der 16 kirker indenfor en afstand af 10 km fra mølleområdet: Løgstør Frikirke, der dog ikke er omfattet af særlig beskyttelse på samme måde som folkekirkerne, og Løgstør Kirke henholdsvis ca. 4,2 km og ca. 4,3 km fra mølleområdet, Kettrup Kirke ca. 4,9 km fra mølleområdet, Bejstrup Kirke og Løgstød Kirke i Ravnstrup begge ca. 6,6 km fra mølleområdet, Klim Valgmønehedskirke og Klim Kirke henholdsvis ca. 6,6 km og ca. 6,9 km fra nærmeste mølle, Fjerritslev Kirke ca. 7,4 km fra mølleområdet, Næsborg Kirke ca. 7,5 km fra nærmeste mølle, Kornum Kirke ca. 7,8 km fra mølleområdet, Skræm Kirke ca. 9 km fra mølleområdet, Vester Thorup Kirke og Kollerup Kirke begge ca. 9,1 km fra mølleområdet og Malle kirke ca. 9,6 km fra mølleområdet. Herudover ligger Vindblæs Kirke samt Skarp Salling Kirke begge ca. 10 km fra mølleområdet.

De store vindmøller kan med deres synlighed have betydning for de besøgendes oplevelse af enkelte af kirkerne på større afstand, herunder Kettrup Kirke, og den visuelle påvirkning af denne er ligeledes belyst med en visualisering i bilag 9 (fotopunkt 32).

Fredede områder

Udover arealer omkring kirkerne er en række særlige landskaber og kulturelementer fredede i henhold til naturbeskyttelsesloven eller den tidligere naturfredningslov. Fredningskriterierne er unikke for den enkelte lokalitet. Overordnet



Figur 3.10. Kirker og kirkebyggelinjer (rød skravering).



Figur 3.11. Fredede områder (lysebå skravering).

betyder fredningerne, at der ikke må ske ændringer og anlægsarbejder, der kan forringe kvaliteten af landskabelige eller natur- og kulturhistoriske værdier.

Udover den tidligere omtalte provst Exner-fredningen ved Gøttrup Kirke, omfatter den nærmeste arealfredning resterne af vikingefæstningen Aggersborg og dens nærmeste omgivelser i området mellem Aggersborggård og Aggersborg Kirke. Den nærmeste del af området ligger ca. 1,7 km sydøst for den sydligste mølle. Formålet med fredningen er at bevare og sikre de kulturhistoriske og arkæologiske værdier samt at sikre offentlighedens adgang til området. Arealet må ikke beplantes eller bebygges.

Omkring 4,1 km sydøst for de planlagte vindmøller er der en fredning, som omfatter skrænterne mellem Løgstør og Aggersund på en strækning af ca. 1,5 km. Her skal de landskabelig og naturmæssige værdier sikres, og der må ikke foretages indgreb i terrænformer eller opføres bebyggelse. Naturarealer skal bevares og opdyrkede arealer må ikke beplantes.

På større afstand ligger bl.a. et fredet område ved Frederik den 7.'s Kanal ca. 4,3 km mod syd samt ved Kettrup Kirke og omkring Skårhøjene henholdsvis ca. 4,6 km og ca. 5,9 km mod nordøst.

Det nye mølleanlæg vil ikke påvirke fredningsværdierne i de pågældende områder, men de nye store vindmøller vil være synlige og kan have betydning for oplevelsen af de fredede områder. Den visuelle påvirkning af det nærmeste fredede område ved Aggersborg er belyst med visualiseringer i bilag 9 (fotopunkt 9, 12 og 13).

3.4. Visuelle forhold

Landskabsopdeling i afstandszoner

Vindmøller med en totalhøjde på 150 meter vil have en væsentlig visuel indflydelse på omgivelserne, og de kan ses på stor afstand. Vindmøllens påvirkning af landskabet aftager dog gradvist i forhold til afstanden. Det er derfor hensigtsmæssigt at operere med forskellige konsekvenszoner.

Den landskabelige vurdering tager udgangspunkt i Miljøministeriets anbefalinger fra januar 2007 for opstilling af store vindmøller på land. Anbefalingerne for opstilling af vindmøller på op mod 150 meter totalhøjde fremgår af rapporten 'Store vindmøller i det åbne land' udgivet af Skov- og Naturstyrelsen [3f]. I denne opstilles tre konsekvenszoner for store vindmøller: nærzone, mellemzone og fjernzone. Konsekvenszonernes rækkevidde afhænger af møllernes totalhøjde, og for vindmøller på op til 150 meters totalhøjde er det hensigtsmæssigt at arbejde med følgende definitioner:

Nærzonen er området fra 0 – 4,5 km omkring selve mølleområdet. Indenfor denne afstand ligger blandt andet Gøttrup, Korsholm, Aggersund og de nærmeste dele af Løgstør samt de kulturhistoriske anlæg omkring Aggersborg, Aggersborggård og Aggersborg Kirke. I nærzonen vil møllerne opleves som markante, og de vil fra mange områder være dominerende i landskabet, med mindre foranliggende bebyggelse og beplantning helt spærrer af for udsynet. Møllerne er væsentligt større end andre landskabselementer, både naturlige elementer såsom bakkeformationer og beplantning, men også bygningsværker som for eksempel kirker og højspændingsledninger.

Mellemzonen er området fra 4,5 – 10 km. I denne

zone ligger blandt andet størstedelen af Løgstør samt Skarp Salling, Fjerritslev, Klim og Vester Torup. Set fra mellemzonen vil møllerne generelt være mindre dominerende end i nærzonen, men fra de betragtningpunkter, hvor møllerne er synlige, vil de stadig optræde som markante elementer. Der vil dog i højere grad være tale om en skalamæssig balance mellem vindmøllerne og de øvrige elementer i landskabet, og terrænforhold, læhegn og andre beplantninger vil have stor betydning for møllernes synlighed og landskabelige betydning.

Fjernzonen er områder, som ligger mere end 10 km fra projektområdet. I fjernzonen opleves møllerne mest markante i klart og solrigt vejr, og de vil primært være synlige set fra åbne områder uden større beplantninger eller fra højdedrag i det omgivende landskab. Når man i klart vejr betragter landskaber med møller – især i direkte medlys – kan store møller ses over meget store afstande. Derfor kan man forvente, at møllerne ved Thorup-Sletten er synlige på store afstande, især hvis man befinder sig i kystområderne omkring Løgstør Bredning eller i højere beliggende og åbne områder. Det vil under specielle forhold være muligt at se møllerne på meget stor afstand, men det forudsætter meget god sigtbarhed og stor kontrastvirkning mod baggrunden (himlen). Der er medtaget enkelte visualiseringer af de nye møller set fra mere end 10 kilometers afstand.

Møllevingernes rotation

Når møllen er i drift, skaber møllevingernes roterende bevægelse i sig selv en øget synlighed, og møllerne er - særligt på længere afstande – mere iøjefaldende i landskabet, når de kører, end når de står stille.

Rotordiameteren er afgørende for den hastighed,

vingerne roterer med. Ældre og mindre mølle typer, herunder husstandsmøller, roterer typisk meget hurtigt, og bevægelsen kan virke noget forstyrrende i et ellers roligt landskabsbillede. Nye, store vindmøller roterer derimod meget langsomt, og dette opleves som en rolig bevægelse, som i sig selv virker mindre forstyrrende i landskabsbilledet.

Harmoniforhold

Indbyrdes afstand mellem møllerne

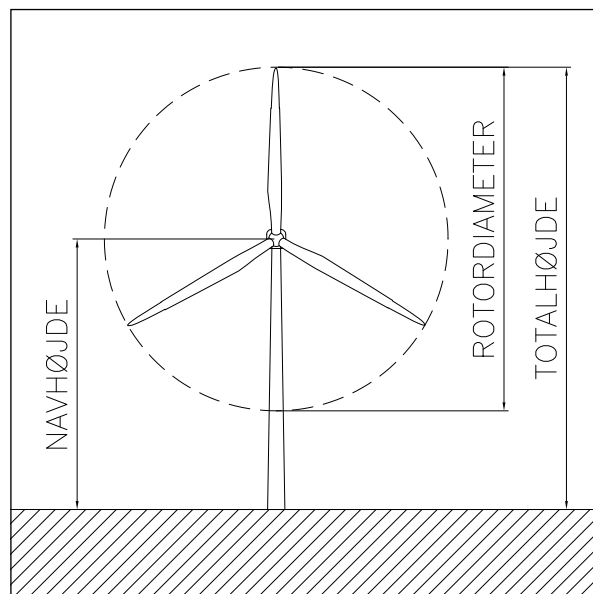
Møllerne i begge række opstilles på en ret linje med en generel indbyrdes afstand på ca. 322 meter, hvilket svarer til en afstand på mellem 2,5 og 2,9 gange rotordiameter alt efter om der opstilles vindmøller med en rotordiameter på 130, 126, 117 eller 113 meter. Som det fremgår af projektbeskrivelsen i kapitel 2 er der dog i enkelte tilfælde justeret på den indbyrdes afstand mellem møllerne i den mellemste og nordlige del af mølleområdet, så afstanden afviger med op til 5 %, hvilket svarer til en afstand på mellem 306 og 338 meter. Alt efter mølletype svarer dette til en afstand på mellem 2,4 og 3,0 gange rotordiameter. I kommuneplanernes generelle retningslinjer for store vindmøller er det fastsat, at vindmøller skal opstilles med samme indbyrdes afstand. Der forudsættes derfor nye retningslinjer for indbyrdes afstand i de to kommuners kommuneplantillæg for vindmølleområdet ved Thorup-Sletten.

Miljøministeriet vurderer i deres anbefalinger for opstilling af store vindmøller i det åbne land [3f], at vindmøller ved en afstand på over 5 gange rotordiameteren ikke længere fremstår som en klart sammenhængende enhed. Der anbefales derfor en afstand på mellem 3 og 4 gange rotordiameteren. Møllerne i projektforslaget står relativt tæt sammen, men de opfylder dog mølleproducenterens anvisninger, idet møllerækken er orienteret

optimalt i forhold til fremherskende vindretninger. Den visuelle betydning af den indbyrdes afstand mellem møllerne er nærmere vurderet i forbindelse med visualiseringerne i bilag 9 og i afsnit 3.5.

Navhøjder i forhold til terræn

I kommuneplanernes generelle retningslinjer for store vindmøller er der ingen anvisninger vedrørende møllernes navhøjder i forhold til terræn. Miljøministeriet angiver i deres anbefalinger for opstilling af store vindmøller i det åbne land [3f], at indbyrdes forskelle i navhøjder generelt blot vil blive opfattet som variationer i terrænet uden at virke forstyrrende for den overordnede opfattelse af opstillingens geometri. Miljøministeriet anfører, at der ikke er æstetiske argumenter for at lave særlige tilpasninger af navhøjderne ved indbyrdes forskelle på mindre end 5 meter i navhøjden



Figur 3.12. Principtegning af vindmølle med angivelse af henholdsvis navhøjde over terræn, rotordiameter og totalhøjde over terræn.

mellem nabomøller.

Som det fremgår af projektbeskrivelsen i kapitel 2, opstilles vindmøllerne i fladt terræn, hvor der kun er en variation i kotehøjderne på mellem 1,0 og 3,8 meter. De små variationer i terræn- og navhøjder vil ikke have betydning for oplevelsen af vindmøllerne i landskabet.

Forhold mellem navhøjde og rotordiameter

Kommuneplanernes generelle retningslinjer er det angivet, at forholdet mellem møllernes navhøjde og rotordiameter skal være mellem 1:1,1 og 1:1,35 (dvs. afvigelse på 10 til 35 %). Miljøministeriet angiver i deres anbefalinger fra 2007 for opstilling af store vindmøller i det åbne land [3f], at et forhold mellem møllernes navhøjde og rotordiameter på mellem 1:1,1 og 1:1,2 er mest harmonisk (dvs. afvigelse på 10 til 20 %), og at et forhold større end 1:1,3 (dvs. afvigelse på mere end 30 %) kan få vingerne til at virke overdimensionerede. Udviklingen i de seneste år er dog gået i retning af mølletyper med større rotorer på grund af deres fordele med hensyn til at sikre en større produktion, hvilket også gælder for Siemens-møllerne med 130 meter rotor og Vestas-møllerne med 126 meter rotor, som indgår som mulige mølletyper i projektforslaget.

Det fremgår af projektbeskrivelsen i kapitel 2, at kun de to alternative mølletyper med mindre rotordiameter på henholdsvis 113 og 117 meter rotor har et harmoniforhold mellem navhøjde og rotordiameter, som er i overensstemmelse med kommuneplanernes generelle retningslinjer for store vindmøller. Projektforslagets Siemens-møller med 130 meter rotor har et harmoniforhold mellem navhøjde og rotordiameter på 1:1,53 (dvs. afvigelse på 53 %), og Vestas-møllerne med 126 meter rotor har et harmoniforhold på 1:1,45

(dvs. afvigelse på 45 %). Det forudsættes derfor, at der fastsættes nye retningslinjer for harmoniforhold i kommuneplantillæg for de to kommuner.

Den visuelle betydning af forholdet mellem navhøjde og rotordiameter er nærmere vurderet i forbindelse med visualiseringerne i bilag 9 og i afsnit 3.5.

Visualiseringer

Der er udarbejdet visualiseringer for at belyse den visuelle påvirkning, som mølleprojektet medfører. Visualiseringerne er gengivet sammen med det tilhørende foto af de eksisterende forhold (0-alternativet). En samlet oversigt over placering af fotopunkter og afstands zoner fremgår af oversigtskortene (figur 3.13 og figur 3.14). Visualiseringerne og de tilhørende beskrivelser og vurderinger fremgår af bilag 9, og den samlede vurdering fremgår af afsnit 3.5 og 3.6.

Visualiseringsmetode

Til visualiseringerne i denne miljørapport er der anvendt et digitalkamera med et objektiv med en fast brændvidde svarende til ca. 50 mm. Dette objektiv kan betegnes som et normalobjektiv, der gengiver virkeligheden, som den opleves med det menneskelige øje. Den optimale betragtningsafstand for visualiseringsbillederne i denne miljørapport er ca. 38 cm (gælder for billederne gengivet i et liggende A4-format). Ved denne betragtningsafstand gengives perspektiv og proportioner, som det opleves i virkeligheden, når man står på stedet.

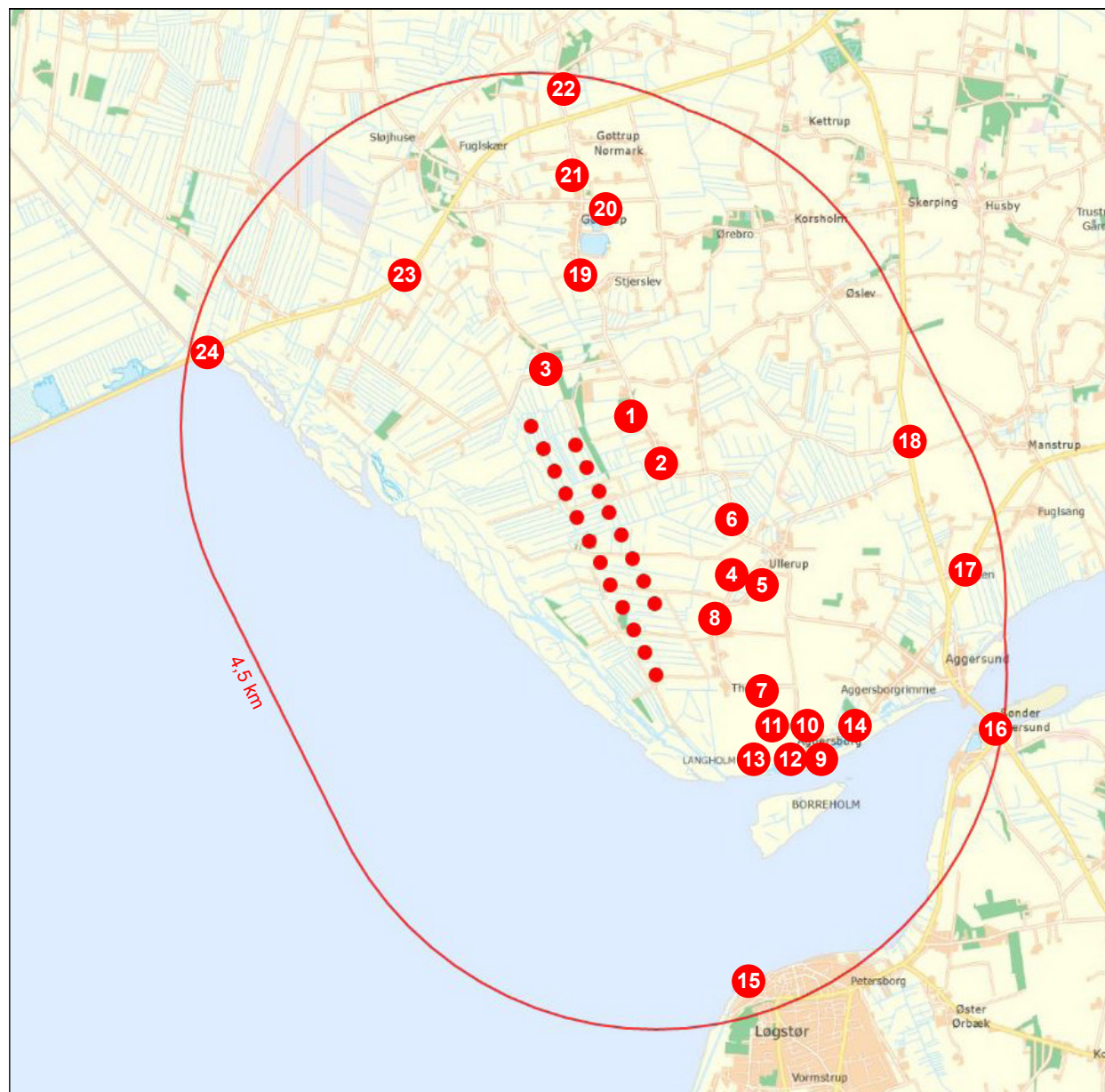
Ved fotopunkterne er der registreret et koordinatsæt opmålt med GPS. Nøjagtigheden er ca. +/- 5 meter. Billederne er efterfølgende behandlet i programmet WindPRO 3.1 (Visual), hvor de

nye møller er vist, som de vil se ud i landskabet i forhold til beplantning og bygninger.

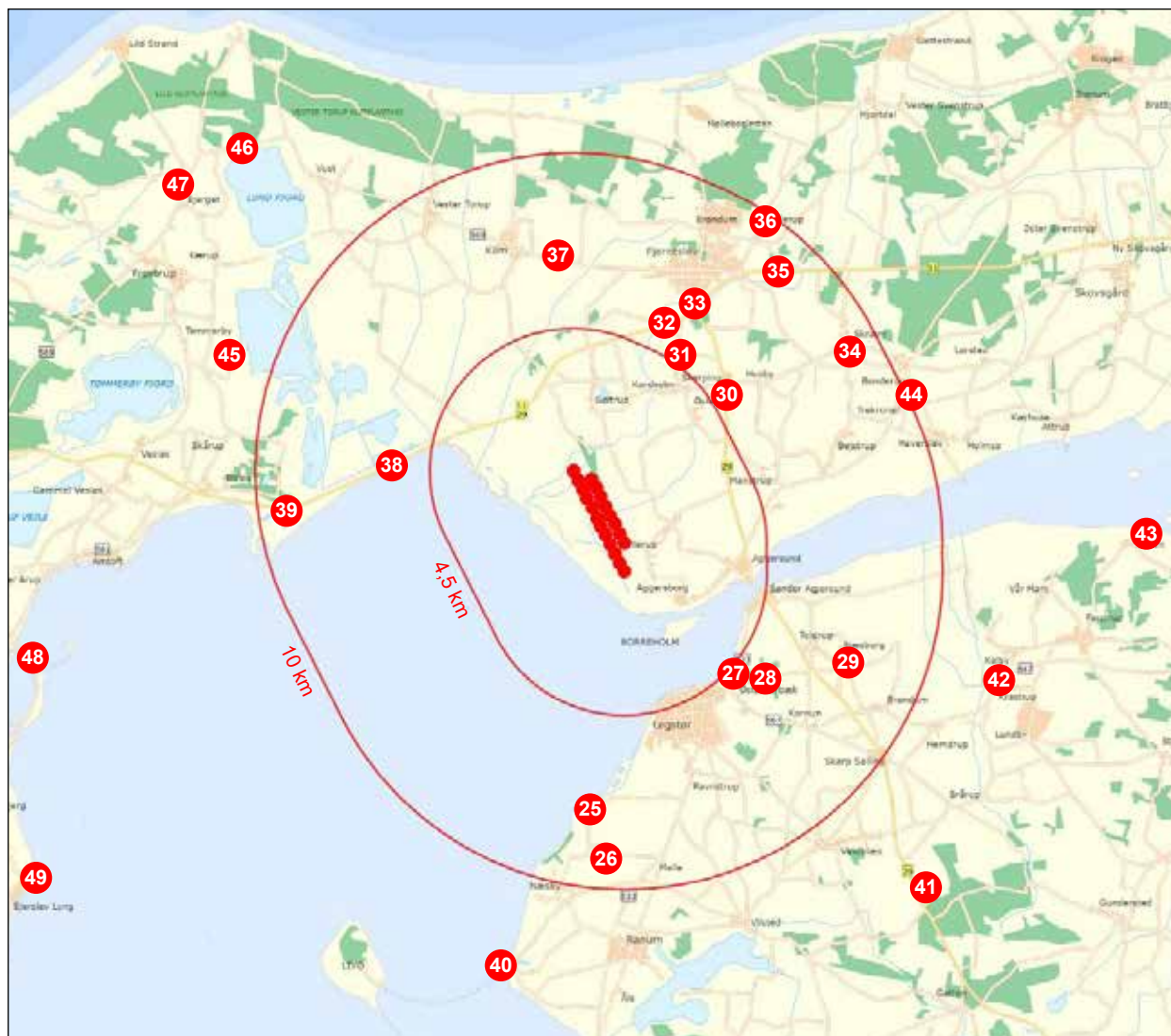
I forbindelse med visualiseringerne fra flere af fotopunkterne i nærzonen er der udarbejdet panoramaer på baggrund af billeder optaget med vidvinkel. Panoramaerne er ikke direkte sammenlignelige med de øvrige visualiseringer i miljørapporten, idet den optimale betragtningsafstand til disse billeder er ca. 21 cm. I enkelte tilfælde gengives et udsnit af panoramaerne ligeledes i et billede, hvor den optimale betragtningsafstand er ca. 38 cm ligesom i forhold til visualiseringerne fra de øvrige fotopunkter. Dette fremgår af de tilhørende beskrivelser til de pågældende billeder. Det nye mølleanlæg ved Thorup-Sletten er visualiseret med Siemens-møller med en navnhøjde på 85 meter og en rotordiameter på 130 meter, hvilket svarer til en totalhøjde på 150 meter.

Nærzonen (<4,5 km)

- Fotopunkt 1: Nabo Gøttrupvej 450
- Fotopunkt 2: Nabo Gøttrupvej 497
- Fotopunkt 3: Gøttrupstrandvej 160 - Ørebro Kanal
- Fotopunkt 4: Vestergårdsvej syd for nr. 23
- Fotopunkt 5: Thorupvej ved nr. 69
- Fotopunkt 6: Ullerupvej øst for mølleområdet
- Fotopunkt 7: Thorupvej sydøst for Thorup
- Fotopunkt 8: Thorupvej sydvest for nr. 59
- Fotopunkt 9: Thorupvej syd for Aggersborg Kirke
- Fotopunkt 10: Aggersborg Kirke
- Fotopunkt 11: Aggersborg kirkegård
- Fotopunkt 12: Aggersborg Vikingeborg øst
- Fotopunkt 13: Aggersborg Vikingeborg vest
- Fotopunkt 14: Aggersborgvej vest for Aggersund
- Fotopunkt 15: Løgstør Havn
- Fotopunkt 16: Aarsvej syd for Aggersundbroen
- Fotopunkt 17: Bejstrupvej nord for Aggersund
- Fotopunkt 18: Aggersundvej ved Drøstrup-møller
- Fotopunkt 19: Syd for Gøttrup
- Fotopunkt 20: Øst for Gøttrup
- Fotopunkt 21: Ved Gøttrup Kirke
- Fotopunkt 22: Gøttrupvej nord for Rute 11
- Fotopunkt 23: Bygholmvejlevej ved Gøttrup-møller
- Fotopunkt 24: Bygholm Vejle øst



Figur 3.13. Visualiseringspunkter i nærzonen.



Figur 3.14. Visualiseringspunkter i mellem- og fjernzonen.

Mellemzonen (4,5-10 km)

Fotopunkt 25: Lendrup Huse
 Fotopunkt 26: Lendrupvej syd for Lendrup Huse
 Fotopunkt 27: Aggersundvej øst for Løgstør
 Fotopunkt 28: Tranevej øst for Løgstør
 Fotopunkt 29: Ved Næsborg Kirke
 Fotopunkt 30: Aggersundvej syd for Skerping
 Fotopunkt 31: Kettrupvej nord for Korsholm
 Fotopunkt 32: Bygholmvøjlevej ved Kettrup
 Fotopunkt 33: Bygholmvøjlevej/Aggersundvej
 Fotopunkt 34: Skræmvej i Skræm
 Fotopunkt 35: Ålborgvej øst for Fjerritslev
 Fotopunkt 36: Svinkløvvej nord for Kollerup
 Fotopunkt 37: Thistedvej øst for Klim
 Fotopunkt 38: Bygholm Vejle
 Fotopunkt 39: Bygholm Vejle Vest

Fjernzonen (>10 km)

Fotopunkt 40: Rønbjerg Huse Havn
 Fotopunkt 41: Aarsvej ved Rønhøj Plantage
 Fotopunkt 42: Løgstørvej ved Krastrup
 Fotopunkt 43: Stavn
 Fotopunkt 44: Kirkedal
 Fotopunkt 45: Selbjerg Vejle
 Fotopunkt 46: Lund Fjord Nord
 Fotopunkt 47: Bjerget
 Fotopunkt 48: Fæggesund færgeleje nord
 Fotopunkt 49: Ejerslev Havn, Mors

3.5. Samlet vurdering af landskabelig påvirkning

De store vindmøller vil fremstå som meget markante elementer i det helt nære område og klart overgå de øvrige landskabselementer omkring mølleområdet ved Thorup-Sletten, herunder beplantninger og læhegn samt bebyggelserne i det åbne land, herunder Thorup og Ullerup, og i de nærmeste bymæssige bebyggelser Gøttrup, Aggersund og Løgstør. De store åbne vidder over Limfjorden betyder, at møllerne kan ses på lange afstande, men de store vandflader giver et skalamæssigt godt modspil til møllernes størrelse. I de fleste tilfælde hvor møllerne opleves sammen med de store vandflader er møllerne synlige i deres helhed, hvilket giver et meget harmonisk billede af mølleanlægget.

Der findes flere større og mindre møllegrupper i landskabet omkring de planlagte møller. Der nedtages i alt 20 eksisterende vindmøller, herunder to husstandsmøller, i forbindelse med projektet. Herudover består de to nærmeste eksisterende møllegrupper omkring de nye møller ved Thorup-Sletten af mere end 20 år gamle vindmøller, som må forventes at være udtjente og blive nedtaget indenfor en kortere årrække. Det kan ikke udelukkes, at de forskellige møllegrupper og de planlagte møller ved Thorup-Sletten, vil få et uheldigt visuelt samspil set fra enkelte områder. Møllegruppernes placeringer, orienteringer og skalamæssige forskelle gør, at de overordnet set tydeligt fremstår som separate anlæg.

Det åbne landskab omkring mølleområdet kan, sammen med de store bakkeformationer nord og syd for Aggersund, bære de store konstruktioner, som møllerne udgør. Bortset fra de store vandflader, som giver et visuelt modspil til vindmøllerne,

vil møllerne overgå alle de øvrige landskabselementer i nærområdet. På længere afstande kan de store bevægelser i terrænet samt de store vandflader give møllerne et godt modspil og bevirke, at møllerne ikke dominerer landskabet. Det storbakkede landskab nordøst og syd/sydøst for møllerne betyder, at møllerne, set fra flere områder, vil være skjult bag bakkeformationer, mens de fra åbne bakketoppe vil stå tydeligt i horisonten.

Opstillingsmønster og harmoniforhold

Mølleanlægget vurderes at fremstå enkelt og let opfatteligt i landskabet omkring Thorup-Sletten. Opstillingen i to rækker betyder dog, at opstillingsmønsteret er mindre tydeligt, når rækkerne ses fra siden og med overlappende møllevinger. Til trods for et lidt utydeligt opstillingsmønster, bevirker møllerækkernes lange udstrækning, at mølleanlæggets orientering altid er tydelig, selv når dele af anlægget er skjult. Det lokale storskala-landskab vurderes generelt at kunne bære de store vindmøller. Mølleanlæggets placering i to lige rækker fremstår generelt som et tydeligt og enkelt opstillingsprincip, og mølleanlægget fremtræder relativt harmonisk i landskabet.

Det store flade landskab, som særligt Limfjorden udgør, betyder, at møllerne ofte opleves i deres helhed, hvor forholdet mellem møllernes navhøjde og rotordiameter er tydeligt. Set fra de mere bakkede områder vil større eller mindre dele af møllerne ofte være skjult bag terræn, beplantning og bebyggelse. Forholdet mellem møllernes navhøjde og rotordiameter opleves derfor ikke, og oplevelsen af møllernes harmoniforhold vil derfor afhænge af beskuerens evne til at se hele møllen for sig og danne sig et billede af et harmonisk forhold.

Naboer og nærmeste bebyggelser

Set fra de nærmeste naboer vil de nye vindmøller opleves som markant synlige og dominerende i det nære landskab. Udsynet fra flere af de nærmeste nabobeboelser vil dog ofte være delvist afskærmet af driftsbygninger samt af beplantninger omkring ejendommene og i forbindelse med haveanlæg. Enkelte af de nærmeste naboer vil dog have frit udsyn i retning mod mølleanlægget.

Når man kommer fri af bebyggelser og beplantninger, og generelt når man færdes på vejene omkring mølleområdet, vil møllerne være markant synlige og i høj grad påvirke landskabsoplevelsen, som i det nære område vil tage karakter af et teknisk landskab. Jo større afstand til møllerne, jo mindre dominerende vil møllerne dog fremstå. Generelt vurderes mølleanlægget kun at have en væsentlig visuel påvirkning på fritliggende beboelser i nærområdet. Der kan dog også være beboelser på større afstand, som påvirkes væsentligt, hvis der er frit udsyn til møllerne.

Aggersborg og de nære landskaber

Landskabet umiddelbart omkring mølleområdet består af det flade åbne Limfjordslandskab mod nord, syd og vest samt det storbakkede landskab mod øst. Særligt fra det flade, åbne Limfjordslandskab vil møllerne stå som markante elementer i landskabet, mens de fra det bakkede landskab oftere vil være delvist skjult bag bakkeformationer, beplantninger og/eller bebyggelser. Det åbne flade landskab bevirker dog også at møllerne hurtigt skjules bag beplantning og bebyggelse, hvor dette findes.

Sydøst for møllerækken findes kulturmiljøet omkring vikingeborgen Aggersborg, Aggersborg Kirke og herregården Aggersborggård. Vindmøl-

lerne vil være markant synlige og dominerende fra åbne arealer i den højere beliggende del af kulturmiljøet på morænebakken mod nord, men fra de kulturhistoriske anlæg i den sydlige del af kulturmiljøet vil udsynet til møllerne ofte være begrænset på grund af terrænforhold og beplantning. Møllerne vil dog være synlige fra store dele af vikingeborgen og fra den vestlige del af kirkegården ved Aggersborg Kirke, hvilket kan have betydning for besøgendes oplevelse af disse anlæg. Særligt Aggersborg Kirke markerer sig i landskabet. Kirkens placering højt i landskabet og møllernes placering i det lave landskab nord-vest for kirken betyder, at møllerne ofte vil være skjult bag terrænet, mens kirken hæver sig over terrænet. Det kan ikke udelukkes, at kirken og de planlagte møller ved Thorup-Sletten, vil få et uheldigt visuelt samspil set fra enkelte områder, men generelt vurderes møllerne ikke at få større betydning for oplevelsen af kirkens placering i landskabet.

Kirker og kulturhistoriske interesser

De nærmeste kirker er Aggersborg Kirke og Gøttrup Kirke ligger henholdsvis 1,8 og 3 km fra nærmeste mølle. Udsynet fra Aggersborg kirkegård er stort set frit, og de planlagte møller ses tydeligt, særligt fra kirkegårdens vestligste del, som beskrevet ovenfor.

Udsynet fra Gøttrup Kirke er generelt begrænset af beplantning og terrænforhold, så kun mindre dele af møllerne vil være synlige.

På grund af afstands- og terrænforholdene vil udsynet til kirkerne generelt ikke blive påvirket af møllerne.

Bortset fra kulturmiljøet omkring Aggersborg, er der relativt stor afstand til de øvrige udpegede

kulturmiljøer, og vindmøllerne vurderes ikke at fremstå dominerende for oplevelsen af disse kulturmiljøer.

Der er ikke registreret beskyttede fortidsminder i nærheden af projektområdet, men det anbefales, at der foretages en arkæologisk forundersøgelse inden anlægsarbejderne påbegyndes.

Der er et enkelt beskyttet dige i selve mølleområdet, men dette vil ikke blive berørt af møllerne eller de tilhørende kranpladser og adgangsveje.

3.6. Kumulative effekter med mølleområde ved Nørrekær Enge

Der er udført supplerende visualiseringer for at belyse det visuelle samspil med mølleområdet ved Nørrekær Enge, hvor der planlægges opstillet 40 nye vindmøller med de totalhøjde på 150 meter. De nye møller i dette område opstilles på fire rækker syd for den eksisterende møllerække med 13 møller med en totalhøjde på 127 meter.

Fra punkter i landskabet mod øst og vest - primært i forbindelse med de åbne kystlandskaber - vil de to mølleanlæg kunne ses bag hinanden i klart vejr. Den tekniske prægning af landskabet vil således blive øget, men på grund af den relativt store afstand på mere end 7 km mellem de to møllegrupper, vil der generelt være tydelig forskel på møllernes størrelse, så de klart fremstår som adskilte anlæg. På grund af den store afstand vil møllerne i den bagerst beliggende møllegruppe ikke fremstå særlig markante i landskabet, og møllerne i den nærmest beliggende møllegruppe vil være klart mest dominerende.

Der vil herudover generelt ske en samlet øget teknisk prægning af landskabet mellem de to

mølleområder, hvor man fra åbne og højtliggende områder vil kunne have udsyn til det nye vindmølleanlæg ved Thorup-Sletten mod vest og de eksisterende og nye vindmøller ved Nørrekær Enge mod øst.

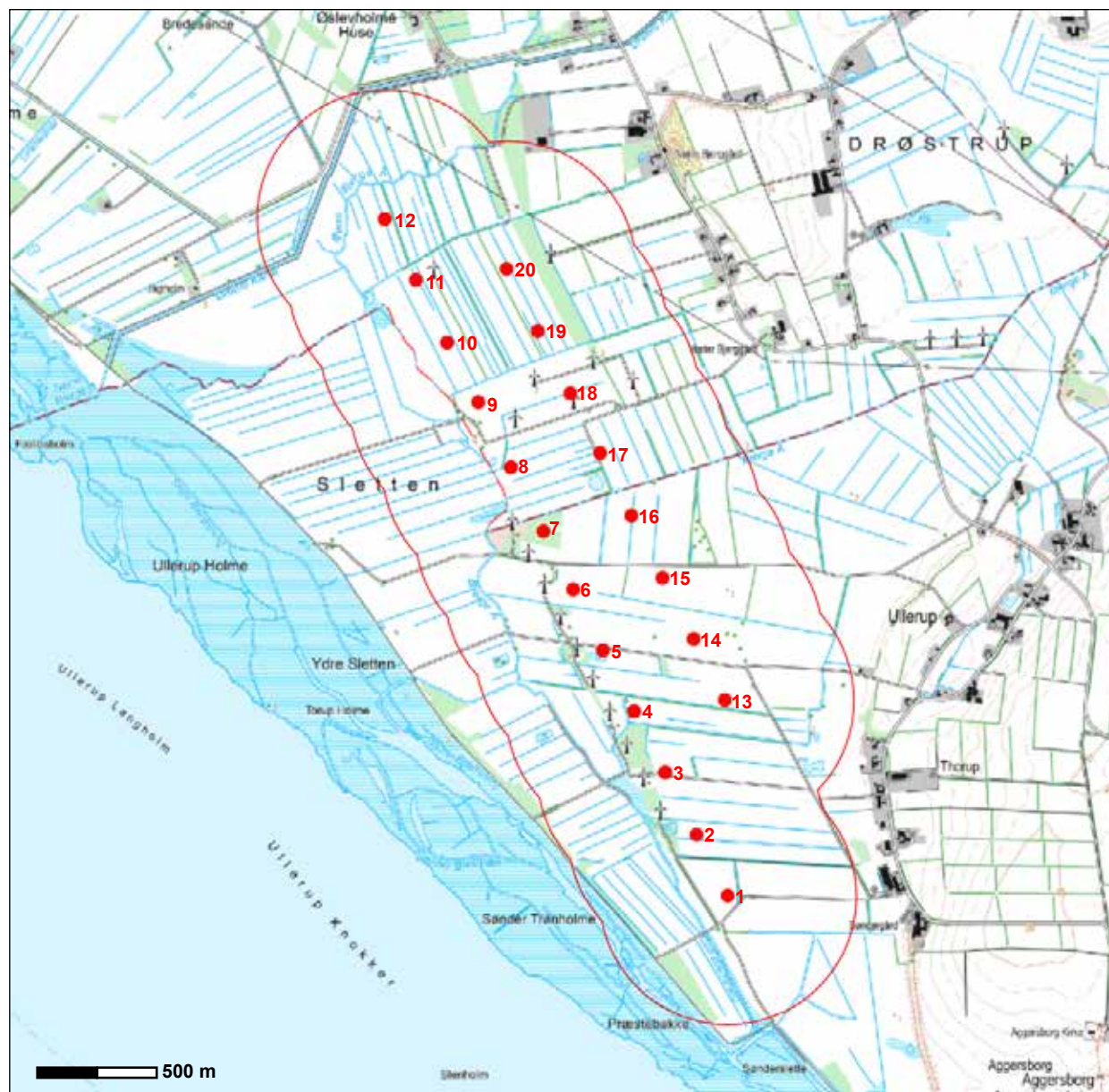
4. FORHOLD VED NABOER

4.1. Afstand og visuelle forhold

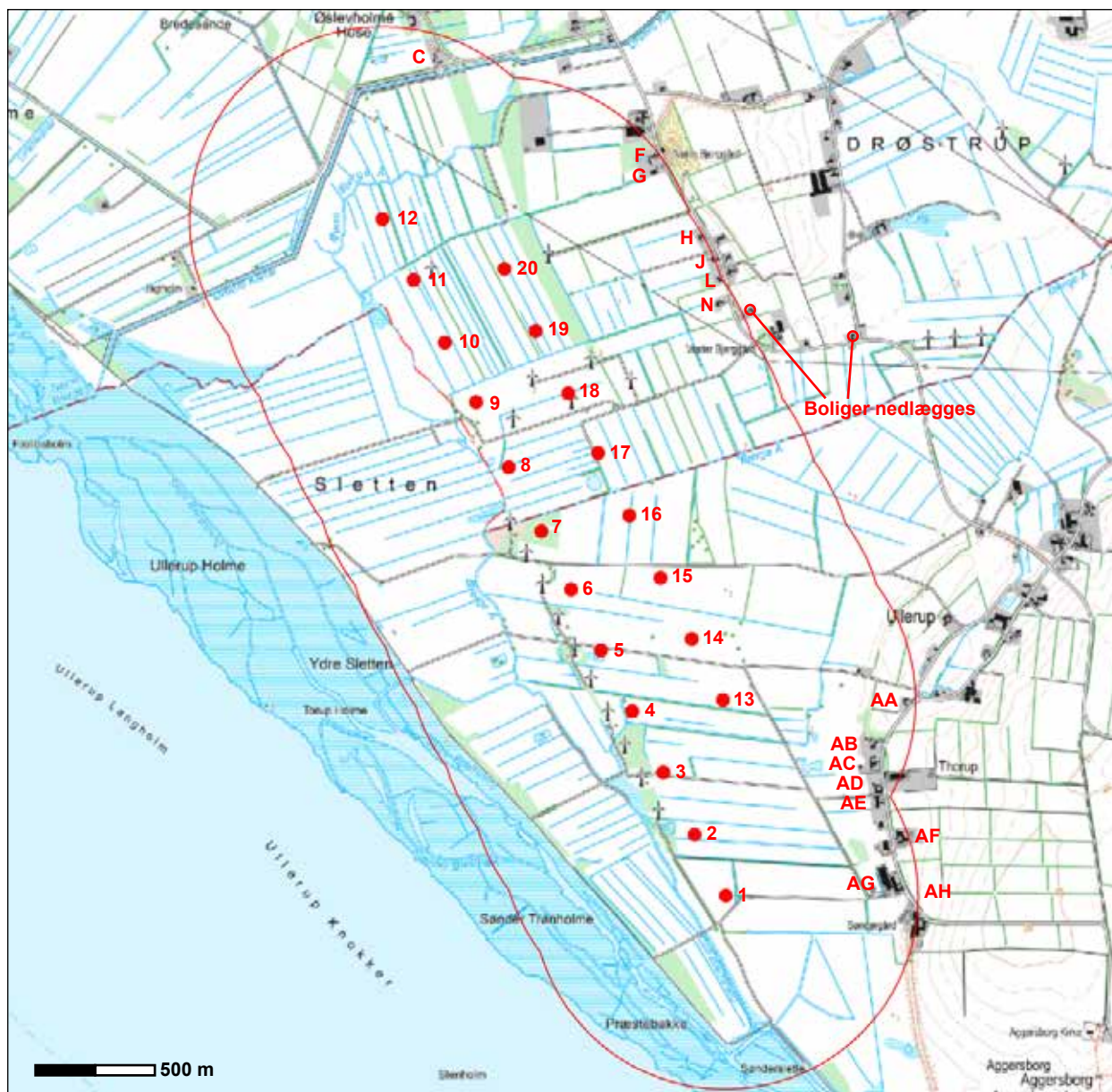
Det er normalt kendetegnende for beboelser omkring et mølleområde, at de nærmeste naboer får den største støjpåvirkning. Generelt vil boliger henholdsvis vest og øst for møllerne påvirkes mest af skyggekast, mens naboer nord for et mølleområde oplever de største visuelle gener, idet boligerne typisk er orienteret mod syd med de udendørs opholdsarealer. Dette er generelle betragtninger, hvilke der altid er lokale afvigelser fra. I det konkrete tilfælde er disse generelle betragtninger rimeligt dækkende, dog er der kun få naboer vest og nord for området, mens der er mange nabobeboelser mod øst, og på grund af møllerækkernes orientering vil møllerne brede sig over en stor del af synsfeltet set fra disse naboer.

Bekendtgørelsen om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller fastlægger, at der ikke må planlægges for opstilling af vindmøller nærmere nabobeboelser end 4 x møllens totalhøjde. Det betyder, at ingen nabobeboelse må ligge nærmere end 600 meter fra møllerne i projektforslaget. Afstandskravet er vist på figur 4.1.

To beboelser ved henholdsvis Gøttrupvej 497 og Gøttrupvej 535 forudsættes nedlagt ved en realisering af projektet (se figur 4.2 på næste side). Dette skyldes, at de er placeret meget tæt på henholdsvis en husstandsmølle og møllegruppen med tre 400 kW-møller mod øst, så det samlede støjbidrag fra de eksisterende og planlagte vindmøller ikke umiddelbart vil kunne overholde de gældende støjgrænser for nabobeboelser i det åbne land. Beboelsen ved Gøttrupvej 497 ejes



Figur 4.1. Afstandskrav til nabobeboelser på 4 gange totalhøjde fra projektforslagets tyve 150 meter høje møller vist med rødt.



Figur 4.2. Afstand på 6 gange totalhøjde fra projektforslagets tyve nye møller. Beboelser inden for denne afstand er angivet med betegnelser som i støj- og skyggeberegningerne.

af én af lodsejerne, som indgår i projektet, og projektansøgerne har købt Gøttrupvej 535.

I det efterfølgende foretages en kort beskrivelse af de nærmeste nabobeboelser, som ligger indenfor en afstand af 6 x møllernes totalhøjde, hvilket svarer til 900 meter fra møllerne. For disse naboer, der med en enkelt undtagelse alle ligger øst for mølleområdet, foretages en vurdering af den visuelle påvirkning, som møllerne vil medføre på disse ejendommers beboelser og udendørs opholdsarealer. I forbindelse med en eventuel taksation vil der blive udarbejdet visualiseringer fra udendørs opholdsarealer ved alle de nabobeboelser, hvor der anmeldes krav om erstatning for værditab i henhold til lov om fremme af vedvarende energi. Ejere af beboelsesejendomme beliggende indenfor en afstand af 6 x møllernes totalhøjde kan få vurderet værditab uden at skulle betale gebyr. Der er i alt 15 beboelser inden for denne afstand, hvoraf syv beboelser tilhører lodsejere, som ikke deltager i mølleprojektet.

Der er desuden foretaget en generel vurdering af den visuelle påvirkning af de øvrige omkringliggende beboelser og samlede bebyggelser på lidt større afstand af de planlagte vindmøller. For disse vurderinger henvises til kapitel 3.

Beskrivelser af naboer

Nabo C, F, G, H, J, L, N, AA, AB, AC, AD, AE, AF, AG, og AH ligger alle inden for en afstand af 900 meter, og er markeret på oversigtskortet figur 4.2, og de er desuden vist på figur 4.3 til 4.16, hvor retning fra beboelserne mod mølleområdets midte er markeret med pile. Bogstav-betegnelserne for naboerne er de samme som benyttes i forbindelse med de efterfølgende beregninger af støj og skyggekast i afsnit 4.2 og 4.3.

Nabo C (Gøttrupstrandvej 160)

Nabo C er en beboelsesejendom, som ligger 760 meter nord for nærmeste mølle (mølle 12). Beboelsen, der er omgivet af en stor have, er orienteret med facaden mod syd i retning mod mølleområdet. Fra beboelsen og opholdsarealer i haven vil der kunne være mere eller mindre frit udsyn til møllerne, dog vil beplantningen i haven særligt i sommerhalvåret, når der er blade på træerne, kunne begrænse udsynet. Møllerne vil være placeret indenfor en begrænset del af synsfeltet mod syd, og det vil primært være de nordligste af møllerne i de to rækker, som vil kunne være dominerende, mens der vil være stor afstand til de sydligste møller.

Nabo F – Gøttrupvej 444

Nabo F er en beboelsesejendom, som ligger øst for den nordligste del af mølleområdet i en afstand af 854 meter fra nærmeste mølle (mølle

20). Syd for beboelsen er der en gårdsplads, der mod vest er afgrænset af udhuse, og nord og vest for bebyggelsen er der en stor have. Fra beboelsen og store dele af gårdspladsen vil udsynet til de nærmeste møller mod vest være afskærmet af udhusene, mens der vil være mere frit udsyn mod syd i retning mod møllerne på større afstand. Bebyggelsen på ejendommen mod syd (Gøttrupvej 450) vil dog kunne afskærme noget af udsynet. I haven er der en del beplantning mod nord og vest, men det vurderes, at dele af møllerne vil kunne være synlige henover beplantningen fra de åbne arealer nord for beboelsen. Det sydligste af udhusene mod vest benyttes til kursusvirksomhed, og herfra samt fra de tilknyttede opholdsarealer i haven vil der være mere eller mindre frit udsyn til møllerne mod sydvest.

Nabo G – Gøttrupvej 450

Nabo G er en beboelsesejendom, som ligger

lige syd for nabo F i en afstand af 827 meter fra nærmeste mølle (mølle 20). Beboelsen ligger i den østlige ende af en større bygning med udhus i den vestlige ende i retning mod den nærmeste del af mølleområdet. Fra beboelsen vil der således primært være udsyn til møllerne på større afstand mod syd. Der er kun sparsom beplantning i den omkringliggende have, og herfra vil der derfor kunne være mere eller mindre udsyn til møllerne mod vest og syd.

Nabo H – Gøttrupvej 470

Nabo H er en landbrugsejendom, som ligger øst for den nordligste del af mølleområdet. Beboelsen ligger 887 meter fra nærmeste mølle (mølle 19), og mod vest i retning mod de nærmeste møller ligger en mindre gårdsplads afgrænset af udhuse mod nord og vest. Udsynet til de nærmeste af møllerne fra beboelsen og gårdspladsen vil derfor være afskærmet, mens der vil kunne være udsyn



Figur 4.3. Nabo C – Gøttrupstrandvej 160.



Figur 4.4. Nabo F og G – Gøttrupvej 444 og 450.



Figur 4.5. Nabo H – Gøttrupvej 470.

til vindmøllerne på større afstand mod syd. Fra haven mod nord og syd vil der være mere eller mindre frit udsyn til vindmøllerne, idet der kun er mindre beplantning mod vest, som i nogen grad vil kunne sløre udsynet i sommerhalvåret, når der er blade på træerne. Husstandsmøllen ved nabo I mod øst (Gøttrupvej 479) er placeret ca. 110 meter fra beboelsen.

Nabo J – Gøttrupvej 476

Nabo J er en beboelsesejendom, som ligger øst for den nordligste del af mølleområdet i en afstand af 886 meter fra nærmeste mølle (mølle 19). Beboelsen er orienteret mod en have mod syd og en gårdsplads mod nord, der er afgrænset af et udhus mod vest. Udsynet fra beboelsen og gårdspladsen til de nærmeste møller i den nordlige del af mølleområdet vil derfor være afskærmet. Fra beboelsen er der udsyn mod syd og fra haven kan der være udsyn til såvel møllerne mod



Figur 4.6. Nabo J – Gøttrupvej 476.

syd som de nærmeste møller mod vest. Beplantning i haven mod vest og omkring nabobeboelsen mod syd (Gøttrupvej 480) vil dog kunne begrænse udsynet fra dele af haven i sommerhalvåret, når der er blade på træerne. Husstandsmøllen ved nabo I mod nordøst (Gøttrupvej 479) er placeret ca. 137 meter fra beboelsen. Husstandsmøllen ved nabo N mod syd (Gøttrupvej 486), som nedtages i forbindelse med projektet, er placeret ca. 199 meter fra beboelsen.

Nabo L – Gøttrupvej 480

Nabo L er en beboelsesejendom, som ligger øst for den nordligste del af mølleområdet i en afstand af 870 meter fra nærmeste mølle (mølle 18). Beboelsen er placeret mod syd med udhuse mod vest, som afskærmer udsynet fra beboelsen i retning mod de nærmeste møller i den nordligste del af mølleområdet. Særligt mod vest er der desuden en del beplantning i den omkringlig-



Figur 4.7. Nabo L – Gøttrupvej 480.

gende have, som yderligere vil begrænse udsynet til møllerne. Fra opholdsarealer i haven syd for beboelsen er der dog udsyn i sydlig retning, da der kun i mindre omfang er beplantning, som kan begrænse udsynet i sommerhalvåret, når der er blade på træerne. Herfra kan der således være udsyn til møllerne på større afstand i den sydlige del af mølleområdet. Husstandsmøllen ved nabo I mod nord (Gøttrupvej 479) er placeret ca. 228 meter fra beboelsen. Husstandsmøllen ved nabo N mod syd (Gøttrupvej 486), som nedtages i forbindelse med projektet, er placeret ca. 110 meter sydvest for beboelsen.

Nabo N – Gøttrupvej 486

Nabo N er en landbrugsejendom, som ligger øst for den nordligste del af mølleområdet. Ejendommen ejes af en lodsejer, som deltager i projektet. Beboelsen ligger 826 meter fra nærmeste mølle (mølle 18). Haven ligger øst for beboelsen, og



Figur 4.8. Nabo N – Gøttrupvej 486.

mod vest i retning mod de nærmeste møller ligger en mindre gårdsplads, der er afgrænset af udhuse mod nord og vest. Udsynet fra beboelsen og gårdspladsen til møllerne i den nordlige del af mølleområdet vil således være afskærmet af udhuserne. Fra haven øst for beboelse vil udsynet ligeledes være afskærmet af bebyggelsen, og beplantningen i den nordlige del af haven vil ligeledes begrænse udsynet – særligt i sommerhalvåret, når der er blade på træerne. Fra beboelsen såvel som fra gårdspladsen og haven er der derimod frit udsyn mod syd til møllerne på større afstand i den sydlige del af mølleområdet. Husstandsmøllen på ejendommen, som nedtages i forbindelse med projektet, er placeret 48 meter vest for beboelsen. Husstandsmøllen ved nabo P mod sydøst (Gøttrupvej 513) er placeret ca. 208 meter fra beboelsen.



Figur 4.9. Nabo AA – Thorupvej 59.

Nabo AA – Thorupvej 59

Nabo AA er en beboelsesejendom, som ligger øst for den sydligste del af mølleområdet. Ejendommen ejes af en lodsejer, som deltager i projektet. Beboelsen ligger 845 meter fra nærmeste mølle (mølle 13). Nord for beboelsen er der en mindre gårdsplads, som er afgrænset af udhuse mod nord og vest. Udsynet fra beboelsen og gårdspladsen til møllerne vil således være afskærmet af udhuserne. Fra beboelsens gavl mod vest og fra haven syd og vest for beboelsen vil der dog være udsyn til de nærmeste møller i den sydlige del af mølleområdet. Udsynet vil i nogen grad og særligt i sommerhalvåret, når der er blade på træerne, være begrænset af beplantning, som afgrænser haven mod vest. Husstandsmøllen ved nabo AB mod sydvest (Thorupvej 55) er placeret ca. 215 meter fra beboelsen.



Figur 4.10. Nabo AB – Thorupvej 55.

Nabo AB – Thorupvej 55

Nabo AB er en landbrugsejendom, som ligger øst for den sydligste del af mølleområdet. Beboelsen ligger 701 meter fra nærmeste mølle (mølle 13). Vest for beboelsen ligger et udhus, som vil afskærme udsynet til de nærmeste møller fra beboelsens gavl, mens der vil være mere frit udsyn til møllerne i den nordlige del af mølleområdet fra beboelsens nordvendte facade og opholdsarealer nord for beboelsen. Den nærmeste del af beplantningen, som ses på luftfotoet, er fjernet i forbindelse med opstilling af husstandsmøllen på ejendommen, der er placeret ca. 30 meter nordvest for beboelsen. Syd for beboelsen er der en åben have afgrænset af udhuse mod øst og syd, men der mod vest vil være frit udsyn til møllerne i den sydligste del af mølleområdet.

Nabo AC – Thorupvej 53

Nabo AC er en landbrugsejendom, som ligger øst



Figur 4.11. Nabo AC – Thorupvej 53.

for den sydligste del af mølleområdet. Ejendommen ejes af en lodsejer, som deltager i projektet. Beboelsen ligger 730 meter fra nærmeste mølle (mølle 13). Fra beboelsens gavl og den nordvendte facade samt fra haven vest og nord for beboelsen vil der være udsyn til møllerne i store dele af mølleområdet, hvoraf de nærmeste møller mod vest dog vil være mest dominerende. Der er kun i mindre omfang beplantning i haven, som kan begrænse udsynet til møllerne i sommerhalvåret, når der er blade på træerne. Syd for beboelsen er der en gårdsplads, som er afgrænset af udhuse mod vest og syd. Udsynet fra beboelsen og gårdspladsen til møllerne vil således være afskærmet af udhusene. Husstandsmøllen ved nabo AB mod nord (Thorupvej 55) er placeret ca. 112 meter fra beboelsen.

Nabo AD – Thorupvej 49

Nabo AD er en landbrugsejendom, som ligger øst



Figur 4.12. Nabo AD – Thorupvej 49.

for den sydligste del af mølleområdet. Ejendommen ejes af en lodsejer, som deltager i projektet. Beboelsen ligger 806 meter fra nærmeste mølle (mølle 13). Nord for beboelsen ligger en have, som nærmest beboelsen er afgrænset af et udhus mod vest, mens der længere mod nord er markant beplantning. Udsynet fra beboelsen til møllerne mod nordvest vil derfor være ret begrænset, hvilket ligeledes vil være gældende fra store dele af haven, særligt i sommerhalvåret, når der er blade på træerne. Syd for beboelsen er der en gårdsplads, som er omgivet af udhuse mod vest og syd. Udsynet fra beboelsen og gårdspladsen til de nærmeste møller i den sydligste del af mølleområdet vil således være afskærmet af udhusene. Husstandsmøllen ved nabo AB mod nord (Thorupvej 55) er placeret ca. 249 meter fra beboelsen.



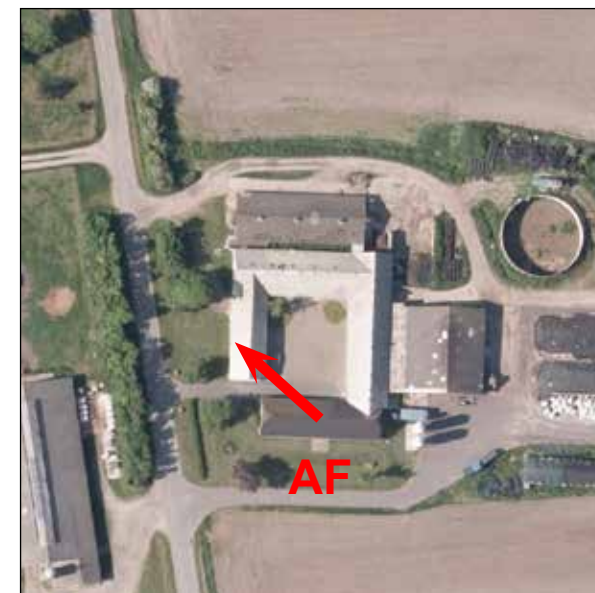
Figur 4.13. Nabo AE – Thorupvej 47.

Nabo AF – Thorupvej 42

Nabo AF er en landbrugsejendom, som ligger øst for den sydligste del af mølleområdet. Ejendommen ejes af en lodsejer, som deltager i projektet. Beboelsen ligger 833 meter fra nærmeste mølle (mølle 1). Nord for beboelsen ligger en gårdsplads og mod syd ligger en have. Begge er afgrænset mod vest af et udhus, som afskærmet udsynet til møllerne fra beboelsen såvel som fra gårdspladsen og haven beboelsen.

Nabo AF – Thorupvej 42

Nabo AF er en landbrugsejendom, som ligger øst for den sydligste del af mølleområdet. Ejendommen ejes af en lodsejer, som deltager i projektet. Beboelsen ligger 835 meter fra nærmeste mølle (mølle 1). Nord for beboelsen er der en gårdsplads, som er omgivet af udhuse mod nord og vest. Udsynet fra beboelsen og gårdspladsen til møllerne vil derfor være afskærmet af udhusene.



Figur 4.14. Nabo AF – Thorupvej 42.

Fra beboelsens gavl mod vest og fra haven syd og vest for beboelsen vil der dog være udsyn til de nærmeste møller i den sydligste del af mølleområdet. Udsynet vil i nogen grad være afskærmet af et udhus, som ligger vest for vejen, hvor der også er beplantning, som kan sløre udsynet til møllerne særligt i sommerhalvåret, når der er blade på træerne.

Nabo AG – Thorupvej 37

Nabo AG er en landbrugsejendom, som ligger øst for den sydligste del af mølleområdet. Ejendommen ejes af en lodsejer, som deltager i projektet. Beboelsen ligger 796 meter fra nærmeste mølle (mølle 1). Nord for beboelsen ligger en have, som er afgrænset af udhuse mod vest, der afskærmer udsynet til møllerne fra beboelsen og størstedelen af haven. Det vurderes dog, at der vil kunne være udsyn til møllerne i den nordligste del af mølleområdet fra den nordlige del af haven.



Figur 4.15. Nabo AG – Thorupvej 37.

Syd for beboelsen er der en gårdsplads, som er omgivet af udhuse, og udsynet fra beboelsen og gårdspladsen til de nærmeste møller i den sydligste del af mølleområdet vil således være afskærmet af udhusene.

Nabo AH – Thorupvej 40

Nabo AH er en nyopført landbrugsejendom, som ligger øst for den sydligste del af mølleområdet. Ejendommen ejes af en lodsejer, som deltager i projektet. Beboelsen ligger 887 meter fra nærmeste mølle (mølle 1). Nordvest for beboelsen ligger et udhus, som afskærmer udsynet til møllerne fra beboelsen og fra de primære udendørs opholdsarealer i direkte tilknytning til beboelsen. Fra den åbne have mod syd og vest vil der derimod være udsyn til møllerne, dog vil udsynet til de nærmeste møller mod vest i nogen grad være afskærmet af bebyggelsen ved nabo AG (Thorupvej 37), der ligger på den modsatte side af vejen.



Figur 4.16. Nabo AH – Thorupvej 40.

4.2. Støj

Støjniveau

Lydens styrke måles i decibel - forkortet dB. Ved måling af lydens styrke bruges en særlig metode, som efterligner det menneskelige øres følsomhed. Når der måles på denne måde, kaldes måleenheden dB(A). En stigning på 3 dB(A) svarer til en fordobling af lydstyrken, og en dæmpning på 3 dB(A) svarer til en halvering af lydstyrken. Mennesker opfatter dog i praksis en ændring på 8-10 dB(A) som en fordobling eller en halvering.

Det menneskelige øre er følsomt for lyde indenfor frekvensområdet 20-20.000 Hz og særlig følsomt i området 2.000-5.000 Hz. Dybe toner i frekvensområdet 10-160 Hz betegnes lavfrekvent støj, mens infralyd er betegnelsen for lyd i frekvensområdet under 20 Hz. Det menneskelige øre er almindeligvis ikke ret følsomt overfor dybe lyde, men lyden er hørbar, hvis niveauet er højt nok, og den vil da ofte være generende. En række undersøgelser har dokumenteret, at niveauet for infralyd fra vindmøller ligger langt under den normale høretærskel selv tæt på møllerne, og infralyd fra vindmøller betragtes derfor ikke som et problem.

Det konkrete støjniveau afhænger, udover afstanden til vindmøllerne, af de klimatiske forhold (vindens retning, hastighed, temperatur, lufttryk og luftfugtighed) og de vindmølle tekniske forhold. For så vidt angår den lavfrekvente støj indendørs er den afhængig af boligens indretning, konstruktion og isolering.

Lovgivning

I henhold til 'Bekendtgørelse om støj fra vindmøller' beregnes støjpåvirkningen ved en beboelse

i 1,5 meters højde ved en vindhastighed på henholdsvis 6 m/s og 8 m/s målt i eller korrigeret til 10 meters højde ved en ruhedslængde på 0,05 meter (angiver en terræntype bestående af landbrugsarealer med vegetation).

Bekendtgørelsen fastsætter grænseværdier på 42 dB(A) og 44 dB(A) ved vindhastigheder på henholdsvis 6 m/s og 8 m/s, som gælder ved udendørs opholdsarealer højst 15 meter fra beboelse i det åbne land. I områder med støjfølsom arealanvendelse er grænseværdierne fastsat til 37 dB(A) og 39 dB(A) ved vindhastigheder på henholdsvis 6 m/s og 8 m/s i det mest støjbelastede punkt.

Herudover fastsætter bekendtgørelsen en grænseværdi på 20 dB for lavfrekvent støj. Denne grænseværdi gælder indendørs for beboelse i det åbne land såvel som indendørs i områder til støjfølsom arealanvendelse ved vindhastigheder på 6 m/s og 8 m/s. Ved beregning af den indendørs lavfrekvente støj korrigeres for lydisolationen af typiske danske boliger. Værdierne for lydisolation er fastsat i bekendtgørelsen om støj fra vindmøller på baggrund af målinger af lydisolationen af udvalgte, repræsentative boliger, hvor niveauet af den indendørs lavfrekvente støj er bestemt efter anvisningerne i Miljøstyrelsens orientering om infralyd, lavfrekvent støj og vibrationer i eksternt miljø.

Grænseværdierne gælder ikke for vindmølleejers beboelse. Denne undtagelsesbestemmelse betyder i praksis, at man ved beregning af den samlede støj fra vindmøller ved en bolig kan udelade støjen fra den eller de vindmøller, som beboeren ejer eller er medejer af (med væsentlig indflydelse på driften)

Indledende analyse

Med udgangspunkt i vejledningen til bekendtgørelsen om støj fra vindmøller, er der foretaget en analyse af, hvilke eksisterende vindmøller og nabobeboelser til disse, der skal indgå i støjberegningerne for de nye vindmøller ved Thorup-Sletten. Et notat om analysen fremgår af miljørapportens bilag 1.

Det forudsættes, at de 17 eksisterende vindmøller i projektområdet ved Thorup-Sletten nedtages. Det drejer sig om rækken med ti 750 kW-møller i den sydlige del af området, og de to grupper med henholdsvis to og fem 400 kW-møller i den nordlige del af området. Herudover nedtages den ene af fem 400 kW-møller i gruppen nord for projektområdet. Mellem denne møllegruppe og de nye møller ved Thorup-Sletten nedtages desuden en husstandsmølle på 55 kW, og øst for den nordligste del af projektområdet nedtages en husstandsmølle på 10 kW.

De tilbageværende fire 400 kW-møller i gruppen mod nord samt de nærmeste 3,2 MW-møller i møllegruppen længere mod nord ved Klim Fjordholme skal ligeledes indgå i beregningerne af det samlede støjbidrag. Det er valgt at medtage alle 22 møller ved Klim Fjordholme i beregningerne. De to møllegrupper mod øst med henholdsvis tre 400 kW-møller og fem 2,3 MW-møller skal også indgå i beregningerne.

Herudover er der seks husstandsmøller øst for projektområdet, som skal indgå i beregningerne for projektforslaget. Den ene ved Drøstrupvej øst for den nordlige del af mølleområdet er dog ikke opstillet endnu. Der er meddelt landzonetilladelse i 2015, og møllen indgår derfor i beregningerne for projektforslaget såvel som 0-alternativet.

Beregninger

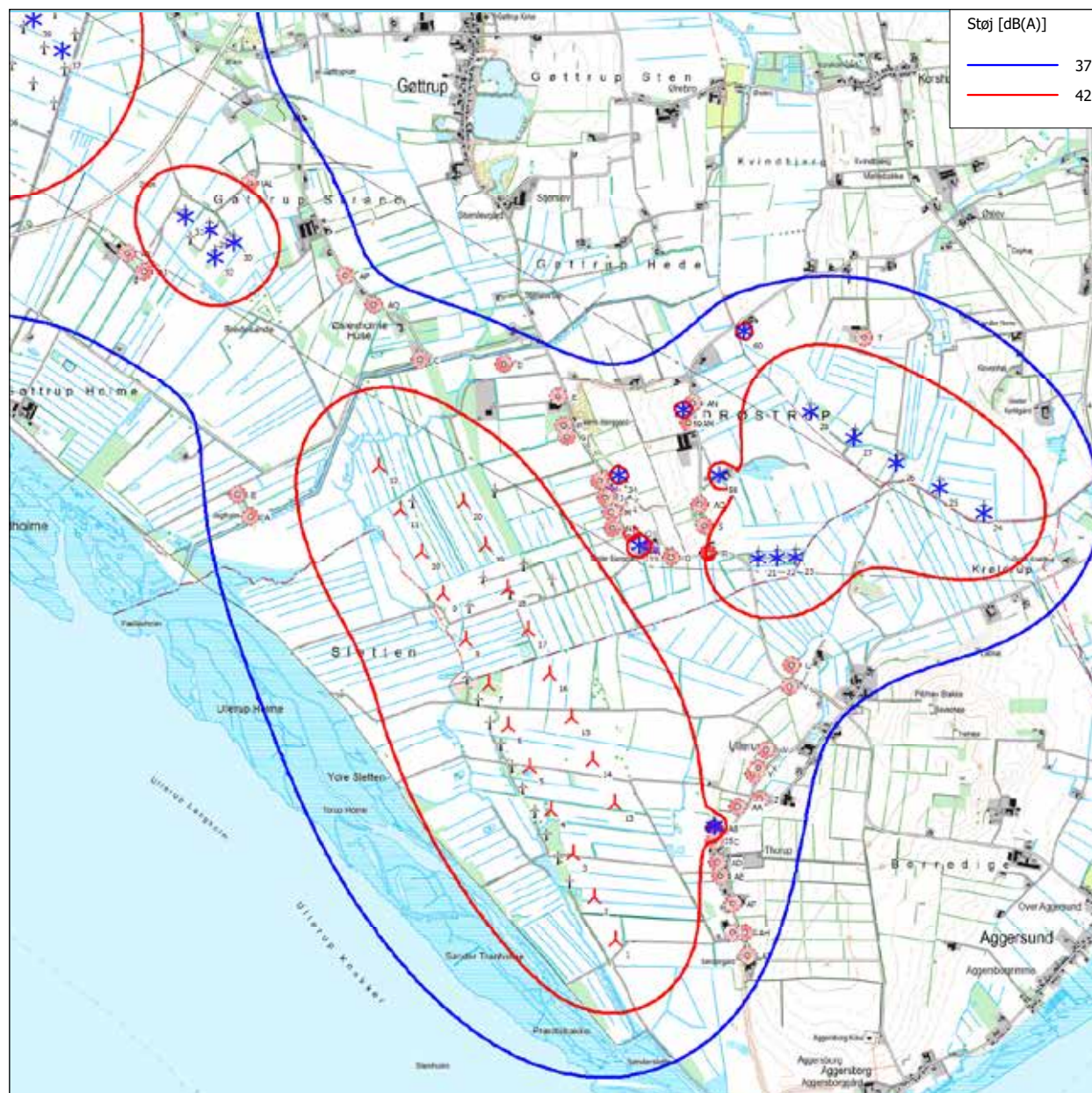
Der er foretaget beregninger af støjen ved de nærmeste naboer i det åbne land rundt om projektområdet ved Thorup-Sletten, og ved nabobeboelser tæt på de eksisterende møllegrupper og husstandsmøller, som indgår i beregningerne. De nærmeste områder med støjfølsom arealanvendelse omfatter Gøttrup og Aggersund, der er afgrænset i kommuneplanerne med rammeområder for blandet bolig og erhverv. Gøttrup og Aggersund ligger henholdsvis ca. 2,1 km nord og ca. 2,7 km sydøst for de planlagte vindmøller. Da afstanden er relativt stor, og der ikke er eksisterende vindmøller tæt på disse bebyggelse, vil støjgrænserne være overholdt med stor margin, og der er ikke afsat beregningspunkter ved disse bebyggelser. Beregningerne er udført efter retningslinjerne i bekendtgørelsen om støj fra vindmøller med programmet WindPro 3.1 (Decibel).

Støjudbredelsen i forhold til nabobeboelser omkring de 20 planlagte vindmøller ved Thorup-Sletten og de eksisterende vindmøller, som indgår i beregningerne, fremgår af kortene figur 4.17 til 4.24, hvor beregningspunkter ved de enkelte nabobeboelser er markeret, og hvor støjpåvirkningen i området er vist med forskellige farver. Kortene viser støjudbredelsen ved opstilling af henholdsvis Siemens-møller med 130 meter rotor og Vestas-møller med 126 meter rotor. De beregnede støjværdier ved de enkelte naboer fremgår af oversigtsskemaerne i figur 4.27 og 4.28, hvor støjpåvirkningen ved beboelserne i det åbne land er beregnet i forhold til det mest støjbelastede punkt ved de udendørs opholdsarealer beliggende indtil 15 meter fra beboelsen i retning mod vindmøllerne. Ved et par af nabobeboelserne er der afsat to beregningspunkter i hver sin retning mod henholdsvis de nye møller og en eksisterende husstandsmølle tæt på de pågældende nabo-

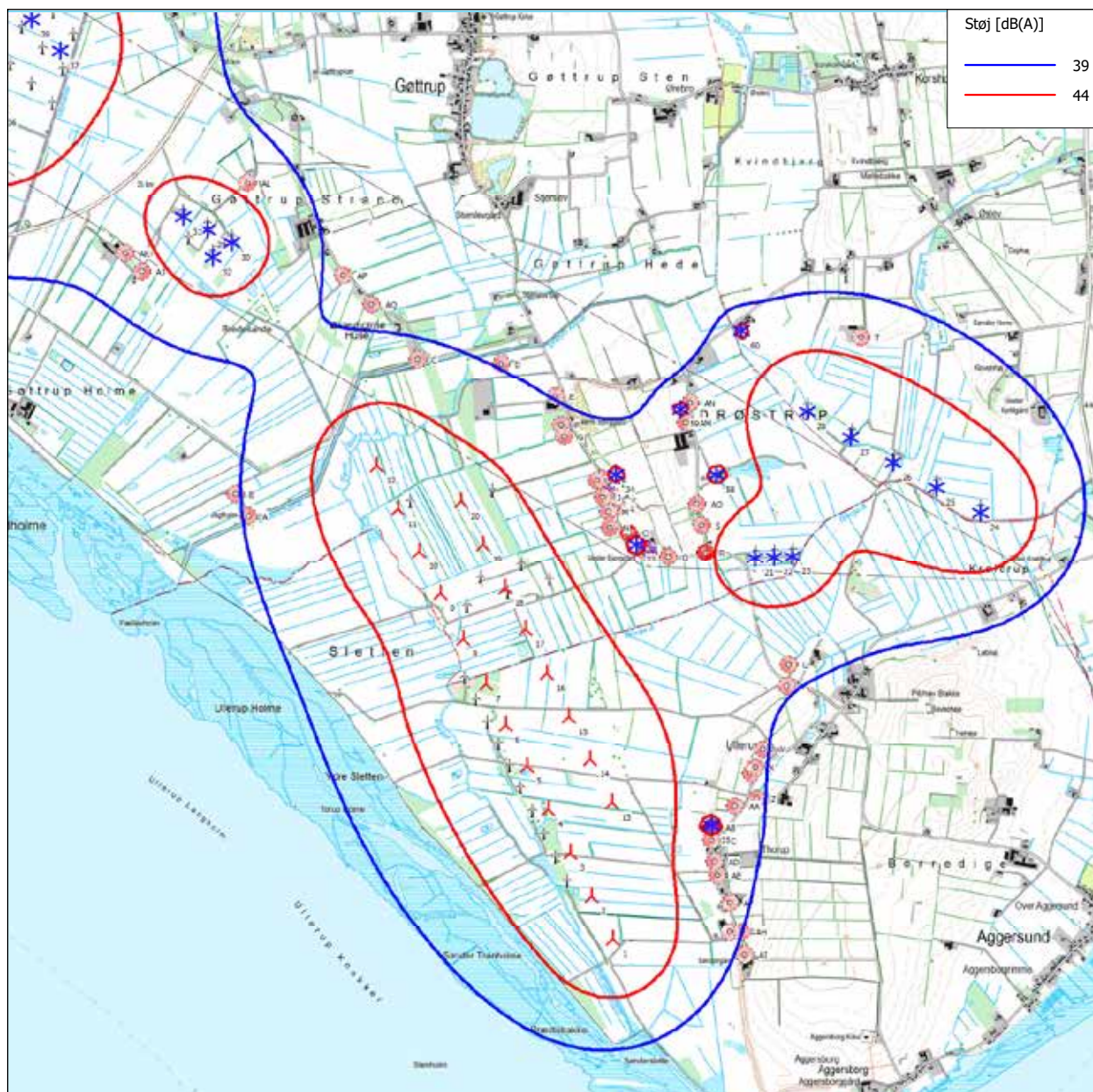
beboelser. I skemaet i figur 4.27 og 4.28 angives den højeste af de beregnede værdier ved disse nabobeboelser. Den indendørs lavfrekvente støj er beregnet i forhold til de samme punkter, som de udendørs opholdsarealer ved beboelserne i det åbne land. De samlede støjberegninger fra WindPro ved opstilling af henholdsvis Siemens-møller med 130 meter rotor og Vestas-møller med 126 meter rotor er gengivet i bilag 2 til 5.

Vindmøllerne i projektforslaget har mulighed for at få justeret kildestøjen. De enkelte møller kan justeres individuelt, men en nedjustering af kildestøjen medfører, at møllen producerer mindre strøm. Som det fremgår af de uddybende bilag 2 til 5 bagerst i miljørapporten, er det i beregningerne forudsat, at der sker en væsentlig dæmpning af kildestøjen på halvdelen af projektforslagets Siemens-møller med 130 meter rotor, når de seneste fabriksangivne kildestøjstal anvendes, hvilket især skyldes krav til overholdelse af grænseværdierne for lavfrekvent støj. Det fremgår ligeledes, at det kun er forudsat, at der sker en mindre dæmpning af kildestøjen på fire af projektforslagets Vestas-møller med 126 meter rotor, når de seneste fabriksangivne kildestøjstal anvendes, da disse møller støjer relativt mindre.

Kildestøjen for Siemens-møllerne med 130 meter rotor er fastsat til 105,8 / 106,0 dB(A) ved vindhastigheder på henholdsvis 6 og 8 m/s for de 10 møller, som ikke er dæmpet. Kildestøjen for møllerne, som i beregningerne er forudsat dæmpet, er fastsat til 104,9 / 104,9 dB(A) for én af møllerne (mølle 2), mens kildestøjen for to møller (mølle 8 og 15) er fastsat til 101,0 / 101,0 dB(A), og for syv møller (mølle 9, 13 og 16 til 20) er kildestøjen fastsat til 100,0 / 100,0 dB(A). Ved beregning af lavfrekvent støj indendørs er kildestøjen fastsat til 94,8 / 95,7 dB ved vindhastigheder på hen-



Figur 4.17. Kort over støjdbredelsen udendørs ved vindhastighed på 6 m/s (Siemens-møller).



Figur 4.18. Kort over støjdbredelsen udendørs ved vindhastighed på 8 m/s (Siemens-møller).

holdsvis 6 og 8 m/s for de 10 møller, som ikke er forudsat dæmpet. For møllerne, som er forudsat dæmpet, er kildestøjen fastsat til henholdsvis 93,8 / 94,6 dB, 93,0 / 94,0 dB og 92,6 / 93,7 dB.

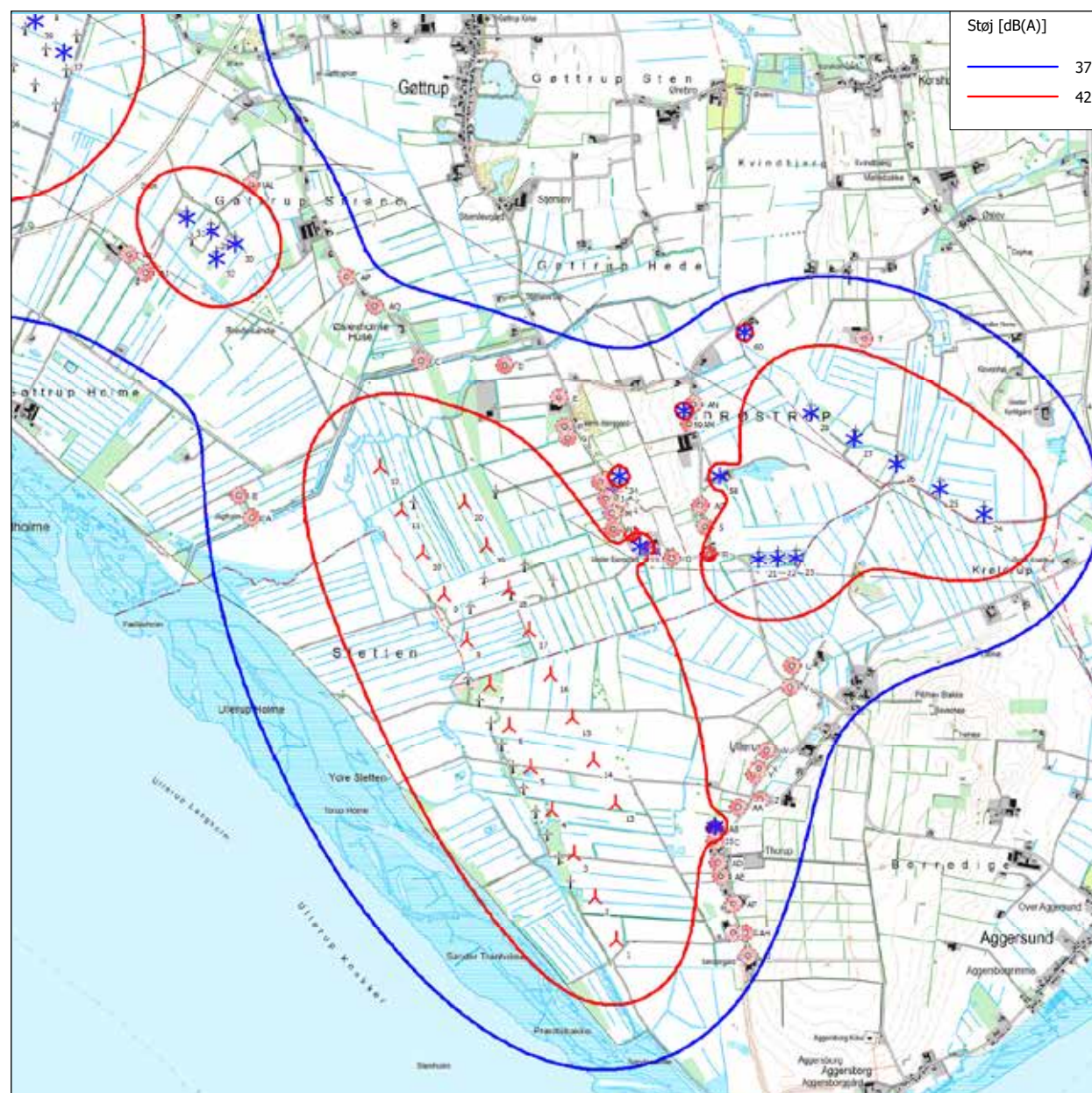
Kildestøjen for Vestas-møllerne med 126 meter rotor er fastsat til 103,3 / 104,9 dB(A) ved vindhastigheder på henholdsvis 6 og 8 m/s for de 16 møller, som ikke er dæmpet. Kildestøjen for møllerne, som i beregningerne er forudsat dæmpet, er fastsat til 102,5 / 103,0 for én af møllerne (mølle 13), mens kildestøjen for tre af møllerne (mølle 17, 18 og 19) er fastsat til 100,2 / 100,4 dB(A). Ved beregning af lavfrekvent støj indendørs er kildestøjen fastsat til 90,9 / 92,0 dB ved vindhastigheder på henholdsvis 6 og 8 m/s for de 16 møller, som ikke er forudsat dæmpet. For møllerne, som er forudsat dæmpet, er kildestøjen fastsat til henholdsvis 90,6 / 91,0 dB og 89,2 / 89,4 dB.

Kildestøjen for de tre eksisterende 400 kW-møller mod øst i området nord for Ullerup, som indgår i beregningerne, er fastsat til henholdsvis 98,2 / 99,1 dB(A) ved beregning af støjbidraget ved udendørs opholdsarealer og 90,4 / 91,9 dB ved beregning af lavfrekvent støj indendørs. Kildestøjen for de fem eksisterende 2,3 MW-møller længere mod øst ved Drøstrup, som ligeledes indgår i beregningerne, er fastsat til henholdsvis 103,8 / 105,4 dB(A) ved beregning af støjbidraget ved udendørs opholdsarealer og 92,4 / 93,7 dB ved beregning af lavfrekvent støj indendørs. Kildestøjen for de fire eksisterende 400 kW-møller mod nord ved Gøttrup Strand, som indgår i beregningerne, er fastsat til henholdsvis 98,2 / 99,1 dB(A) ved beregning af støjbidraget ved udendørs opholdsarealer og 90,4 / 91,9 dB ved beregning af lavfrekvent støj indendørs. Kildestøjen for de 22 eksisterende 3,2 MW-møller længere mod

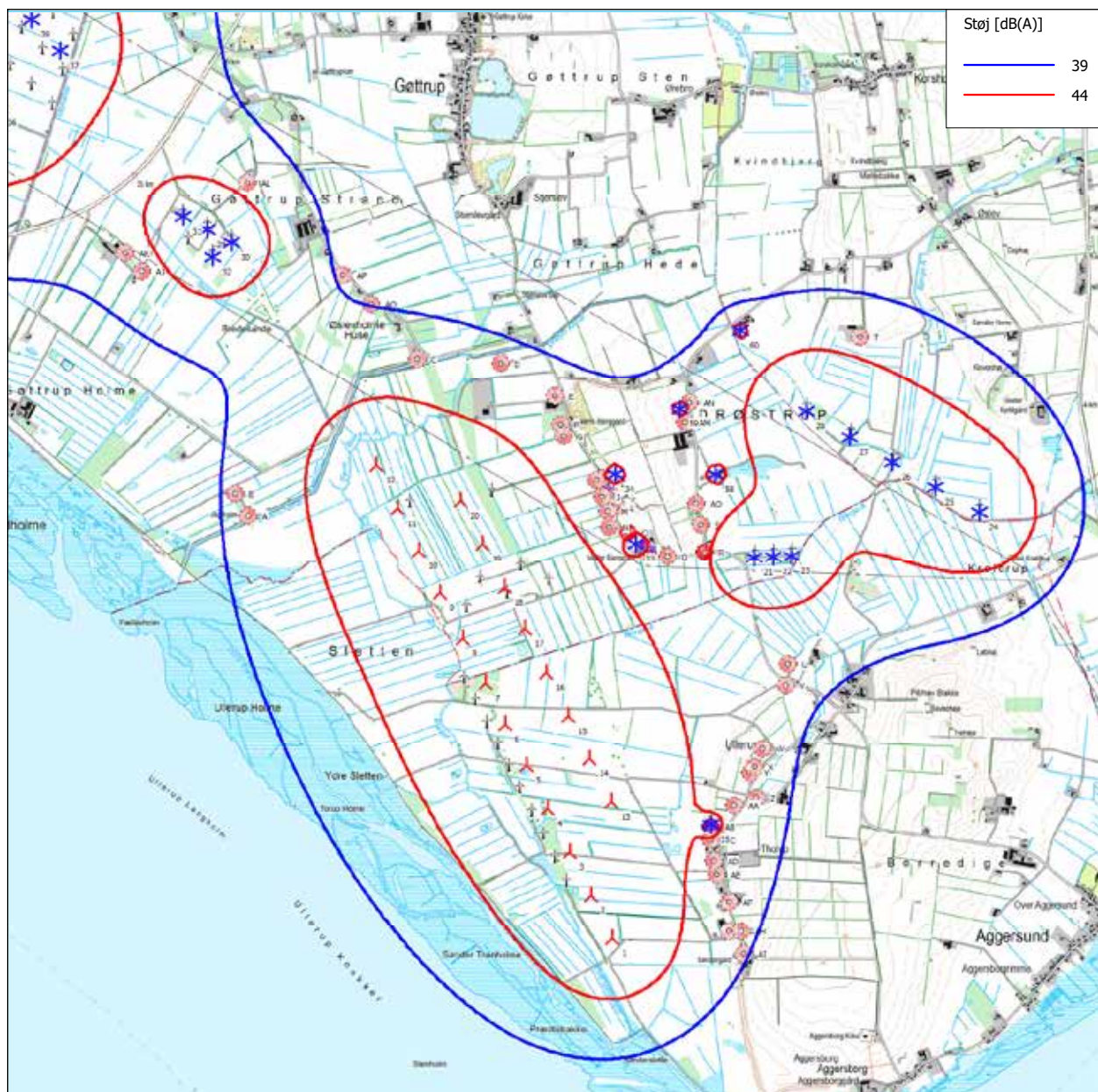
nord ved Klim Fjordholme, som ligeledes indgår i beregningerne, er fastsat til henholdsvis 104,7 / 106,0 dB(A) ved beregning af støjbidraget ved udendørs opholdsarealer og 95,9 / 96,5 dB ved beregning af lavfrekvent støj indendørs. Tre af møllerne er dæmpet, og her er kildestøjen for den ene af møllerne fastsat til henholdsvis 103,6 / 104,0 dB(A) ved beregning af støjbidraget ved udendørs opholdsarealer og 95,4 / 95,7 dB ved beregning af lavfrekvent støj indendørs. For de to øvrige møller er kildestøjen fastsat til henholdsvis 102,0 / 102,0 dB(A) ved beregning af støjbidraget ved udendørs opholdsarealer og 94,5 / 95,1 dB ved beregning af lavfrekvent støj indendørs. Kildestøjen for tre af husstandsmøllerne, som indgår i beregningerne, er fastsat til henholdsvis 84,3 / 86,8 dB(A) ved beregning af støjbidraget ved udendørs opholdsarealer og 69,6 / 76,7 dB ved beregning af lavfrekvent støj indendørs. For de tre øvrige husstandsmøller, som indgår i beregningerne, er kildestøjen fastsat til henholdsvis 84,3 / 85,6 dB(A) ved beregning af støjbidraget ved udendørs opholdsarealer og 69,4 / 70,7 dB ved beregning af lavfrekvent støj indendørs.

Kildestøjen for de nye møller er fastsat af mølleproducenten på baggrund af støjmålinger på tilsvarende møller, og producenten står inde for, at det beregnede støjbidrag vil kunne overholdes ved en eventuel efterprøvning. Det forudsættes generelt, at ingen af møllerne udsender tydeligt hørbare toner (rentoner), idet den beregnede støjbelastning ved modtageren herved øges med 5 dB. Jævnfør bekendtgørelsen om støj fra vindmøller er der en samlet ubestemthed på +/- 2 dB(A) ved måling af en mølles kildestøj og beregning af støjbidraget ved naboer.

Møllernes kildestøj justeres løbende af fabrikanterne i takt med udvikling af nye komponenter, og



Figur 4.19. Kort over støjdbredelsen udendørs ved vindhastighed på 6 m/s (Vestas-møller).



Figur 4.20. Kort over støjdbredelsen udendørs ved vindhastighed på 8 m/s (Vestas-møller).

som det fremgår af projektbeskrivelsen vil andre tilsvarende mølletyper kunne være aktuelle, når projektet skal realiseres, herunder mølletyper med rotorer på henholdsvis 117 og 113 meter. Disse mølletyper har som udgangspunkt en tilsvarende kildestøj, og de vil ligeledes kunne støjdæmpes individuelt i nødvendigt omfang. Alt efter den konkrete mølletype vurderes der generelt at være behov for at støjreducere nogle af møllerne i større eller mindre omfang for at overholde støjgrænserne. Samlet set vurderes der derfor ikke at være væsentlig forskel på støjpåvirkningen ved de nærmeste nabobeboelser. I beregningerne med Siemens-møller med 130 meter rotor er det dog støjgrænserne for lavfrekvent støj, der har været bestemmende for hvor mange af møllerne, der skal dæmpes, og i hvilket omfang, og støjgrænserne ved udendørs opholdsarealer ved de nærmeste nabobeboelser vil være overholdt med større margin. I beregningerne med Vestas-møller med 126 meter rotor er det derimod støjgrænserne ved udendørs opholdsarealer, der har været bestemmende for i hvilket omfang enkelte møller skal dæmpes, og støjgrænserne for lavfrekvent støj indendørs vil være overholdt med meget stor margin ved de nærmeste nabobeboelser. Det vil være den kildestøj, der fastsættes i forbindelse med mølleleverancen, som vil være den gældende, og det vil her kunne vise sig, at der er behov for støjdæmpning af den pågældende mølletype i større eller mindre omfang end forudsat i miljørapportens beregninger for projektforslaget med henholdsvis Siemens-møller med 130 meter rotor og Vestas-møller med 126 meter rotor. Ved opstilling af møllerne skal der indgives anmeldelse med dokumentation for, at støjgrænserne - uden hensyntagen til ubestemtheden - kan overholdes for den valgte mølletype.

Støjberegningerne for projektforslaget viser, at

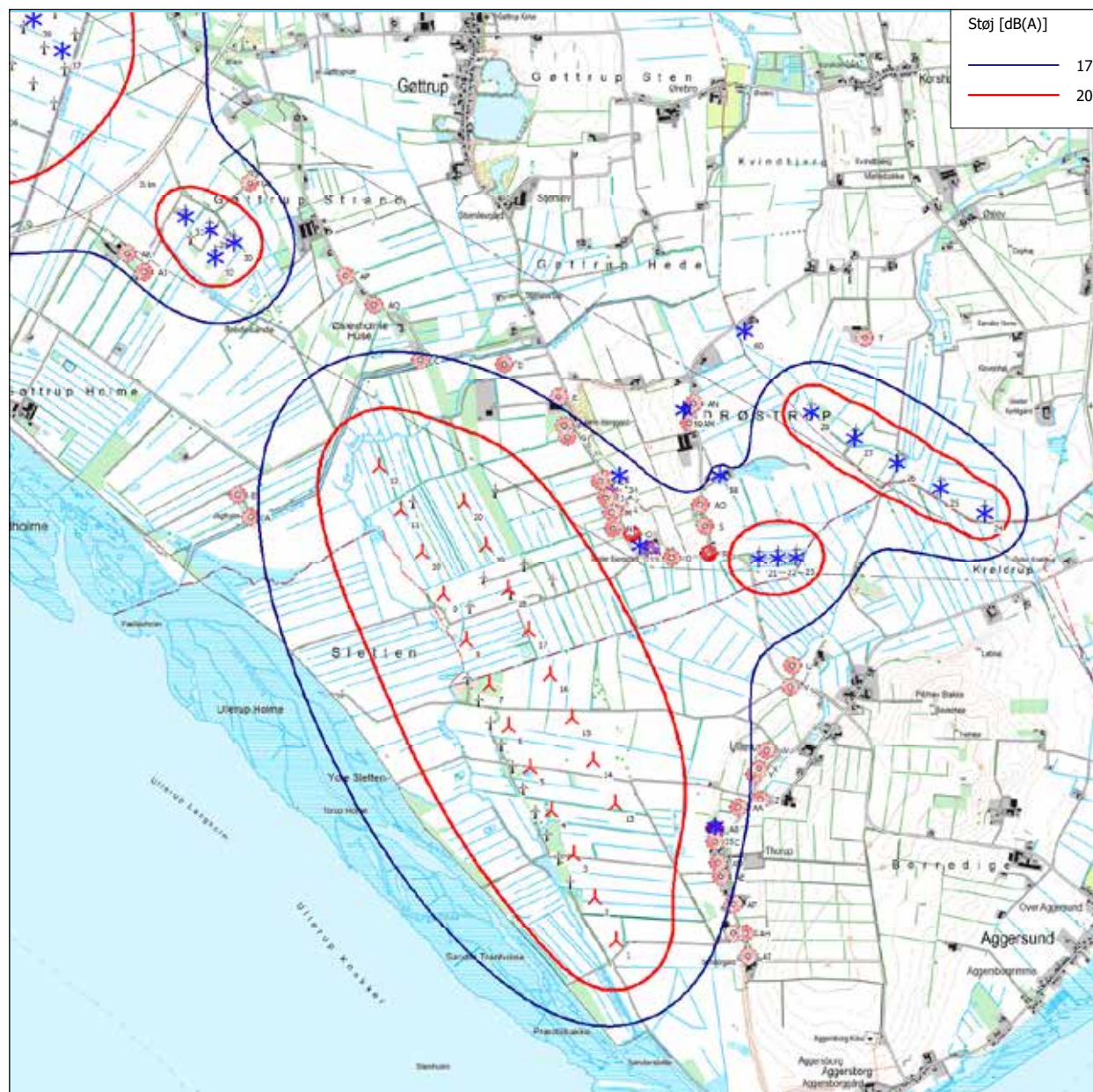
den beregnede støj ved de nærmeste naboer i det åbne land og i områder med støjfølsom arealanvendelse kan overholde de gældende regler, men kommunen kan i særlige tilfælde kræve, at der foretages støjmåling, når møllerne er sat i drift. Hvis en eventuel efterfølgende støjmåling og beregning viser, at vindmøllerne ikke overholder gældende lovkrav, skal vindmøllerne støjdæmpes eller driften af vindmøllerne indstilles. Støjgrænserne anses i denne sammenhæng for overholdt, hvis beregningsresultatet minus ubestemtheden overholder støjgrænserne.

Vurdering af støjforhold

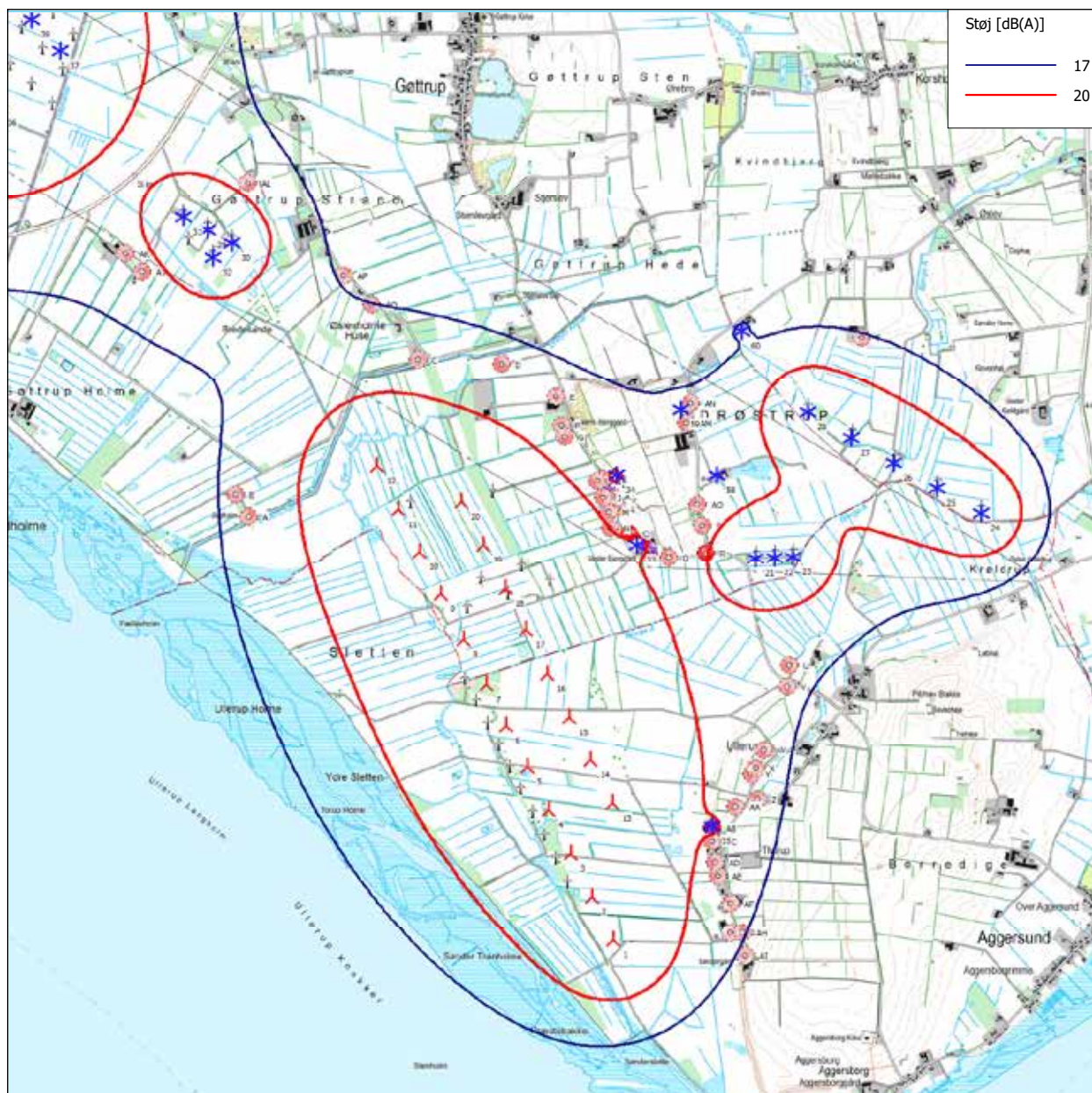
Støj ved udendørs opholdsarealer

Det fremgår af kortene i figur 4.17 til 4.20 og af de detaljerede støjberegninger ved hver nabo, som er gengivet i figur 4.27 og 4.28 samt i miljørapportens bilag 2 og 3, at ingen udendørs opholdsarealer ved beboelser i det åbne land omkring mølleområdet ved Thorup-Sletten vil blive udsat for mere end henholdsvis 42,0 og 44,0 dB(A) ved vindhastigheder på 6 og 8 m/s. Det fremgår dog, at der i enkelte tilfælde er beregnet et samlet støjbidrag, som ligger over grænseværdierne, men der er her tale om henholdsvis de to nabo-beboelser, som forventes nedlagt ved en realisering af projektet, og om privat beboelse for ejere af husstandsmøller. De sidstnævnte beboelser er omfattet af undtagelsesbestemmelserne i bekendtgørelsen om støj fra vindmøller. Husstandsmøllerne kan således udelades ved beregning af den samlede støj fra vindmøller ved de pågældende beboelser. Der er foretaget supplerende beregninger, som viser, at støjgrænserne dermed vil være overholdt. Resultatet af de supplerende beregninger fremgår af figur 4.27 og 4.28

Ingen af de nærmeste områder, som anvendes



Figur 4.21. Kort over udbredelse af lavfrekvent støj indendørs ved vindhastighed på 6 m/s. (Siemens)



Figur 4.22. Kort over udbredelse af lavfrekvent støj indendørs ved vindhastighed på 8 m/s. (Siemens)

til eller er udlagt til støjfølsom arealanvendelse, herunder Gøttrup og Aggersund, vil blive udsat for mere end henholdsvis 37,0 og 39,0 dB(A) ved vindhastigheder på 6 og 8 m/s. Hermed er lovkravene for støj ved udendørs opholdsarealer overholdt i projektforslaget.

Det højeste støjbidrag er beregnet ved nabo AB (Thorupvej 55), der er ejer af en husstandsmølle, og beboelsen er derfor omfattet af undtagelsesbestemmelserne i bekendtgørelsen om støj fra vindmøller. Det samlede støjbidrag er beregnet til 47,6 / 49,7 dB(A) ved opstilling af Siemens-møller med 130 meter rotor og 47,6 / 49,9 dB(A) ved opstilling af Vestas-møller med 126 meter rotor. Når husstandsmøllen udelades af beregningen, er støjbidraget på henholdsvis 41,1 / 41,4 dB(A) ved opstilling af Siemens-møller med 130 meter rotor og 41,3 / 42,6 dB(A) ved opstilling af Vestas-møller med 126 meter rotor. Ved nabo P (Gøttrupvej 513), som ligeledes er ejer af en husstandsmølle, er der beregnet et samlet støjbidrag på 41,8 / 40,8 dB(A) ved opstilling af Siemens-møller med 130 meter rotor og 42,3 / 42,9 dB(A) ved opstilling af Vestas-møller med 126 meter rotor. Når husstandsmøllen udelades af beregningen, er støjbidraget på henholdsvis 40,5 / 41,0 dB(A) ved opstilling af Siemens-møller med 130 meter rotor og 41,1 / 42,3 dB(A) ved opstilling af Vestas-møller med 126 meter rotor.

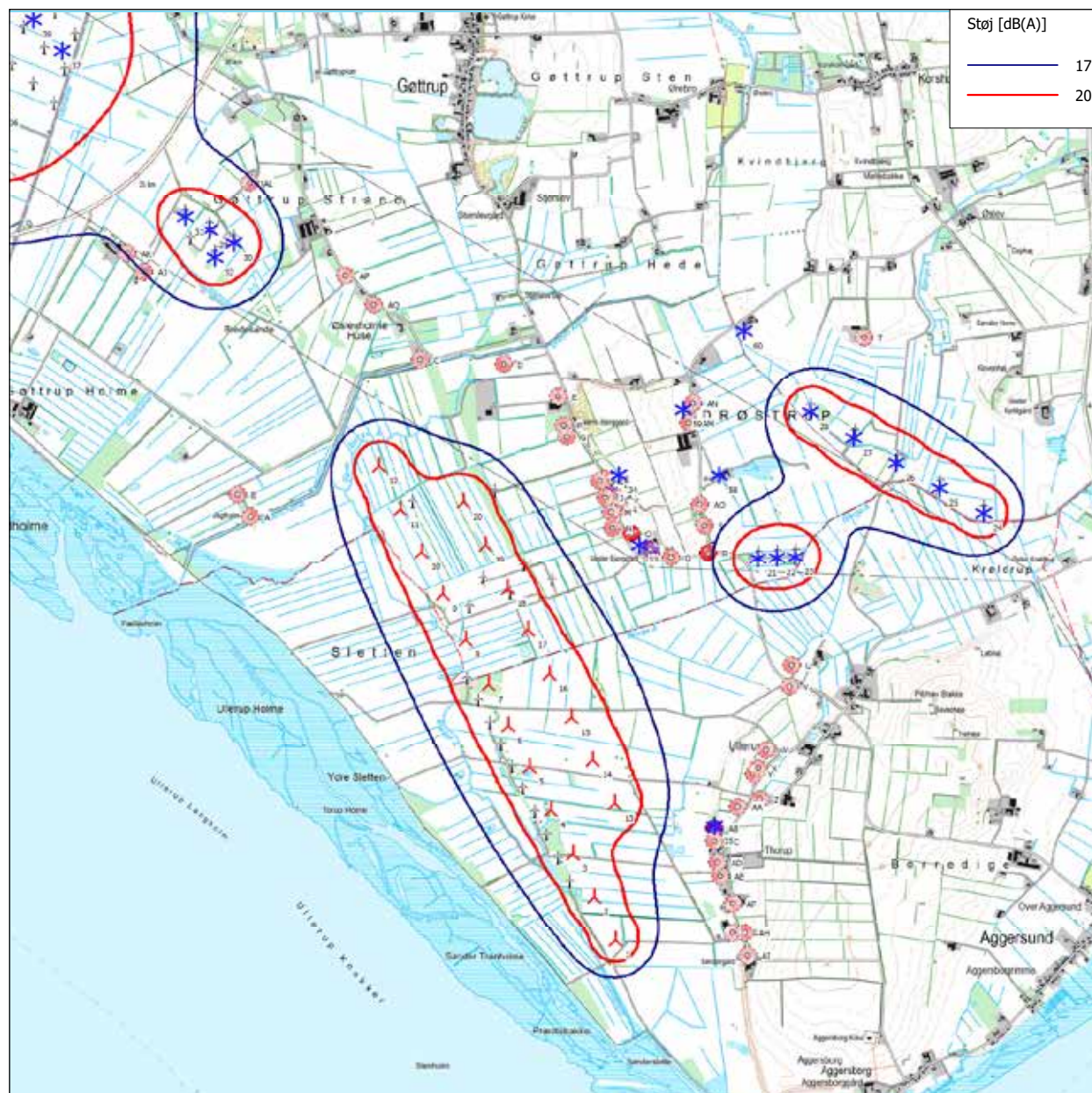
Ved nabo O (Gøttrupvej 497) og nabo R (Gøttrupvej 535) er der beregnet et samlet støjbidrag på henholdsvis 41,4 / 42,5 dB(A) og 42,2 / 43,0 dB(A) ved opstilling af Siemens-møller med 130 meter rotor, og henholdsvis 42,0 / 43,5 dB(A) og 42,4 / 43,5 dB(A) ved opstilling af Vestas-møller med 126 meter rotor. Disse to beboelser er forudsat nedlagt ved en realisering af projektet. Der vil dog ikke umiddelbart være behov for at nedlægge

beboelsen ved nabo O (Gøttrupvej 497) af støjmæssige årsager ved opstilling af Siemens-møllerne med 130 meter rotor, idet støjgrænserne på 42,0 / 44,0 dB(A) ved henholdsvis 6 og 8 m/s vil kunne overholdes med de aktuelle støjtal. Nabo O (Gøttrupvej 497) er endvidere nærmeste nabo til en husstandsmølle, og såfremt denne fjernes vil der ikke være behov for at nedlægge beboelsen ved opstilling af Vestas-møllerne med 126 meter rotor.

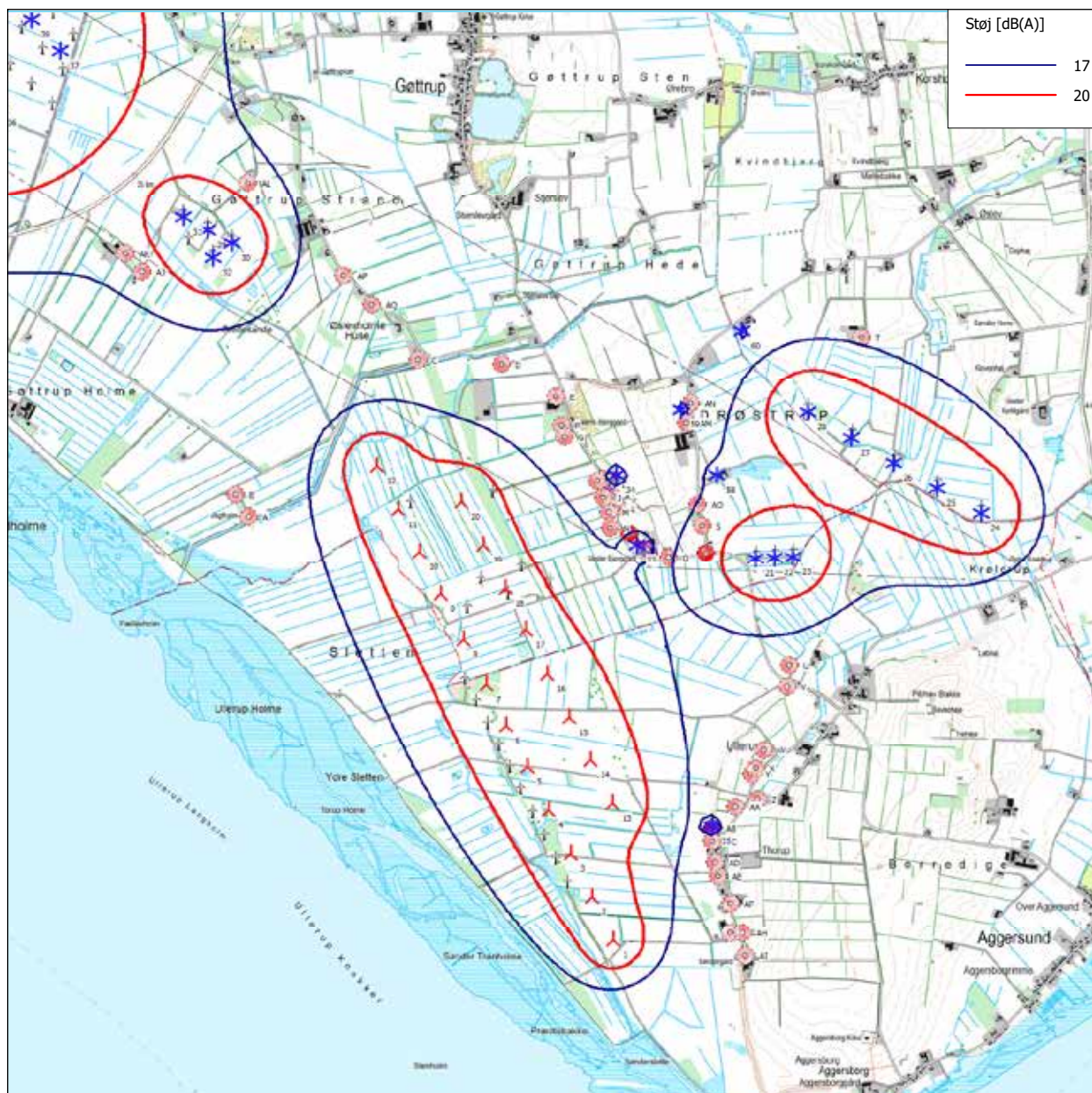
Ved alle øvrige beboelser er støjgrænserne på 42,0 / 44,0 dB(A) ved henholdsvis 6 og 8 m/s overholdt. Beregningerne viser, at det samlede støjbidrag ved de nærmeste naboer til de nye vindmøller generelt vil være lidt lavere ved opstilling af Siemens-møllerne med 130 meter rotor end ved opstilling af Vestas-møllerne med 126 meter rotor, mens der kun er ubetydelige forskelle i det samlede støjbidrag ved de nærmeste nabobeboelser til de eksisterende møllegrupper og husstandsmøller i det omkringliggende landskab.

Det fremgår af kortene i figur 4.17 til 4.20, at støjpåvirkningen ved henholdsvis Gøttrup og Aggersund, som udgør de nærmeste områder med støjfølsom arealanvendelse, ligger væsentligt under støjgrænserne på henholdsvis 37,0 og 39,0 dB(A) ved vindhastigheder på 6 og 8 m/s.

I 0-alternativet, hvor der ikke opstilles nye møller i området ved Thorup-Sletten, men hvor alle de eksisterende møller i og omkring området bliver stående, er der beregnet et samlet støjbidrag ved et par af beboelserne i det åbne land, som ligger over grænseværdierne på 42,0 og 44,0 dB(A) ved vindhastigheder på 6 og 8 m/s. Det drejer sig om nabo AJ (Byholmvej 429), hvor der er beregnet et samlet støjbidrag på 42,1 / 42,9 dB(A). Denne nabo er nærmeste nabobeboelse til grup-



Figur 4.23. Kort over udbredelse af lavfrekvent støj indendørs ved vindhastighed på 6 m/s. (Vestas)



Figur 4.24. Kort over udbredelse af lavfrekvent støj indendørs ved vindhastighed på 8 m/s. (Vestas)

pen med fem 400 kW-møller nord for mølleområdet ved Thorup-Sletten, hvoraf den ene mølle er forudsat nedtaget ved opstilling af de planlagte nye møller. Ved nabo AP (Gøttrupstrandvej 110) er der beregnet et samlet støjbidrag på 43,8 / 44,3 dB(A). Denne nabo er nærmeste nabobeboelse til husstandsmøllen på 55 kW nord for mølleområdet ved Thorup-Sletten, som er forudsat nedtaget ved opstilling af de planlagte nye møller.

Det højeste støjbidrag er lige som i projektforslaget beregnet ved nabo AB (Thorupvej 55), der er ejer af en husstandsmølle. Her er det samlede støjbidrag beregnet til 46,8 / 49,3 dB(A), men hvis husstandsmøllen udelades af beregningen, vurderes støjgrænserne at være overholdt. Der er ligeledes beregnet et støjbidrag på over grænseværdierne ved nabo N (Gøttrupvej 486), idet der er beregnet et støjbidrag på 43,4 / 45,4 dB(A). Her er der i dag opstillet en husstandsmølle på 10 kW, og hvis husstandsmøllen udelades af beregningen, vurderes støjgrænserne at være overholdt. Såfremt projektet ved Thorup-Sletten ikke realiseres, vil denne mølle blive stående.

Med enkelte undtagelser i forbindelse med de nærmeste naboer til de ovennævnte møller, som nedtages i projektforslaget, vil den samlede støj ved beboelserne i det åbne land generelt være noget lavere i 0-alternativet end i projektforslaget. Dette vil ligeledes gøre sig gældende ved Gøttrup og især Aggersund, hvor støjgrænserne vil være overholdt med meget stor margin.

Lavfrekvent støj indendørs

Det fremgår af kortene figur 4.21 til 4.24 og af de detaljerede støjberegninger ved hver nabo givet i figur 4.27 og 4.28 samt i miljørapportens bilag 4 og 5, at ingen beboelser i det åbne land vil blive udsat for mere end 20 dB ved vindhastig-

heder på 6 og 8 m/s. Det fremgår dog, at der i et enkelt tilfælde er beregnet et samlet støjbidrag, som ligger over grænseværdierne, men der er her tale om privat beboelse for ejeren af en husstandsmølle. Denne beboelse er omfattet af undtagelsesbestemmelserne i bekendtgørelsen om støj fra vindmøller. Husstandsmøllen kan således udelades ved beregning af den samlede støj fra vindmøller ved den pågældende beboelse. Der er foretaget supplerende beregninger, som viser, at støjgrænserne dermed vil være overholdt. Resultatet af de supplerende beregninger fremgår af figur 4.27 og 4.28.

Støjgrænsen vil ligeledes være overholdt indendørs i Gøttrup og Aggersund samt tilsvarende områder, som anvendes til eller er udlagt til støjfølsom arealanvendelse, idet der ikke er fastlagt skærpede grænser for lavfrekvent støj for disse områder. Hermed er lovkravene for lavfrekvent støj indendørs overholdt i projektforslaget.

Ligesom det er tilfældet med støjen ved de udenørs opholdsarealer, er det højeste bidrag med lavfrekvent støj indendørs beregnet ved nabo AB (Thorupvej 55), der er ejer af en husstandsmølle, og beboelsen er derfor omfattet af undtagelsesbestemmelserne i bekendtgørelsen om støj fra vindmøller. Der er beregnet et samlet støjbidrag på 19,3 / 22,3 dB ved opstilling af Siemens-møller med 130 meter rotor og 16,5 / 20,8 dB ved opstilling af Vestas-møller med 126 meter rotor. Når husstandsmøllen udelades af beregningen, er støjbidraget på henholdsvis 18,2 / 19,4 dB ved opstilling af Siemens-møller med 130 meter rotor og 14,3 / 15,7 dB(A) ved opstilling af Vestas-møller med 126 meter rotor.

Ved alle øvrige beboelser er støjgrænserne på 20,0 dB ved både 6 og 8 m/s overholdt, og der

er generelt størst margin til støjgrænserne ved 6 m/s. Ved opstilling af Siemens-møllerne med 130 meter rotor er nabo N (Gøttrupvej 486) den nabobeboelse, som påvirkes mest, idet der er beregnet et samlet støjbidrag på 18,7 / 20,0 dB. Beregningerne viser, at det samlede støjbidrag ved opstilling af Siemens-møllerne med 130 meter rotor vil ligge på mellem 19,0 og 20,0 dB ved 8 m/s ved i alt 15 beboelser, herunder de to nabobeboelser (nabo O og nabo R), som forudsættes nedlagt ved en realisering af projektet, samt de to private beboelser for ejere af husstandsmøller (nabo I og nabo P), som er omfattet af undtagelsesbestemmelserne i bekendtgørelsen om støj fra vindmøller. Ved opstilling af Vestas-møllerne med 126 meter rotor vil støjgrænserne for lavfrekvent støj generelt være overholdt med større margin. Der er således ingen beboelser, hvor der er beregnet mellem 19,0 og 20,0 dB ved 8 m/s, og ved de fleste nabobeboelser er støjbidraget væsentligt under grænseværdierne på 20 dB ved både 6 og 8 m/s. De højeste støjbidrag er beregnet ved de tre nærmeste naboer til den eksisterende møllegruppe med fire 400 kW-møller nord for mølleområdet ved Thorup-Sletten, herunder nabo AL (Gøttrupstrandvej 58), hvor der er beregnet et samlet støjbidrag på 17,3 / 18,6 dB, samt nabo R (Gøttrupvej 535), hvor der er beregnet et samlet støjbidrag på 16,6 / 18,3 dB. Sidstnævnte er nærmeste nabo til de tre eksisterende 400 kW-møller øst for mølleområdet ved Thorup-Sletten. Denne beboelse er forudsat nedlagt ved en realisering af projektet.

0-alternativ

I 0-alternativet, hvor der ikke opstilles nye møller i området ved Thorup-Sletten, men hvor alle de eksisterende møller i og omkring området bliver stående, er der beregnet et samlet støjbidrag på 17,8 / 19,2 dB ved nabo AJ (Bygholmvejlevej

429), som er den nabobeboelse, der påvirkes mest. Denne nabo er nærmeste nabobeboelse til gruppen med fem 400 kW-møller nord for mølleområdet ved Thorup-Sletten. Det samlede støjbidrag ved denne nabo er højere i 0-alternativet end i projektforslaget, hvor den ene af de eksisterende møller nedtages. Tilsvarende gør sig i øvrigt gældende ved flere af de øvrige nærmeste naboer til eksisterende møller, som nedtages i projektforslaget.

Det højeste samlede bidrag med lavfrekvent støj er beregnet ved nabo AB (Thorupvej 55), der er ejer af en husstandsmølle, og beboelsen er derfor omfattet af undtagelsesbestemmelserne i bekendtgørelsen om støj fra vindmøller. Her er der beregnet et samlet støjbidrag på 14,9 / 20,3 dB, men hvis husstandsmøllen udelades af beregningen, vurderes støjgrænserne at være overholdt.

Med enkelte undtagelser i forbindelse med de nærmeste naboer til vindmøller, som nedtages i projektforslaget, vil den samlede lavfrekvente støj ved nabobeboelserne i det åbne land generelt være noget lavere i 0-alternativet end i projektforslaget ved opstilling af Siemens-møller med 130 meter rotor, mens den kun vil være lidt lavere end i projektforslaget ved opstilling af Vestas-møller med 126 meter rotor.

4.3. Skyggekast

Indledning

En vindmøllevinge kaster skygge som alt andet, når solen skinner. Det sker, at denne skygge rammer beboelser, og skyggen vil opleves som blink inde i boligen. Skyggekast opstår, når solens stråler passerer gennem vindmøllens rotorareal. Der vil derfor være tre forhold, som afgør om der dannes generende skygger.

For det første skal solen skinne for, at der kan dannes skygger, og der vil således ikke opstå skyggekast i overskyet vejr.

For det andet skal det blæse. Hvis der er vindstille eller vindhastigheder under 3 meter pr. sekund kører møllens vinger almindeligvis ikke rundt, og der dannes ikke skyggekast fra roterende møllevinger, som giver anledning til gener.

For det tredje er vindretningen afgørende for mængden af skyggekast. Hvis vindens retning og solretningen er ens giver møllen maksimalt skyggekast, mens der stort set ikke dannes skygge, hvis vindretningen er vinkelret på solretningen.

Disse tre meteorologiske forhold indgår, sammen med en række andre tekniske forhold, i de beregninger, som beskrives i det efterfølgende. Der vil ydermere være konkrete lokale forhold, som vil få indflydelse på, om der dannes skyggekast ved nabobeboelser. Placering af bygninger og beplantning samt terrænmæssige forhold kan bevirke, at skyggekast minimeres eller slet ikke opstår ved bestemte beboelser.

Lovgivning

Der findes ingen lovgivningsmæssige krav til regulering af skyggekastforhold, men Miljøministeriet anbefaler i vejledningen om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller, at vindmøller ikke påfører nabobeboelser mere end 10 timers såkaldt reel skyggetid årligt. Det fremgår af de generelle retningslinjer for vindmøller i Kommuneplan 2009 for Vesthimmerlands Kommune, at vindmøller skal overholde den vejledende grænse for skyggekast - at nabobeboelse ikke udsættes for skygge i mere end 10 timer (realtid) om året. I de generelle retningslinjer for vindmøller i Helhedsplan 13 for Jammerbugt Kommune er det

fastsat, at det så vidt muligt skal sikres, at boliger til helårsbeboelse ikke udsættes for skygge i mere end 10 timer (realtid) om året.

Der skelnes mellem et forventet antal skyggetimer og det værst tænkelige. Forskellen mellem de to opgørelser er, at den ene tager højde for de meteorologiske forhold, som beskrevet i forrige afsnit, mens den anden udregner det teoretisk mulige uden hensyntagen til vind og vejr. Derfor er reel skyggetid eller forventede værdier en del lavere end det værst tænkelige, men til gengæld burde det svare til de faktiske værdier, som en nabo vil blive udsat for i gennemsnit over en år-række.

Beregninger

Skyggekast er beregnet med programmet WindPro 3.1 (Shadow). I beregningsprogrammet indgår generelle statistiske data for sandsynligheden for solskin, og fordeling af møllernes driftstid i forhold til forskellige vindretninger. Det skal bemærkes, at mindre vindmøller har færre driftstimer om året end større møller. Beregningsprogrammet benytter imidlertid det samme antal driftstimer for alle møller med udgangspunkt i de største møller, som indgår i beregningen, hvilket medfører et mindre overestimat af skyggekast fra de mindre møller i beregningen for hovedforslaget sammen med de eksisterende møller. De anvendte data fremgår af miljørapportens bilag 6.

Beregningsmodellen forudsætter, at solhøjden er mindst 3 grader over horisonten, idet skyggen ved lavere solhøjde vil være diffus, og af samme årsag forudsættes skyggekastet at være uden betydning, hvis mindre end 20 % af solen er dækket af møllevingen. På denne baggrund er den maksimale afstand for påvirkning med skyggekast fra projektforslagets Siemens-møller

med 130 meter rotor beregnet til 1.746 meter. For eksisterende ældre vindmøller og husstandsmøller, hvor der ikke foreligger tilstrækkelige data om vingeprofiler i WindPro, er den maksimale afstand for påvirkning med skyggekast ved beregningen fastsat til 2.500 meter.

Skyggekastberegningerne for de 20 nye møller i projektforslaget er gengivet på kort i figur 4.25 samt i miljørapportens bilag 6. På kortet vises de områder, som påføres skyggekast fra de nye møller og fra de nærmeste eksisterende møller i det omkringliggende landskab mod øst og nord, og farverne angiver, hvor tæt på mølleområdet man skal være for at få et vist antal timers skyggekast. Den røde "amøbe-form" angiver afgrænsningen af området, hvor indenfor der kan forventes mere end 10 timers skyggekast pr. år, hvilket svarer til den anbefalede grænseværdi. Kortet viser skyggekastet ved opstilling af Siemens-møller med 130 meter rotor. Ved opstilling af den tilsvarende mølletype fra Vestas med 126 meter rotor vurderes skyggekastet omtrent at være tilsvarende, mens skyggekastet ved opstilling af Vestas-møller med 117 meter rotor og især Siemens-møller med 113 meter rotor vil være noget mindre.

Der er foretaget beregning af udendørs skyggekast i forhold til en skyggemodtager, der er defineret som et teoretisk vandret opholdsareal på 15 x 15 meter placeret 1 meter over terræn i retning mod møllerne. Dette areal består i princippet af en stor samling af 'punkter', og de konkret beregnede værdier for skyggekast på det udendørs opholdsareal ved hver enkelt nabo, som er angivet i oversigtsskemaerne i figur 4.27 og 4.28, er derfor generelt højere end de værdier, der kan aflæses på kortet i figur 4.25.

Beregningerne er foretaget med den såkaldte

"drivhustilstand", som er en beregningsmetode i WindPro, som muliggør beregning af skyggekast fra flere retninger samtidigt i modsætning til retningsbestemt beregning, som også kan anvendes. Drivhustilstanden vil teoretisk set resultere i en lidt højere beregnet værdi for skyggekast, især i tilfælde hvor der er tale om nabobeboelser, der kan modtage skyggekast fra flere omkringliggende møllegrupper i løbet af dagen og året. Dette er især tilfældet ved den nordlige del af mølleområdet ved Thorup-Sletten, hvor de to eksisterende møllegrupper mod øst med henholdsvis tre og fem møller ligeledes kaster skygge ved flere af nabobeboelserne øst for de nye vindmøller ved Thorup-Sletten. Skyggekastberegningerne med antal skyggetimer for hver enkelt nabobeboelse er angivet i oversigtsskemaerne i figur 4.27 og 4.28.

For hver enkelt nabobeboelse er beregnet, hvornår skyggekast teoretisk set kan forekomme. Det er muligt at udskrive en meget præcis optegnelse over, hvornår på dagen og hvornår på året skyggekast vil kunne indtræffe ved en given ejendom under forudsætning af, at betingelserne som nævnt tidligere er opfyldt. Resultatet heraf er gengivet i grafisk form som skyggekalendere i figur 4.26 for et repræsentativt udvalg af de nærmeste nabobeboelser omkring de nye møller projektforslaget. Skyggekalendere for alle nabobeboelser, som indgår i beregningerne, fremgår af miljørapportens bilag 6. Det skal bemærkes, at det ved læsning af miljørapporten i digital udgave er muligt at zoome ind på de enkelte skyggekalendere for bedre at se detaljer.

Mulige foranstaltninger

Møllefabrikanterne har udviklet programmer, som kan stoppe en mølle på de tidspunkter, hvor skyggekastgenerne ved bestemte nabobeboelser



Figur 4.25. Kort over udbredelse af beregnet skyggekast. Linjerne viser skyggekast i timer pr. år beregnet som reel værdi. Rød angiver grænseværdien på 10 timer pr. år.

er størst. Programmet anvendes primært i de tilfælde, hvor projektets beregninger viser, at det fastsatte maksimale antal skyggekasttimer på 10 timer pr. år ikke kan overholdes ved alle nabobeboelser.

I VVM-tilladelsen til projektet vil der blive stillet krav om installering af teknik og software til håndtering af 'skygge-stop', så en eller flere af møllerne kan stoppes i nødvendigt omfang, da der er beregnet et skyggekast over den fastsatte grænseværdi på 10 timer pr. år ved de fleste af de nærmeste nabobeboelser.

Det skal bemærkes, at beregningen af skyggekast ikke tager højde for en eventuel afskærmende virkning af beplantning og bebyggelse omkring beboelserne, og at det reelle antal skyggetimer derfor kan være mindre end beregnet. Dette vil gøre sig gældende i forhold til flere af nabobeboelserne, da disse i større eller mindre omfang er omgivet af beplantning eller udhuse. Omvendt varierer de meteorologiske forhold fra år til år, og skyggekastet vil derfor også kunne være større.

Vurdering af skyggekast

Skyggekastets omfang

Ved opstilling af projektforslagets Siemensmøller med 130 meter rotor er der beregnet et samlet reelt skyggekast fra projektforslagets 20 nye vindmøller og fra de nærmeste eksisterende møllegrupper og husstandsmøller i det omkringliggende landskab, som ligger tæt på eller over grænseværdien på 10 timer ved i alt 33 beboelser, hvoraf én dog udelukkende påvirkes af skyggekast fra eksisterende vindmøller. Ved 20 beboelser er der beregnet mellem ca. 10 og 20 timers skyggekast, herunder ved nabo R (Gøttrupvej 535), hvor beboelsen forudsættes nedlagt på grund af støjkrav. Ved otte beboelser er der

beregnet mellem 20 og 30 timers skyggekast, herunder nabo O (Gøttrupvej 497), hvor beboelsen ligeledes forudsættes nedlagt på grund af støjkrav. Ved fem beboelser er der beregnet mere end 30 timers skyggekast.

Nabo AB (Thorupvej 55) øst for den sydlige del af mølleområdet påvirkes mest, idet der er beregnet et skyggekast på 39 timer og 17 minutter pr. år. Ved nabo AC (Thorupvej 53) og nabo AD (Thorupvej 49) er der ligeledes beregnet over 30 timers skyggekast. Ved nabo AA (Thorupvej 59) og nabo AE (Thorupvej 47) er der beregnet over 20 timers skyggekast, og ved alle de øvrige nabobeboelser på Thorupvej og Vestergårdsvej længere mod øst, som indgår i beregningerne, er der beregnet over 10 timers skyggekast. Ved alle nabobeboelserne øst for den sydlige del af mølleområdet i Vesthimmerlands Kommune vil skyggekastet kunne begrænses til under 10 timer om året ved etablering af skyggestop på de nye møller, idet de ikke eller kun i meget begrænset omfang påvirkes af skyggekast fra husstandsmøllen ved nabo AB (Thorupvej 55) eller øvrige eksisterende vindmøller.

Øst for den nordlige del af mølleområdet i Jammerbugt Kommune er der beregnet et skyggekast på 35 timer og 2 minutter ved nabo H (Gøttrupvej 470) og 36 timer og 14 minutter ved nabo P (Gøttrupvej 513). Ved disse to beboelser vil det samlede skyggekast fra vindmøller ikke umiddelbart kunne begrænses til under 10 timer om året ved etablering af skyggestop på de nye møller. Som det fremgår af figur 4.27 og af den efterfølgende redegørelse for 0-alternativet, skyldes dette, at disse beboelser i forvejen påvirkes med mere end 10 timers skyggekast fra eksisterende vindmøller, dvs. primært husstandsmøllerne ved henholdsvis nabo I (Gøttrupvej 479) og nabo P (Gøttrupvej

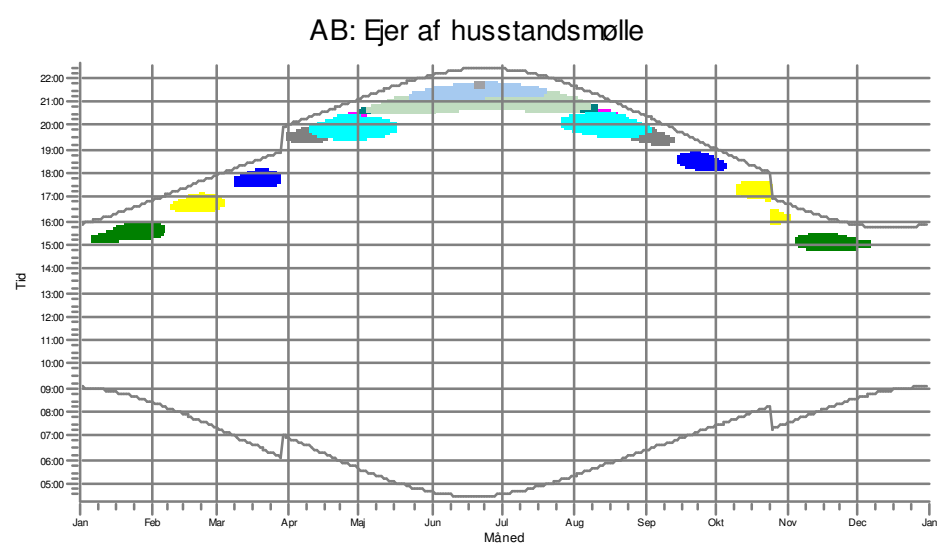
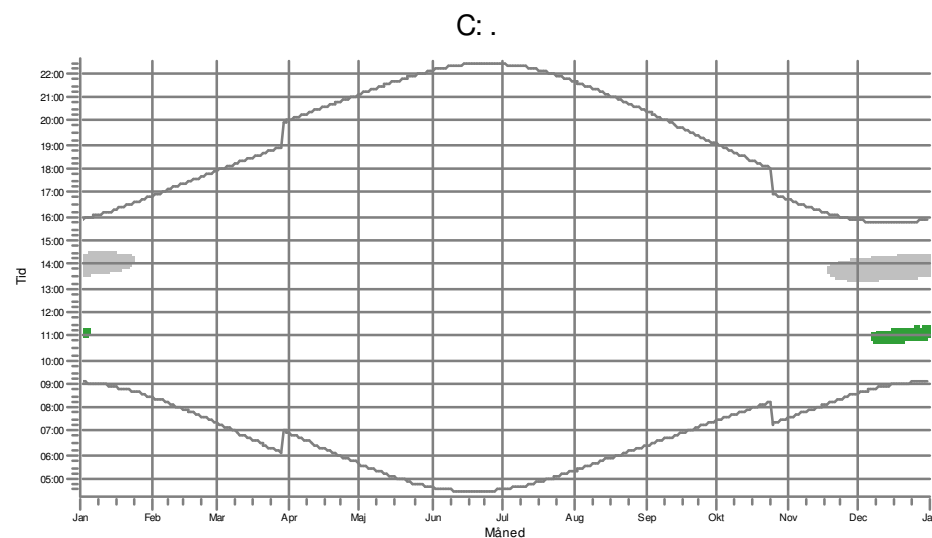
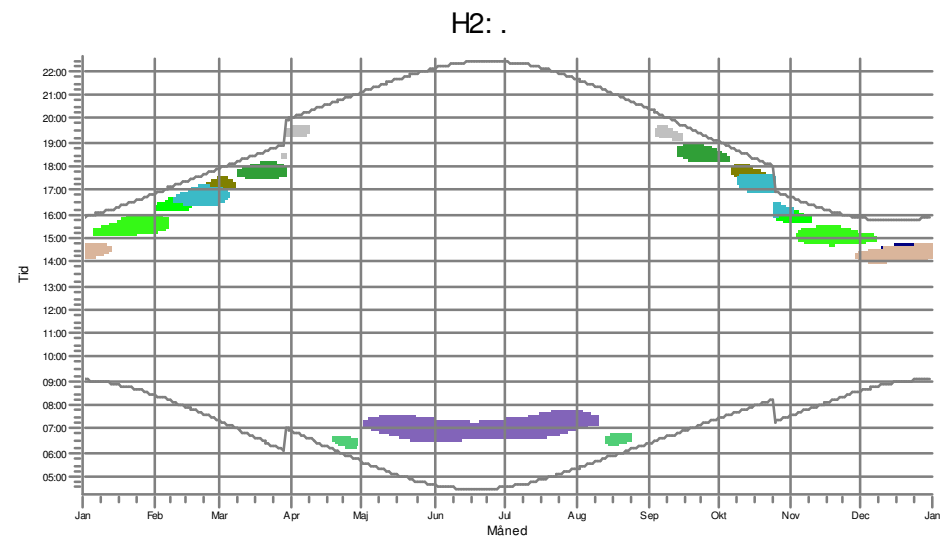
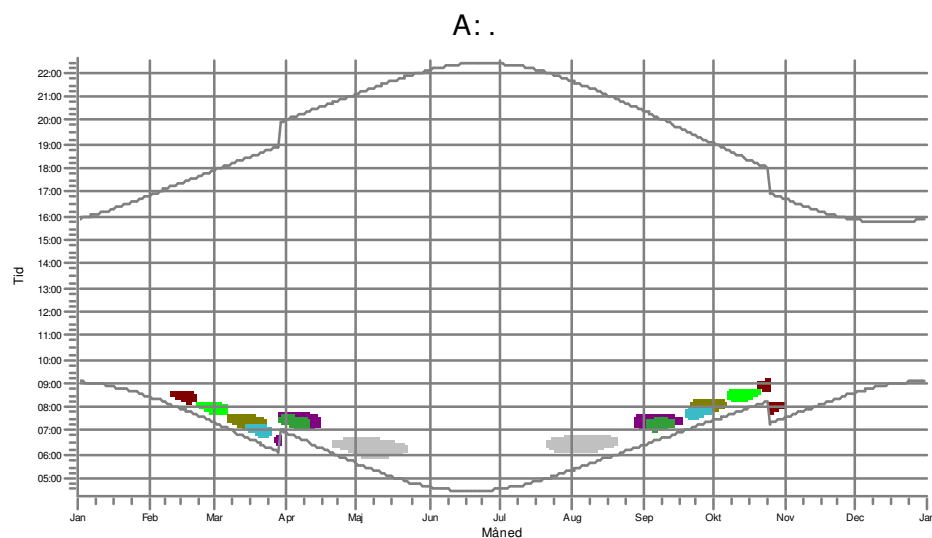
513).

Ved de øvrige beboelser på Gøttrupvej og på Drøstrupvej længere mod øst, som indgår i beregningerne, er der beregnet over 20 timers skyggekast i seks tilfælde og omkring eller over 10 timers skyggekast i yderligere 11 tilfælde. Ved disse beboelser vil skyggekastet kunne begrænses til under 10 timer om året ved etablering af skyggestop på de nye møller. Der er dog et par undtagelser: Nabo T (Drøstrupvej 170), hvor der er beregnet et skyggekast på 10 timer og 24 minutter, og nabo AN (Drøstrupvej 68), hvor der er beregnet et skyggekast på 26 timer og 27 minutter, påvirkes udelukkende af skyggekast fra eksisterende møller. For så vidt angår nabo AN (Drøstrupvej 68) skyldes en stor del af det beregnede skyggekast den husstandsmølle, som der er meddelt landzonetilladelse til at opstille ved Drøstrupvej 55, og som derfor indgår i beregningerne for projektforslaget såvel som 0-alternativet.

Ved nabo A (Gøttrupstrandvej 166) og nabo B (Gøttrupstrandvej 164) vest for den nordlige del af mølleområdet er der beregnet et skyggekast på henholdsvis 15 timer og 45 minutter og 10 timer og 58 minutter. Ved begge disse beboelser vil skyggekastet kunne begrænses til under 10 timer om året ved etablering af skyggestop på de nye møller.

Tidspunkter for skyggekast

Det fremgår af figur 4.26 og bilag 6, at skyggekast ved nabo AB (Thorupvej 55), der påvirkes mest i projektforslaget, vil kunne forekomme stort set hele året henholdsvis sidst på eftermiddagen i vinterhalvåret og om aftenen i sommerhalvåret. Dog vil der ikke forekomme skyggekast i en periode fra starten af december til starten af januar og i kortere perioder forår og efterår. Ved de øvrige



Figur 4.26. Grafisk kalender over skyggecast fra de nye møller i projektforslaget og de eksisterende møller i det omkringliggende landskab ved et repræsentativt udsnit af de nærmeste nabobeboelser omkring de nye møller. Lodret akse angiver klokkeslæt og vandret akse angiver årets måneder. Kurverne forøden og foroven angiver henholdsvis solopgang og solnedgang, og springene i slutningen af marts og oktober angiver overgang mellem vinter- og sommertid. Farverne angiver skyggecast fra forskellige møller, idet hver farve repræsenterer en bestemt mølle.

nabobeboelser i området øst for den sydlige del af mølleområdet vil skyggekastet ligeledes forekomme sidst på eftermiddagen i vinterhalvåret og om aftenen i sommerhalvåret. Ved nabobeboelserne på Thorupvej længere mod syd begrænses skyggekastet dog i vintermånederne, og ved de sydligste af nabobeboelserne forekommer skyggekast stort set kun i sommerhalvåret, og i et par tilfælde vil der endvidere ikke forekomme skyggekast i en periode midt på sommeren omkring juni. Ved nabo Y (Vestergårdsvej 23) og de øvrige nærmeste naboer på Vestergårdsvej, som indgår i beregningerne, vil der ikke forekomme skyggekast i en periode fra begyndelse af maj til slutningen af juli eller begyndelsen af august, men ellers vil der forekomme skyggekast størstedelen af året. Ved nabo V (Ullerupvej 167) længere mod øst vil der ikke forekomme skyggekast omkring februar-april og september-november.

Ved naboerne på Gøttrupvej øst for den nordlige del af vindmølleområdet, vil skyggekast fra de nye vindmøller fortrinsvis forekomme sidst på eftermiddagen i vinterhalvåret. Ved nabo H (Gøttrupvej 470) er der herudover også skyggekast i om morgenen omkring maj-juli fra den eksisterende husstandsmølle ved nabo I (Gøttrupvej 479). Tilsvarende forekommer der skyggekast om aftenen i sommermånederne ved nabo P (Gøttrupvej 513) fra dennes egen husstandsmølle. Ved naboerne længere mod øst, herunder nabo S (Drøstrupvej 13), vil der udover skyggekast fra de nye møller sidst på eftermiddagen i vinterhalvåret også forekomme skyggekast fra de to eksisterende møllegrupper om morgenen i forskellige perioder hen over året.

Ved nabo C (Gøttrupstrandvej 160) nord for mølleområdet vil skyggekast fra de nye møller forekomme sidst på formiddagen eller først på

eftermiddagen omkring december og januar, og ved naboerne vest for den nordligste del af mølleområdet, herunder nabo A (Gøttrupstrandvej 166), vil skyggekast forekomme om morgenen bortset fra november-januar og omkring maj-juli.

Begrænsning af skyggekast

Ved etablering af 'skyggestop' på de nye vindmøller i projektforslaget, vil den anbefalede grænseværdi for skyggekast kunne overholdes ved alle nabobeboelser, dog ikke i de tilfælde, hvor der i forvejen forekommer mere end 10 timers skyggekast fra eksisterende møller, herunder nabo H (Gøttrupvej 470), nabo P (Gøttrupvej 513) og nabo AN (Drøstrupvej 68), der alle ligger tæt på eksisterende husstandsmøller.

Projektforslagets møller vurderes dermed ikke at medføre væsentlige gener for de omkringliggende beboelser. Ved opstilling af de alternative mølletyper med mindre rotor på 126, 117 og især 113 meter vurderes der generelt at være mindre behov for at etablere skyggestop på de nye vindmøller.

0-alternativ

I 0-alternativet, hvor der ikke opstilles nye møller i området ved Thorup-Sletten, vil nabobeboelserne i området generelt være mindre påvirket af skyggekast fra vindmøller, da de eksisterende møller, som nedtages er væsentligt lavere end de nye møller, og dermed kaster de kortere skygger. Der er dog enkelte tilfælde, hvor der er beregnet mere skyggekast i 0-alternativet end i projektforslaget, hvor eksisterende møller nedtages. Der er seks nabobeboelser, hvor der er beregnet et skyggekast på omkring 10 timer eller mere i 0-alternativet.

Ved nabo N (Gøttrupvej 486), som påvirkes mest,

er der beregnet et skyggekast på 30 timer og 35 minutter, hvilket er mere end i projektforslaget. Skyggekastet påføres hovedsageligt af husstandsmøllen på ejendommen, som forudsættes nedtaget i projektforslaget.

Ved nabo AN (Drøstrupvej 68) er der beregnet et skyggekast på 24 timer og 20 minutter, som hovedsageligt påføres af en ny husstandsmølle, som indgår i beregningerne for 0-alternativet såvel som projektforslaget, da der er meddelt landzonetilladelse til dens opstilling ved Drøstrupvej 55.

Ved nabo H (Gøttrupvej 470) og nabo P (Gøttrupvej 513) er der beregnet et skyggekast på henholdsvis 17 timer og 15 minutter og 16 timer og 48 minutter. Her påføres skyggekastet hovedsageligt af de to husstandsmøller ved henholdsvis nabo I (Gøttrupvej 479) og Nabo P (Gøttrupvej 513).

Ved nabo AJ (Bygholmvejlevej 429) er der beregnet et skyggekast på 12 timer og 00 minutter, hvilket er mere end i projektforslaget, idet skyggekastet påføres af gruppen med fem 400 kW-møller, hvoraf den ene nedtages i projektforslaget.

Ved nabo T (Drøstrupvej 170) er der beregnet et skyggekast på 10 timer og 1 minut, hvilket i praksis er det samme som i projektforslaget, hvor der er beregnet et skyggekast på 10 timer og 24 minutter, da skyggekastet udelukkende påføres af møllerækken ved Drøstrup. Differencen skyldes beregningstekniske forskelle i de to beregninger med hensyn til det forudsatte antal driftstimer for møllerne.

STØJ										SKYGGEKAST				
Nabo	Udendørs opholdsareal						Indendørs (lavfrekvent)						Udendørs opholdsareal	
	dB(A) ved 6 m/s			dB(A) ved 8 m/s			dB ved 6 m/s			dB ved 8 m/s			Timer og minutter pr. år	
Grænseværdi	42,0			44,0			20,0			20,0			10:00	
	S130	V126	0-alt.	S130	V126	0-alt.	S130	V126	0-alt.	S130	V126	0-alt.	S130	0-alt.
A - Gøttrupstrandvej 166	38,9	38,8	34,3	39,3	40,2	35,1	16,7	13,5	11,9	17,9	14,8	13,6	15:45	0:00
B - Gøttrupstrandvej 164	38,3	38,3	34,2	38,7	39,6	35,0	16,3	13,3	12,0	17,5	14,6	13,6	10:58	0:00
C - Gøttrupstrandvej 160	39,7	39,7	35,8	40,1	41,1	36,6	17,2	14,0	12,6	18,4	15,4	14,3	6:43	0:00
D - Gøttrupvej 414	38,3	38,8	35,4	38,8	40,2	36,3	16,6	13,4	12,3	17,8	14,8	14,1	7:04	0:00
E - Gøttrupvej 412	38,4	39,1	36,2	38,9	40,3	37,1	16,7	13,5	12,6	18,0	15,0	14,5	9:59	0:00
F - Gøttrupvej 444	39,2	40,0	37,2	39,7	41,3	38,1	17,4	14,0	13,2	18,7	15,5	15,2	14:38	0:22
G - Gøttrupvej 450	39,4	40,3	37,6	39,9	41,6	38,5	17,7	14,2	13,5	18,9	15,7	15,4	16:29	0:31
H - Gøttrupvej 470	40,8	41,4	39,8	41,9	42,9	41,3	18,1	14,6	14,1	19,4	16,5	16,5	35:03	17:15
I - Gøttrupvej 479 ¹⁾ (eksklusiv egen mølle)	41,1 (39,6)	41,7 (40,4)	40,2 (-)	42,3 (40,2)	43,3 (41,6)	41,8 (-)	17,9 (17,8)	14,7 (14,4)	14,1 (-)	19,5 (19,1)	16,7 (15,9)	16,7 (-)	18:16 (-)	1:02 (-)
J - Gøttrupvej 476	40,4	41,2	39,5	41,1	42,5	40,7	18,3	14,8	14,3	19,6	16,4	16,6	21:21	0:36
K - Gøttrupvej 483	40,4	41,1	39,4	41,2	42,5	40,7	18,0	14,6	14,2	19,4	16,4	16,5	19:33	1:38
L - Gøttrupvej 480	40,3	41,0	39,6	41,0	42,3	40,9	18,1	14,7	14,3	19,5	16,4	16,6	20:26	3:44
M - Gøttrupvej 485	40,5	41,3	40,5	41,1	42,6	41,9	18,4	14,9	14,7	19,7	16,5	17,1	23:10	7:32
N - Gøttrupvej 486 ²⁾	40,8	41,6	43,4	41,4	42,9	45,4	18,7	15,1	15,5	20,0	16,7	18,6	26:47	30:35
O - Gøttrupvej 497 ³⁾	41,4	42,0	40,7	42,5	43,5	42,2	18,4	15,1	14,6	19,9	17,0	17,1	28:23	8:49
P - Gøttrupvej 513 ¹⁾ (eksklusiv egen mølle)	41,8 (40,5)	42,3 (41,1)	40,8 (-)	42,9 (41,0)	43,8 (42,3)	42,3 (-)	18,3 (18,3)	15,2 (15,0)	14,6 (-)	19,9 (19,5)	17,3 (16,6)	17,2 (-)	36:20 (-)	16:48 (-)
Q - Gøttrupvej 523	40,8	41,3	39,4	41,5	42,5	40,5	18,0	15,2	14,5	19,4	16,9	16,7	18:04	1:58
R - Gøttrupvej 535 ³⁾	42,2	42,4	41,5	43,0	43,5	42,4	18,4	16,6	16,1	19,9	18,3	18,1	17:27	8:20
S - Drøstrupvej 13	41,4	41,7	40,7	42,2	42,8	41,7	17,8	15,9	15,4	19,3	17,7	17,5	14:02	6:22
T - Drøstrupvej 170	40,8	40,8	40,6	42,0	42,1	41,9	14,9	14,0	13,8	17,2	16,6	16,5	10:24	10:01
U - Ullerupvej 170	39,1	39,4	37,6	39,8	40,5	38,6	16,3	13,9	12,9	17,7	15,7	15,2	3:33	0:00
V - Ullerupvej 167	38,6	38,9	36,6	39,3	40,1	37,6	16,1	13,4	12,2	17,5	15,1	14,5	4:18	0:00

Figur 4.27. Skema med beregning af støj og skyggekast ved de nærmeste beboelser omkring projektområdet ved opstilling af projektforslagets tyve nye vindmøller (Siemens-møller med 130 meter rotor eller Vestas-møller med 126 meter rotor) set i forhold til 0-alternativet.

Noter: 1) Ejer af husstandsmølle, som bliver stående, 2) Ejer af husstandsmølle, som nedtages, 3) Beboelse, som nedlægges.

STØJ							SKYGGEKAST							
Nabo	Udendørs opholdsareal						Indendørs (lavfrekvent)						Udendørs opholdsareal	
	dB(A) ved 6 m/s			dB(A) ved 8 m/s			dB ved 6 m/s			dB ved 8 m/s			Timer og minutter pr. år	
Grænseværdi	42,0			44,0			20,0			20,0			10:00	
	S130	V126	0-alt.	S130	V126	0-alt.	S130	V126	0-alt.	S130	V126	0-alt.	S130	0-alt.
V - Ullerupvej 167	38,6	38,9	36,6	39,3	40,1	37,6	16,1	13,4	12,2	17,5	15,1	14,5	4:18	0:00
W - Vestergårdsvej 23	38,7	39,0	35,0	39,2	40,3	36,0	16,5	13,1	11,0	17,8	14,7	13,6	11:10	0:00
X - Vestergårdsvej 17	39,0	39,3	34,8	39,4	40,6	35,9	16,7	13,1	10,9	18,0	14,7	13,5	13:49	0:00
Y - Vestergårdsvej 15	39,2	39,5	34,9	39,6	40,8	35,9	16,9	13,2	10,9	18,1	14,8	13,5	15:14	0:00
Z - Thorupvej 63	38,9	39,2	34,5	39,4	40,5	35,6	16,6	12,9	10,5	17,8	14,5	13,2	15:05	0:13
AA - Thorupvej 59	40,1	40,3	35,4	40,6	41,7	36,7	17,4	13,6	10,8	18,6	15,2	13,7	25:10	1:01
AB - Thorupvej 55 ¹⁾ (eksklusiv egen mølle)	47,6 (41,1)	47,6 (41,3)	46,8 (-)	49,7 (41,4)	49,9 (42,6)	49,3 (-)	19,3 (18,2)	16,5 (14,3)	14,9 (-)	22,3 (19,4)	20,8 (15,7)	20,3 (-)	39:07 (-)	0:11 (-)
AC - Thorupvej 53	41,8	41,9	37,5	42,6	43,5	39,3	18,2	14,3	11,3	19,6	16,1	14,6	38:13	0:15
AD - Thorupvej 49	41,0	41,0	35,3	41,4	42,4	36,5	17,9	13,9	10,7	19,1	15,4	13,7	33:50	0:15
AE - Thorupvej 47	40,7	40,6	34,7	41,1	42,0	35,9	17,6	13,6	10,4	18,8	15,1	13,4	28:06	0:13
AF - Thorupvej 42	39,8	39,6	33,6	40,1	41,0	34,7	16,8	12,8	9,7	18,0	14,3	12,6	19:19	0:03
AG - Thorupvej 37	39,4	39,1	33,0	39,7	40,5	34,0	16,4	12,4	9,3	17,6	13,9	12,1	17:11	0:02
AH - Thorupvej 40	38,7	38,4	32,6	39,0	39,8	33,7	16,0	12,0	9,0	17,1	13,5	11,9	12:38	0:00
AI - Thorupvej 31	38,1	37,8	32,0	38,4	39,2	33,1	15,5	11,6	8,6	16,7	13,1	11,4	13:07	0:00
AJ - Bygholmvejlevej 429	41,0	41,0	42,1	41,7	41,8	42,9	17,5	17,0	17,8	18,8	18,3	19,2	5:18	12:00
AK - Bygholmvejlevej 431	40,6	40,6	41,5	41,4	41,5	42,3	17,5	17,0	17,6	18,7	18,2	18,9	7:00	8:45
AL - Gøttrupstrandvej 58	41,5	41,5	41,8	42,3	42,3	42,6	17,7	17,3	17,5	19,0	18,6	18,9	5:59	6:11
AM - Drøstrupvej 51	40,3	40,5	39,7	41,3	41,7	40,9	16,1	14,0	13,5	17,7	16,0	15,8	8:06	5:37
AN - Drøstrupvej 68	40,8	41,0	40,3	41,9	42,2	41,5	15,9	14,0	13,5	17,5	16,0	15,8	26:27	24:20
AO - Drøstrupvej 17	40,8	41,1	40,0	41,6	42,2	41,0	17,3	15,2	14,7	18,8	17,1	16,9	13:25	6:58
AP - Gøttrupstrandvej 110	37,7	37,7	43,8	38,3	38,8	44,3	15,7	14,0	14,5	16,9	15,3	15,9	0:07	8:01
AQ - Gøttrupstrandvej 128	37,7	37,8	41,7	38,3	39,0	42,2	15,9	13,6	13,5	17,0	14,9	15,0	0:00	3:44

Figur 4.28. Skema med beregning af støj og skyggekast ved de nærmeste beboelser omkring projektområdet ved opstilling af projektforslagets tyve nye vindmøller (Siemens-møller med 130 meter rotor eller Vestas-møller med 126 meter rotor) set i forhold til 0-alternativet.

Noter: 1) Ejer af husstandsmølle, som bliver stående.

4.4 Reflekser

Refleksion af sollys i møllevinger er et fænomen, som under særlige omstændigheder kan virke generende for naboer til vindmøller. Problemet opstår særligt ved visse kombinationer af nedbør og sollys.

Moderne møllevinger har en overfladebehandling, så de fremstår med et lavt glanstal på ca. 30, og de konvekse overflader vil sprede eventuelle reflekser jævnt, hvilket vurderes at reducere generne.

Bortset fra generelle krav om ikke-reflekterende overflader er der ikke fastlagt særlige retningslinjer eller redskaber til vurdering af påvirkningerne ved refleksion af sollys i møllevinger.

4.5 Samlet vurdering af nabo forhold

Ved en samlet vurdering af mølleprojektets påvirkning af nabobeboelser fremstår projektet acceptabelt med hensyn til afstand mellem nabobeboelser og møller, støjpåvirkning og skyggekastgener, idet gældende krav vil kunne overholdes.

Den visuelle påvirkning fra møllerne vurderes generelt at være sløret eller begrænset af beplantning eller bebyggelse omkring flere af de nærmeste nabobeboelser, men i kraft af anlæggets udstrækning i landskabet vil man ofte kunne se dele af møllerækkerne. Møllerne vil være dominerende i de tilfælde, hvor der er mere eller mindre frit udsyn til dem fra beboelserne eller opholdsarealer i haverne. Dette gælder såvel hvis der er frit udsyn til enkelte møller tæt på som hvis der er udsyn til større dele af møllerækkerne på lidt

større afstand. Møllerækkerne vil brede sig over en stor del af synsfeltet i forhold til nabobeboelserne mod øst, mens møllerne vil være placeret inden for en mere begrænset del af synsfeltet i forhold til nabobeboelserne mod nord. Her vil der til gengæld i højere grad forekomme et visuelt overlap mellem flere af møllernes rotor, hvilket kan give et uroligt indtryk.

Lovgivningens krav i forhold til, hvad beboelser i det åbne land og områder med støjfølsom arealanvendelse må udsættes for af støjpåvirkning i forhold til udendørs opholdsarealer og lavfrekvent støj indendørs, vil kunne overholdes. Alt efter hvilken mølletype, der opstilles, vil støjgrænserne kunne overholdes med større eller mindre margin.

De fastsatte krav til maksimal skyggekastpåvirkning, vil ligeledes kunne overholdes, idet det forudsættes, at vindmøllerne forsynes med teknik og software til håndtering af 'skyggestop', hvor en eller flere af møllerne kan stoppes i nødvendigt omfang, så skyggekastet reduceres til under 10 timer ved de nabobeboelser, som påvirkes mest. Dette gælder dog ikke i de tilfælde, hvor der i forvejen forekommer mere end 10 timers skyggekast fra eksisterende møller, herunder nabo H (Gøttrupvej 470), nabo P (Gøttrupvej 513) og nabo AN (Drøstrupvej 68), der alle ligger tæt på eksisterende husstandsmøller.

Vindmøllerne vurderes ikke at give anledning til væsentlige gener med reflekser fra møllevingerne, som er overfladebehandlede, så de fremstår med et lavt glanstal.

I 0-alternativet, hvor der ikke opstilles nye møller i området ved Thorup-Sletten, vil nabobeboelserne i dette område fortsat blive påvirket af de eksisterende vindmøller i området, herunder de 20

vindmøller, som forudsættes nedtaget i projektforslaget, samt en husstandsmølle, som der allerede er meddelt tilladelse til at opstille. Påvirkningen med støj vil generelt ikke afvige væsentligt fra påvirkningen i projektforslaget, men med enkelte undtagelser vil der være væsentligt mindre skyggekast, og de eksisterende møller er visuelt mindre dominerende.

5. PÅVIRKNING AF MILJØET I ØVRIGT

5.1. Luftforurening og klima

Indledning

Vindmølleprojektet har i sin helhed en positiv påvirkning i forhold til klima og luftforurening, og der er flere gode argumenter for at udnytte de rigelige vindressourcer i Danmark.

- Vindenergi betragtes som en miljøvenlig vedvarende energikilde, fordi elproduktionen fra vindmøller ikke medfører brug af fossile brændsler som kul, naturgas og olie [5a].
- Vindenergi er energiforsyningsmæssigt fordelagtigt, fordi kilden til elproduktion er vedvarende i form af vind, og el fra vindmøller forudsætter derfor ikke import af brændsler eller anvendelse af de begrænsede ressourcer [5a].
- Elproduktionen fra vindmøller har miljø- og klimamæssigt store fordele, fordi den ikke er forbundet med udslip til atmosfæren af CO₂ (kuldioxid), SO₂ (svovldioxid), NO_x (kvælstofilter) og partikler, således som det sker i større eller mindre omfang fra kraftværker, der benytter fossile brændsler [5a].

Udslip af CO₂ fra elproduktion betragtes som den største globale kilde til drivhuseffekten, der af FN's Klimapanel IPCC betragtes som en alvorlig trussel mod klimaet. Drivhuseffekten er et begreb, der karakteriserer den ændrede balance mellem solindstråling og varmeudstråling til verdensrummet, som opstår på grund af den menneskeskabte udledning af drivhusgasser som CO₂, metan

og lattergas [5a]. Udslip af SO₂, NO_x og partikler belaster det regionale og lokale miljø omkring kraftværkerne [5a]. Luftforureningen bidrager blandt andet til forsurening af nedbøren og har skadelige indvirkninger på menneskers helbred [5b, 5c].

Klimamål

Politisk er det både nationalt og internationalt et mål at reducere udledningen af CO₂ og andre drivhusgasser, som bidrager til den globale opvarmning og klimaforandringer (tørke, oversvømmelser mv.) på grund af drivhuseffekten. Den største frembringelse af CO₂ kommer fra afbrænding af fossile brændsler i forbindelse med energiproduktion. Der dannes ligeledes CO₂ ved afbrænding af biomasse og biogas, men disse brændsler betragtes som CO₂-neutrale, da der er balance mellem optag af CO₂ under opvæksten og frigivelse ved forbrændingsprocessen [5c].

Opstilling af vindmøller medvirker bl.a. til, at Danmark kan opfylde sine forpligtelser i forbindelse med Kyoto-protokollen og leve op til de nye overordnede klimamål, som EU har fastsat i VE-direktivet fra 2009 [5d]: For at reducere udledningen af drivhusgasser og mindske afhængigheden af fossile brændsler skal mindst 20 % af EU's samlede energiforbrug stamme fra vedvarende energiproduktion i 2020. Danmark har i denne forbindelse forpligtet sig til en målsætning om, at mindst 30 % af det samlede energiforbrug dækkes af vedvarende energiproduktion i 2020.

De energi- og klimapolitiske mål for den tidligere regering (Socialdemokraterne, Det Radikale Venstre og Socialistisk Folkeparti) fremgik af energitudspillet 'Vores energi' fra november 2011 [5e]. Der blev her fastlagt en række energipolitiske

milepæle frem mod 2050: I 2020 skal halvdelen af det traditionelle elforbrug være dækket af vindkraft, i 2030 skal kul udfases fra danske kraftværker, og oliefyr skal ligeledes udfases, i 2035 skal el- og varmforsyningen dækkes af vedvarende energi og i 2050 skal hele energiforsyningen (el, varme, industri og transport) dækkes af vedvarende energi.

Det fremgik endvidere af den tidligere regerings energiudspil [5e], at energisektoren (ekskl. transport) tegner sig for 56 % af den samlede udledning af drivhusgasser i Danmark. Udledningerne stammer fra afbrænding af fossile brændsler (kul, olie og gas), og enhver reduktion i anvendelsen af fossile brændsler ved energieffektivisering eller ved omlægning til vedvarende energi vil bidrage til at opfylde Danmarks klimamål. Det var bl.a. regeringens mål, at den samlede udledning af drivhusgasser skulle reduceres med 40 % i 2020 i forhold til 1990.

Den tidligere regering indgik i 2012 en bred politisk aftale om den danske energipolitik for perioden 2012-2020 [5f]. Med energiaftalen sikres bl.a. en markant udbygning med vindkraft, herunder opstilling af nye vindmøller på land med en samlet kapacitet på 1.800 MW frem mod 2020, hvormed landmøllekapaciteten forventes at stige med 500 MW trods en nedtagning af gamle møller med en kapacitet på 1.300 MW.

For at nå målet om en reduktion i udledningerne på 40 % i 2020 fremlagde den tidligere regering herudover en klimaplan i august 2013 [5g]. Klimaplanen og det tilhørende virkemiddelkatalog [5h] lagde op til en bred dialog om, hvilke initiativer, der skulle tages for at reducere udledningen af drivhusgasser. Heri indgik bl.a. et forslag om opstilling af yderligere 200 MW landmøller på

statsejet jord. Klimaplanen skulle følges op af en klimalov med krav om en årlig klimaredegørelse [5i]. I februar 2014 indgik den tidligere regering (Socialdemokraterne og Det Radikale Venstre) en aftale med Det Konservative Folkeparti, Socialistisk Folkeparti og Enhedslisten om indholdet af klimaloven, og partierne aftalte samtidig, at de stod bag regeringens mål om 40 procents reduktion af drivhusgasser i 2020 [5j]. Lov om Klimarådet, klimapolitisk redegørelse og fastsættelse af nationale klimamålsætninger blev vedtaget i juni 2014.

Den nye regering (Venstre), der tiltrådte i juni 2015, angav i regeringsgrundlaget [5k], at der skal nedsættes en energikommission, som skal forberede et oplæg til energipolitiske mål og virkemidler for perioden 2020-2030 med det sigte at bidrage til, at Danmark indfrier sine internationale klimaforpligtigelser på en omkostningseffektiv og markedsbaseret måde. Regeringens langsigtede mål var, at vi skal være uafhængig af fossile brændsler i 2050, så Danmark kan producere vedvarende energi nok til at kunne dække det samlede danske energiforbrug.

I regeringsgrundlaget [5l] for den nuværende regering (Venstre, Liberal Alliance og Det konservative Folkeparti), der tiltrådte i slutningen af november 2016, henvises til FN's Klimaaftale fra Paris (december 2015), hvor hele verdens ledere blev enige om, at temperaturstigningerne skal holdes under 2 grader og helst ikke over 1,5 grader. For at bidrage til denne ambitiøse målsætning har regeringens klimapolitikk et nationalt såvel som et internationalt fokus. På nationalt plan vil regeringen arbejde for, at Danmark i år 2030 skal have mindst 50 % af sit energibehov dækket af vedvarende energi. Det langsigtede mål for 2050 er et Danmark som et lavemissions samfund, der

er uafhængig af fossile brændsler, og som sikrer, at Danmark lever op til EU's mål om 80-95 % reduktion af drivhusgasser i 2050. På internationalt plan skal Danmark bidrage aktivt til EU's klimaindsats med fokus på fastlæggelse af fælles ambitiøse mål og politikker samt en ambitiøs global, international klimaindsats, blandt andet i regi af FN og i form af bilaterale samarbejder.

Forsyningsikkerhed

En udfordring ved øget elproduktion med vindmøller er at lagre strøm ved lejlighedsvis overproduktion, og at sikre backup, når det er vindstille. Energistyrelsen har i rapporten 'Energiscenarier frem mod 2020, 2035 og 2050' [5m] beskrevet fire scenarier for Danmarks fremtidige fossilfrie energiforsyning inkl. transport. Scenarierne belyser udfordringer og muligheder ved overgangen til fossilfrihed, og hovedkonklusionen er, at det er teknisk muligt at opfylde visionen om fossilfrihed, omend nogle af teknologierne skal videreudvikles (f.eks. biobrændstof og brint).

I alle fire scenarier indgår vindkraft som et væsentligt element sammen med bioenergi. Bioenergi er imidlertid en begrænset ressource, og i tre af scenarierne indgår derfor også brint (produceret ved elektrolyse med vindkraft) i større eller mindre omfang, såfremt behovet for en stor import af biomasse skal begrænses eller helt undgås af hensyn til brændselsforsyningsikkerheden.

I scenarierne er der ligeledes regnet med en vis mængde solceller, hvilket til et vist punkt kan have fordele i kombination med vindkraft. Solceller producerer om dagen, hvor elforbruget er højt, men solceller producerer dog relativt lidt om vinteren, hvor elforbruget er højest. Til gengæld producerer vindmøller gennemsnitligt mere om

vinteren end om sommeren. Bølgekraft indgår ikke i scenarierne, da teknologien ikke er tilstrækkeligt moden, men på sigt kan bølgekraft erstatte noget af vindkraften på havet.

Korttidsvarmelagring indgår i vidt omfang i scenarierne, hvor overskud af vind via varmepumper omdannes til varme og gemmes i varmelagre. Der er ikke regnet med ellagre, men de norske og svenske vandreservoarer kan fungere som et naturligt batteri ved at vandkraftproduktionen holdes tilbage ved høj produktion fra vindmøller.

En øget andel af vindkraft medfører et større behov for at kunne transportere strømmen til og fra områder med henholdsvis højt forbrug og stille vejr eller lavt forbrug og stærk vind. En udbygning af kapaciteten på udlandsforbindelser kan bidrage til at sikre en bedre udnyttelse af vedvarende energi og fastholde forsyningsikkerheden, hvilket bl.a. er beskrevet i Energistyrelsens rapport 'Analyse af elnettets funktionalitet' [5n] og i Energinet.dk's rapport 'Energikoncept 2030' [5o]. Gennem udlandsforbindelserne er det muligt at eksportere overskydende strøm og opnå en bedre pris for strømmen end på et rent dansk marked, og en øget importkapacitet bidrager til elforsyningsikkerheden. Infrastruktur og markedsintegration over længere afstande (over 500 km) kan udnytte, at vinden altid blæser et eller andet sted, og at spidslastforbruget sjældent forekommer samtidigt overalt [5o]. Et kabel mellem Jylland og Holland er under planlægning og forventes idriftsat i 2019. Der er endvidere planer om nye elforbindelser til England og Tyskland. Det drejer sig om henholdsvis et søkabel til England og en udbygning med en ny luftledning til Tyskland, herunder en udbygning af elnettet i Vestjylland og i Nordtyskland. Udbygningen af kapaciteten over landegrænserne vil give bedre

muligheder for, at nabolandene kan dele sol og vind, og Energinet.dk vurderer, at der samfundsøkonomisk vil være en milliardgevinst for Danmark ved udbygningen, som også vil komme forbrugerne til gode [5p].

Luftforurening

Politisk er der udover udledningen af drivhusgasser også nationalt og internationalt fokus på at reducere udledningen af SO₂ og NO_x, der dannes ved forbrænding af kul og andre brændsler, som indeholder svovl og kvælstof. Sammen med udledningen af partikler og andre forurenende stoffer, har udledningen af SO₂ og NO_x skadelige virkninger på miljøet.

SO₂ reagerer med luftens vanddamp, hvorved der dannes svovlsyre, der falder som sur regn. Forsuringen og de deraf følgende skadevirkninger på miljøet omfatter blandt andet sundhedsskader (luftvejsproblemer), skovdød og skader på bygninger og monumenter [5c].

NO_x er ligesom SO₂ sundhedsskadeligt for mennesker og medvirker til forsurening, og derudover bidrager NO_x til iltsvind i vandløb, søer og havet, som følge af belastningen med næringssalte [5c].

Emissioner og restprodukter

Sammensætningen af brændsler til fremstilling af én kWh gennemsnitsstrøm leveret til forbrug i Danmark bestod i 2015 af 58 % vind, vand og sol, 19 % kul, 13 % affald, biomasse og biogas, 6 % naturgas, 4 % atomkraft og 0 % olie [5c].

Det fremgår af Miljødeklaration for el leveret til forbrug i Danmark i 2015, som er udarbejdet af Energinet.dk i forbindelse med Miljørapport 2016 [5c], at fremstillingen af én kWh gennemsnits-

strøm medførte udledning af 192 g CO₂, 0,04 g SO₂ og 0,15 g NO_x samt i alt 20,5 g restprodukter i form af slagge, aske og andet affald.

Hvis man alene ser på udledninger og restprodukter i forbindelse med den del af el-produktionen, som i 2015 foregik med kul, fremgår det af Miljørapport 2016 [5c], at fremstillingen af én kWh el medførte udledning af 747 g CO₂, 0,08 g SO₂ og 0,19 g NO_x samt i alt 51,9 g restprodukter i form af slagge, aske og andet affald.

I figur 5.1 ses en mere detaljeret oversigt over udledninger og restprodukter i forbindelse med fremstilling af henholdsvis 1 kWh gennemsnitsstrøm og 1 kWh strøm produceret udelukkende med kul.

Restprodukterne fra kraftværkernes elproduktion er ikke i sig selv farlige, men som alle andre former for affaldsprodukter skal de bortskaffes på en måde, så de ikke ved bortskaffelsesprocessen (f.eks. ved deponering) kan udgøre en risiko for miljøet [5c]. Det vil derfor alt andet lige være en fordel at kunne begrænse mængden af restprodukter. Efterfølgende redegøres overordnet for de forskellige typer af restprodukter fra de danske kraftværker.

Ved afbrænding af kul opstår affaldsprodukterne kulflyveaske, der udskilles fra røggassen i elektro- eller posefiltre, og kulslagge, der er en tung, grovkornet aske, som udtages fra bunden af kedlen. Kulflyveaske og kulslagge kan bl.a. anvendes til cement- og betonproduktion og til bygge- og anlægsarbejder. Kulraftværkernes afsvovlingsanlæg medfører bl.a. restprodukter som gips og TASP (semitørt afsvovlingsprodukt). Gipsen kan blandt andet anvendes til fremstilling af byggematerialer og i cementproduktion. TASP er et

affaldsprodukt, der skal deponeres, idet det kun nyttiggøres i ringe grad til f.eks. støjvolde eller kattegrus. Det er dog muligt, at omdanne TASP til gips, hvorved det kan nyttiggøres [5c].

Restprodukterne fra affaldsfyrede forbrændings-

Emissioner til luft g/kWh	A	B
CO ₂ (kuldioxid - drivhusgas)	192	747
CH ₄ (metan - drivhusgas)	0,08	0,01
N ₂ O (lattergas - drivhusgas)	0,003	0,006
<i>Drivhusgasser i alt (CO₂-ækvivalenter)</i>	195	
SO ₂ (svovldioxid)	0,04	0,08
NO _x (kvælstofilter)	0,15	0,19
CO (kuliite)	0,11	0,08
NMVOG (uforbrændte kulbrinter)	0,01	0,01
Partikler	0,01	0,01
Restprodukter g/kWh		
Kulflyveaske	6,5	33,2
Kulslagge	1,1	5,5
Afsvovlingsprodukter	2,6	13,2
Slagge (affaldsforbrænding)	8,1	
RGA (røggasaffald)	1,3	
Bioaske	0,9	
<i>Slagger, aske og røggasaffald i alt</i>	20,5	51,9
Radioaktivt affald (mg)	0,1	

Figur 5.1. Gennemsnitlig udledning af drivhusgasser, forurenende stoffer og affald i gram pr. kWh el produceret til forbrug i Danmark i 2015 (A) samt udledning pr. kWh el produceret på kulfyret kraftværk (B) [5c].

anlæg er mere problematiske, idet kun slagge kan nyttiggøres til f.eks. bygge- og anlægsprojekter. RGA, som er en fællesbetegnelse for flyveaske og øvrige affaldsprodukter fra rensning af røggasser på affaldsfyrede anlæg, er klassificeret som farligt affald, og kan i dag hverken nyttiggøres eller deponeres i Danmark. Produktet har hidtil været eksporteret til slutdeponering i Norge eller Tyskland, men igangværende udviklingsaktiviteter sigter mod etablering af bortskaffelsesmuligheder i Danmark [5c].

Bioaske er en samlet betegnelse for flyveaske og bundaske fra biomassefyrede anlæg. Bundasken kan nyttiggøres til f.eks. jordforbedring, hvorimod flyveasken aktuelt ikke kan nyttiggøres til jordforbedring på grund af et for højt indhold af cadmium. Igangværende udviklingsaktiviteter sigter på dels at udvinde gødningsstofferne fra flyveaskefraktionen og dels volumenreducere

restfraktionen til deponering [5c].

Reduktion i emissioner til luften og restprodukter

Der er foretaget beregninger af hvor stor en reduktion i udledningen af drivhusgassen CO₂ og de luftforurenende stoffer SO₂ og NO_x samt diverse reststoffer, som vindmøllerne vil kunne bidrage med. Ved beregningerne er der taget udgangspunkt i produktionsberegningerne for vindmølleprojektet og i oplysninger om udledninger fra elproduktion i Danmark i 2015, som fremgår af 'Miljørapport 2016' fra Energinet.dk [5c].

Som det fremgår af afsnit 2.2 i projektbeskrivelsen, er der beregnet en samlet årlig produktion på ca. 267,5 mio. kWh for projektforslagets tyve vindmøller ved opstilling af Siemens-møller med 130 meter rotor eller Vestas-møller med 126

meter rotor. Vindmøllernes tekniske levetid er i beregningerne fastsat til 20 år, hvilket er det antal år de nye møller som minimum må forventes at producere el, og der er foretaget beregninger af henholdsvis den årlige reduktion og den samlede reduktion over 20 år.

Det kan ikke på forhånd afgøres, hvilken eller hvilke produktionsformer, der vil blive fortrængt af vindmøllerne, og der er derfor foretaget vejledende beregninger på grundlag af henholdsvis den gennemsnitlige udledning ved produktion af el til forbrug i Danmark (dvs. en blanding af fossile brændsler og vedvarende energikilder, herunder også vindkraft) og udledningen ved produktion af el på kulraftværker, som i 2015 tegnede sig for 19 % af den danske elproduktion. Kul udgør således det væsentligste fossile brændsel på de danske kraftværker, og det er umiddelbart ønskeligt, at vindmøllerne erstatter el produceret på kul-

REDUKTION I FORHOLD TIL GENNEMSIT FOR EL LEVERET TIL FORBRUG I DANMARK						
	Årlig reduktion (ton)			Samlet reduktion i møllernes levetid (ton)		
	Nye møller	Gamle møller	Nettoreduktion	Nye møller (20 år)	Gamle møller (5 år)	Nettoreduktion (20 år)
CO ₂	51.375,0	4.876,8	46.498,2	1.027.200,0	24.384,0	1.002.816,0
SO ₂	10,7	1,0	9,7	214,0	5,1	208,9
NO _x	40,1	3,8	36,3	802,5	19,1	783,4
Slagger mv.	5.483,8	520,7	4.963,1	109.675,0	2.603,5	107.071,5
REDUKTION I FORHOLD TIL EL FRA KULFYRET KRAFTVÆRK						
	Årlig reduktion (ton)			Samlet reduktion i møllernes levetid (ton)		
	Nye møller	Gamle møller	Nettoreduktion	Nye møller (20 år)	Gamle møller (5 år)	Nettoreduktion (20 år)
CO ₂	199.822,5	18.973,8	180.848,7	3.996.450,0	94.869,0	3.901.581,0
SO ₂	21,4	2,0	19,4	428,0	10,2	417,8
NO _x	50,8	4,8	46,0	1.650,5	24,1	1.626,4
Slagger mv.	13.883,3	1.318,3	12.565,0	277.665,0	6.591,3	271.073,7

Figur 5.2. Beregnet reduktion i udledninger og restprodukter jf. tabel 5.1 for de nye møller i projektforslaget (Siemens-møller med 130 meter rotor eller Vestas-møller med 126 meter rotor), de eksisterende møller (0-alternativet) og den samlede nettoreduktion.

kraftværker, da denne produktionsform medfører en stor udledning af bl.a. CO₂.

Mængden af udledninger til luften og reststoffer pr. produceret kWh, som er anvendt i beregningerne af den samlede reduktion fremgår af figur 5.1. Det fremgår heraf, at et kulfyret kraftværk udleder næsten fire gange så meget CO₂ og producerer omkring to en halv gang så mange reststoffer, som den gennemsnitlige udledning, hvorimod der kun er relativt mindre forskelle i forhold til udledningen af de luftforurenende stoffer SO₂ og NO_x. Dette skyldes, at kulkraftværkerne er forsynede med teknikker og anlæg til rensning af røggassen, hvilket ikke i samme omfang gør sig gældende for flere typer af decentrale kraftvarmeanlæg, der anvender andre brændsler.

Det skal bemærkes, at den danske energisektor løbende udbygger andelen af vedvarende energikilder, hvilket betyder, at den gennemsnitlige udledning fra produktion af el leveret til forbrug i Danmark reduceres fra år til år. Tilsvarende optimeres anvendelsen af teknikker til rensning af kraftværkernes røggas, så udledningerne af luftforurenende stoffer ligeledes reduceres løbende. Beregningerne tager udelukkende udgangspunkt i tallene fra 2015, da det ikke er muligt at foretage en præcis fremskrivning den teknologiske udvikling de kommende 20 år.

Den beregnede reduktion i udledningerne af CO₂, SO₂ og NO_x samt restprodukter ved opstilling af projektforslagets Siemens-møller med 130 meter rotor eller Vestas-møller med 126 meter rotor fremgår af afsnit 2.2. Såfremt der opstilles de tilsvarende mølletyper med mindre rotor på 117 eller 113 meter vil reduktionen i udledninger og restprodukter være mindre svarende til disse mølletypers mindre produktion. Det overordnede

billede vurderes imidlertid ikke blive ændret, idet der under alle omstændigheder vil ske en væsentlig reduktion i udledninger og restprodukter.

For at beregne nettoreduktionen af udledningerne er det ligeledes beregnet, hvor meget de eksisterende møller, som nedtages i forbindelse med projektet, ville have kunne bidrage med i deres resterende levetid. På baggrund af møllernes hidtidige produktion anslås det, at de ti 750 kW møller i den sydlige del af mølleområdet tilsammen ville kunne producere ca. 20,0 mio. kWh pr. år, mens de i alt otte 400 kW-møller i den nordlige del af mølleområdet, herunder den ene mølle i møllegruppen mod nord, tilsammen ville kunne producere ca. 5,4 mio. kWh pr. år. Dette svarer til en samlet produktion på ca. 25,4 kWh pr. år. Produktionen for husstandsmølle, som nedtages, er uden betydning i denne sammenhæng. Møllerne på 750 kW og 400 kW er over 20 år gamle, da de er opstillet i henholdsvis 1996 og 1994, og i beregningerne er deres resterende, gennemsnitlige levetid sat til 5 år.

Nettoreduktionen i det overordnede klimaregnskab er beregnet ved at trække de eksisterende møllers mulige reduktion fra den reduktion, der er beregnet for de 20 nye møller. En samlet oversigt fremgår af figur 5.2.

5.2. Ressourcer og affald

Anvendelsen af ressourcer og dannelsen af affald kan overordnet deles op i tre faser: Anlæg, drift og bortskaffelse. Herudover er den samlede energibalance væsentlig.

Anlægsfase

I anlægsfasen anvendes der ressourcer i form af materialer til fremstilling af vindmøllerne, der

fremstilles på fabrik. Det drejer sig overordnet om støbejern og stål samt kul- og glasfiber til møllevingerne.

Ved opstillingen af vindmøllerne opsamles affald dagligt og opbevares i godkendte containere for at sikre, at affaldsmaterialerne ikke blæser væk, hvorefter affaldet bortskaffes i henhold til gældende affaldssortering på pladsen til godkendt aftager i henhold til lovgivningen.

Driftsfase

Ved mølleproducentens eftersyn og service i driftsfasen returneres eventuelt brugt olie og opsamlet, spildt olie til mølleproducenten eller direkte til godkendt aftager. Det kontrolleres løbende om kvaliteten af olie og øvrige væsker opfylder kvalitetskravene, og møllerne er forsynede med indbyggede oliefiltre, hvilket begrænser behovet for olieskift. Der er nærmere redegjort for møllernes indhold af olie, kølevæske mv. i projektbeskrivelsens afsnit 2.2.

Bortskaffelse

Efter skrotning af en mølle kan stort set alle dele indgå i genbrugssystemet. Kun kul- og glasfiberdele (møllevinger og nacellen/generatorhusets afskærmning) genanvendes almindeligvis ikke i dag, men det forventes, at det bliver muligt i fremtiden, så der indenfor de næste 20 år sker en yderligere vækst i genbrugsmængden.

Energibalance

Energibalance er vigtig i vurderingen af forskellige typer el-produktionsanlæg. Energibalancen er den samlede vurdering af forholdet mellem energiforbrug og energiydelse set over produktets samlede levetid. Vindmøller har en meget flot og positiv energibalance i forhold til andre

el-produktionsmetoder.

De seneste undersøgelser viser, at en moderne vindmølle i sin tekniske levetid (ca. 20 år) producerer ca. 35 gange mere energi, end der anvendes til at fremstille den, selvfølgelig afhængig af vindforhold osv. Under normale vindforhold bruger den kun ca. 6-8 måneder til at skabe den energi, der anvendes til dens fabrikation, opstilling, vedligeholdelse og senere bortskaffelse [5q].

I dette projekt anvendes Siemens- eller Vestas-møller på op til 3,6 MW, der har en tilsvarende eller større produktion end de møller, der har indgået i de ovenstående undersøgelser, og de planlagte vindmøller vurderes derfor at have en tilsvarende eller bedre energibalace.

5.3. Geologi og grundvandsinteresser

Okker

Møllerne opstilles på lavbundsarealer, der hovedsageligt er kortlagt som områder med stor risiko for okkerudledning (klasse I), dog opstilles 4 af møllerne på arealer, der er kortlagt som områder uden risiko for okkerudledning (klasse IV).

Inden møllerne rejses, vil der blive foretaget jordbundsundersøgelser, som bl.a. undersøges for okkerindhold, og som kan indgå i det fremtidige dokumentationsmateriale i Vesthimmerlands Kommune og Jammerbugt Kommune.

Ved behov for midlertidig grundvandssænkning i forbindelse med støbning af fundamentene skal det sikres, at der ikke vil ske udledning af okker til områdets vandløb og søer. Som det fremgår af projektbeskrivelsen i kapitel 2 skal der søges om

tilladelse til grundvandssænkningen i henhold til okkerloven, og ved bortledning af grundvand til vandløb i området skal der søges om udledningstilladelse i henhold til miljøbeskyttelsesloven. I forbindelse med tilladelserne opstilles vilkår, som skal sikre overholdelse af nærmere fastsatte grænseværdier for okkerindhold i vandet inden det bortledes, og herved forhindres okkerforurening.

Grundvand og jordbund

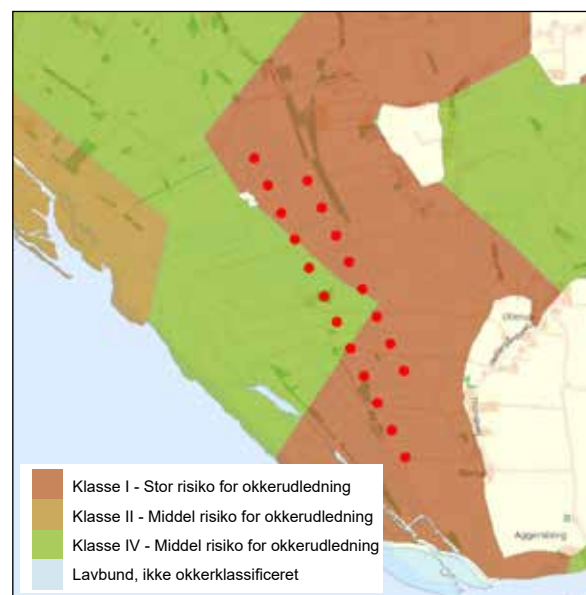
Tykke lerlag (>30 meter) giver grundvandsmagasinerne god beskyttelse mod eventuel nedslivende forurening, mens tynde lerlag giver dårlig beskyttelse, og jordlag af sand og grus giver ikke megen beskyttelse.

Jordbunden i projektområdet består af finsandet jord [5r]. Jordbunden i projektområdet vurderes

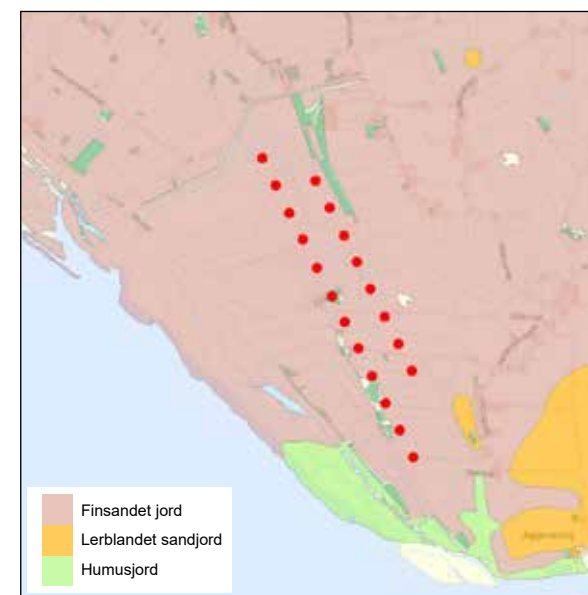
således, at yde ringe beskyttelse af grundvandet mod forurenende stoffer, der spildes på jordoverfladen.

Hver mølle i projektet indeholder olie mv., som er nærmere beskrevet i afsnit 2.2. Ved uheld er der en risiko for, at en del af denne oliemængde kan havne på jorden, men mølleproducenterne har fastsat en række foranstaltninger for at minimere risikoen for jord- og grundvandsforurening i anlægs- og driftsfasen, hvilket er nærmere beskrevet i afsnit 2.5.

I anlægsfasen kan der opstå spild eller udslip af olie fra entreprenørmaskinerne. Det vurderes dog, at denne risiko er så lille, at den kan sammenlignes med den risiko, der allerede er i dag ved den landbrugsmæssige drift af jorden. Uheld vil typisk ske i forbindelse med arbejdets



Figur 5.3 Lavbund og okker.



Figur 5.4. Jordbund.

udførelse, så afværgeforanstaltninger straks kan iværksættes.

På grund af automatisk overvågning vil uheld i driftsfasen ligeledes hurtigt blive opdaget, således at der kan træffes de nødvendige foranstaltninger for at forhindre jord- og grundvandsforureninger. Vindmøllerne er desuden konstrueret sådan, at et eventuelt oliespild vil blive opsamlet i nacellen (generatorhuset) eller ledt ned i tårnet og opsamlet i bunden af tårnet. Det er generelt et krav, at spildbakker og containere skal have en opsamlingskapacitet på mindst 110 %.

Samlet set vurderes mølleanlægget ikke at udgøre nogen trussel mod grundvandsressourcerne i området.

Vandindvinding

I områder med almindelige drikkevandsinteresser (OD) skal etablering af anlæg eller aktiviteter, der medfører særlig risiko for grundvandsforurening, så vidt muligt undgås. I områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) og i indvindingsoplande til almene vandforsyninger udenfor OSD må arealanvendelsen ikke ændres til en mere grundvandstruende art. Ved planlægning for potentielt forurenende anlæg og aktiviteter skal der derfor tilvejebringes en grundvandsredegørelse.

Vindmøller anses generelt ikke for at udgøre et særligt grundvandstruende anlæg. Specifikt for planlægningen af vindmøller fordres der på baggrund af hidtidige erfaringer ikke tilvejebragt en grundvandsredegørelse [5s].

De planlagte vindmøller ved Thorup-Sletten placeres i et område, hvor der ikke er udpeget drikkevandsinteresser. Det nærmeste område med drikkevandsinteresser (OD) ligger øst for den syd-

lige del af mølleområdet i en afstand af godt 500 meter fra de planlagte vindmøller, og det nærmeste område med særlige drikkevandsinteresser (OSD) ligger mod nordøst mellem Fjerritslev og Brovst i en afstand af knap 8 km.

Det nærmeste vandværk til almen vandforsyning, hvor der er krav om drikkevandskvalitet, er Gøttrup Vandværk, som ligger mellem Korsholm og Skerping ca. 4,5 km nordøst for mølleområdet [5t], og der er godt 4 km til den nærmest del af det afgrænsede indvindingsopland.

Herudover er der enkeltvandværker ved de fleste af ejendommene i området øst for den sydligste del af mølleområdet, hvoraf de nærmeste ligger ved Thorup godt 700 meter fra de planlagte vindmøller. Omkring den nordlige del af mølleområdet er der kun ét enkeltvandværk, som ligger ved en ejendom knap 1 km øst for de planlagte vindmøller, og på større afstand mod øst er der et par indvindingsanlæg til markvanding.

Det vurderes, at ingen af disse vandindvindingsanlæg eller de tilhørende borerer vil blive påvirket af etableringen af mølleanlægget og de tilhørende vejanlæg.

5.4. Naturbeskyttelse

Beskrivelse af området

Projektområdet ligger tæt på et Natura 2000-område med strandengsarealer ud mod Løgstør Bredning. Bag strandengene er området inddæmet og der er etableret flere grøfter og kanaler til at lede vandet bort. Landskabet er fladt og præget af landbrugsarealer afbrudt af levende hegn og drængrøfter. Området rummer også nogle småbiotoper i form af læhegn og mindre naturbeskyttede arealer, såsom eng, hede, mose og

mindre vandhuller samt vandløb, som er omfattet af naturbeskyttelseslovens §3. De planlagte vindmøller, arbejdsarealer og adgangsveje placeres alle på åbne arealer.

Internationale beskyttelsesinteresser

Natura 2000 er et netværk af områder i EU med særlig værdifuld natur. Natura 2000 er en samlet betegnelse for EF-fuglebeskyttelsesområder, EF-habitatområder og Ramsar-områder. Områderne har til formål at bevare og beskytte naturtyper og vilde dyre- og plantearter, som er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene. Ramsar-områderne er sammenfaldende med visse EF-fuglebeskyttelsesområder og omfatter vådområder med så mange vandfugle, at de har international betydning.

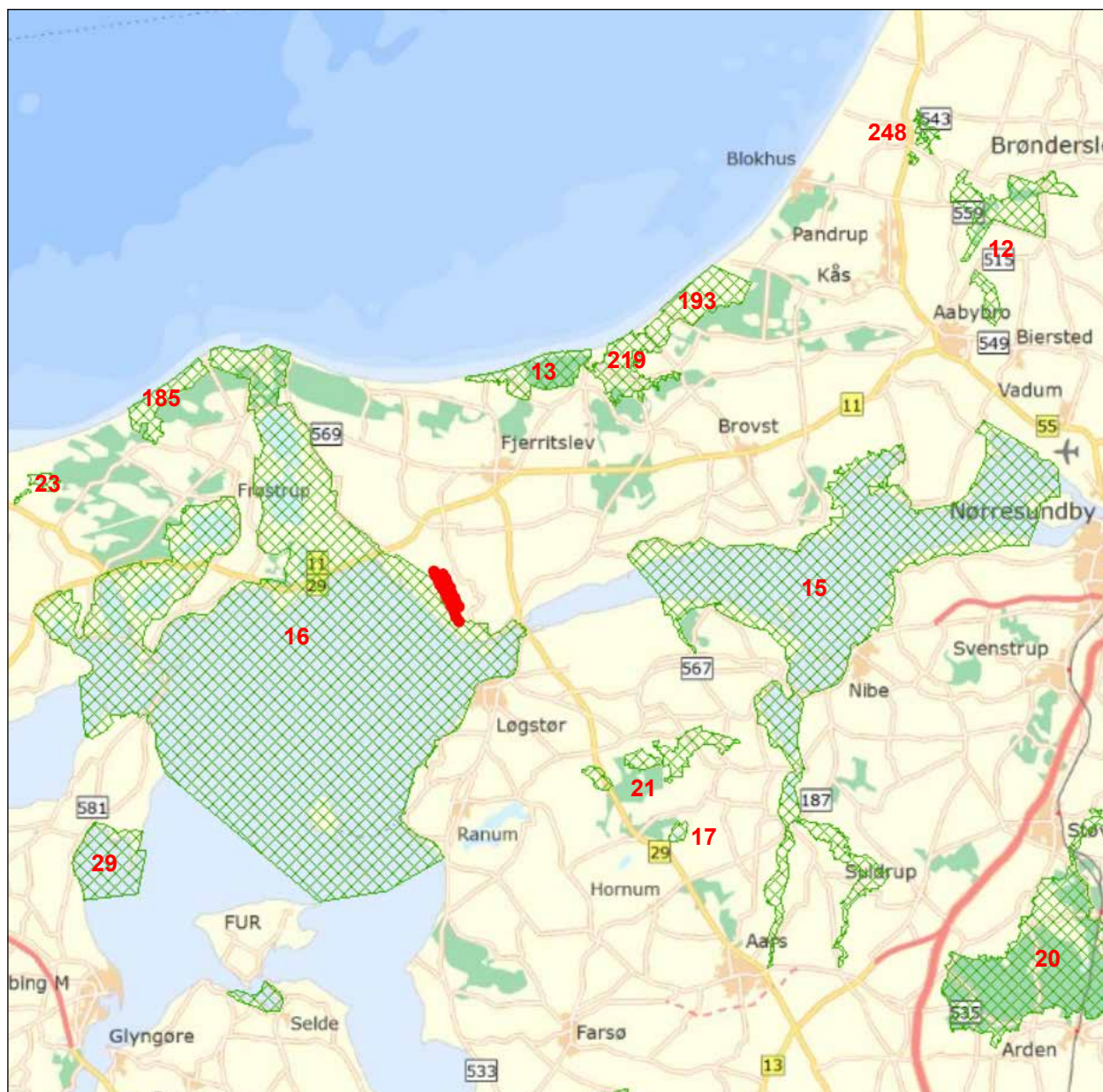
Natura 2000-område N16 "Løgstør Bredning, Vejlerne og Bulbjerg"

Projektområdet ved Thorup-Sletten grænser op til Natura 2000-område N16 "Løgstør Bredning, Vejlerne og Bulbjerg", idet de nye møller ligesom de eksisterende møller opstilles i en afstand af mindre end 100 meter fra Natura 2000-området.

Natura 2000-område N16 består af EF-habitatområde nr. 16 "Løgstør Bredning, Vejlerne og Bulbjerg" samt EF-fuglebeskyttelsesområderne nr. 8, 12, 13, 19 og 20. De nærmeste fuglebeskyttelsesområder er F8, F12 og F13, hvorimod fuglebeskyttelsesområderne F19 og F20 ligger i en afstand af mere end 13 km fra projektområdet.

Natura 2000-område N15 "Nibe Bredning, Halkær Ådal og Sønderup Ådal"

Mod øst ligger Natura 2000-område N15 "Nibe Bredning, Halkær Ådal og Sønderup Ådal" ca. 11 km fra projektområdet. Området består af EF-habitatområde nr. 15 "Nibe Bredning, Halkær Ådal



Figur 5.5. EF-habitatområder.

og Sønderup Ådal” og EF-fuglebeskyttelsesområde nr. 1 ”Ulvedybet og Nibe Bredning.

RAMSAR-områder

Der er geografisk sammenfald mellem Ramsar-område nr. 6 ”Vejlerne og Løgstør Bredning” og Ramsar-område nr. 7 ”Ulvedybet og Nibe Bredning” med de ovenfor nævnte EF-habitatområder og EF-fuglebeskyttelsesområder.

Udpegningsgrundlag

Udpegningsgrundlaget for de nærmeste Natura 2000-områder N16 og N15 er listet i bilag 7 og 8. Det fremgår heraf, hvilke arter og naturtyper i de pågældende områder, der er under særlig bevågenhed. Der er geografisk sammenfald mellem de nærmeste EF-fuglebeskyttelsesområder, EF-habitatområder og Ramsar-områder.

Det nærmeste Natura-2000 område N16 ”Løgstør Bredning, Vejlerne og Bulbjerg” består af store arealer i den centrale Limfjord samt Vejlerne og Bulbjerg mod nord. De marine dele består mod syd af Livø Bredning med øerne Blinderøn og Livø. En betydelig del af Limfjordens sæler holder til i sælreservaterne i området [5u].

Dette Natura 2000-område er specielt udpeget for at beskytte de store, sammenhængende områder med kyst- og havnaturtyper med de tilknyttede yngle- og trækfugle. Bredningen er således af international betydning som rasteplass for hvin- and og toppet skallesluger, men er også vigtig for pibeand. Af rastende fugle ses også regelmæssigt sangsvane, gravand, bjergand, fløjlsand, stor skallesluger og hjejle [5v].

Vejlerne (EF-fuglebeskyttelsesområde nr. 13) som ligger nordvest for projektområdet er et kerneområde for en lang række ynglefugle og på

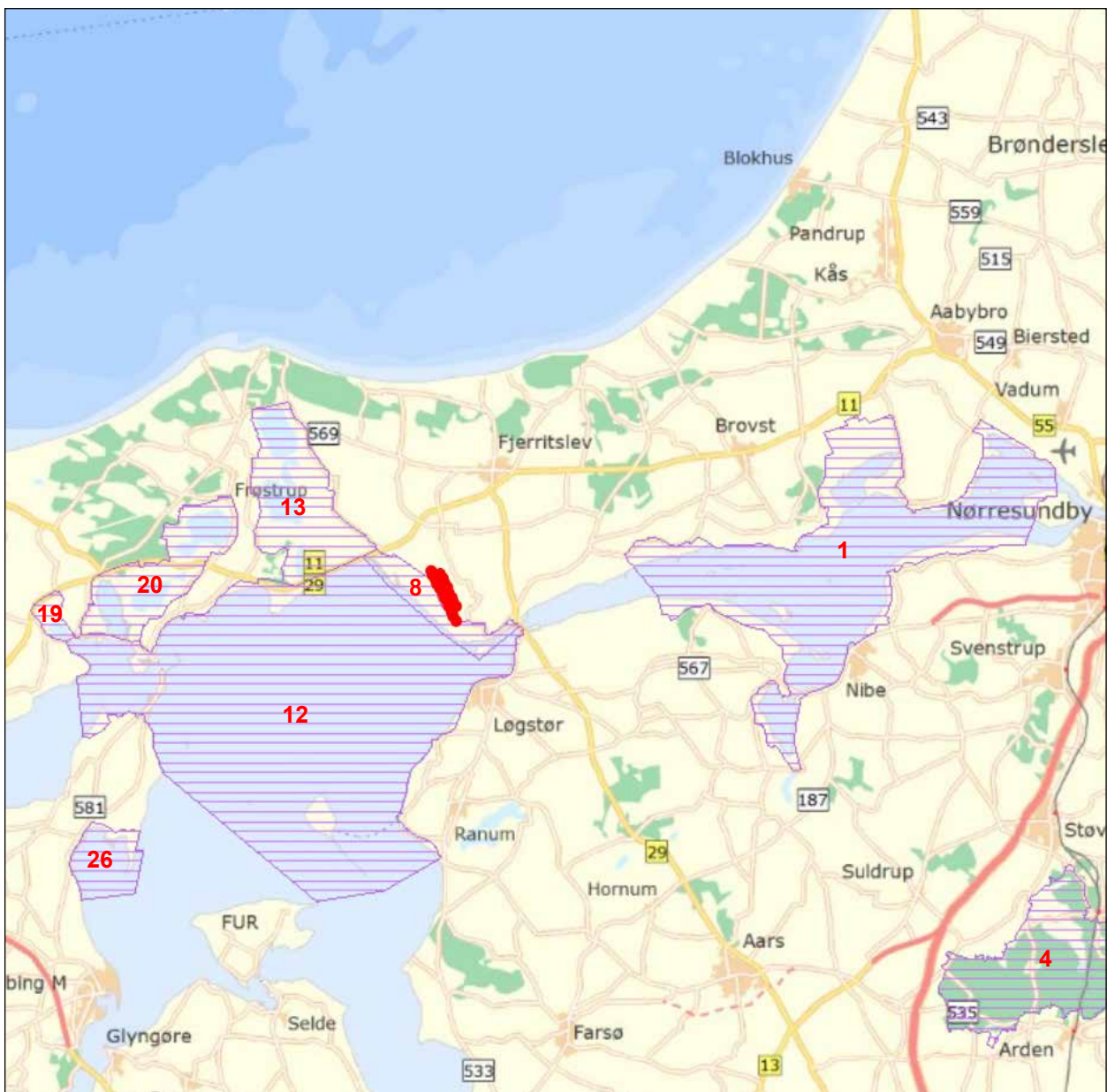
udpegningsgrundlaget for området fremgår det at bestandene af rørdrum, rørhøg, plettet rørvagtel, trane, klyde, almindelige ryle, brushane, dværgmåge og sorterne har stor national betydning. Derudover yngler havterne, fjordterne, dværgterne og engsnarre jævnlige i området. Tidligere ynglede der også hvid stork i området, men arten anses som forsvundet siden 2003. Vejlerne har samtidig en stor national betydning for en lang række trækfugle med store antal af skestørke, traner, svaner, gæs, ænder, vadefugle og rovfugle.

I Natura 2000-området findes en række beskyttede habitatnaturtyper, der sammen med pattedyrene damflagermus, spættet sæl og odder er listet på udpegningsgrundlaget for området (se bilag 8) [5u].

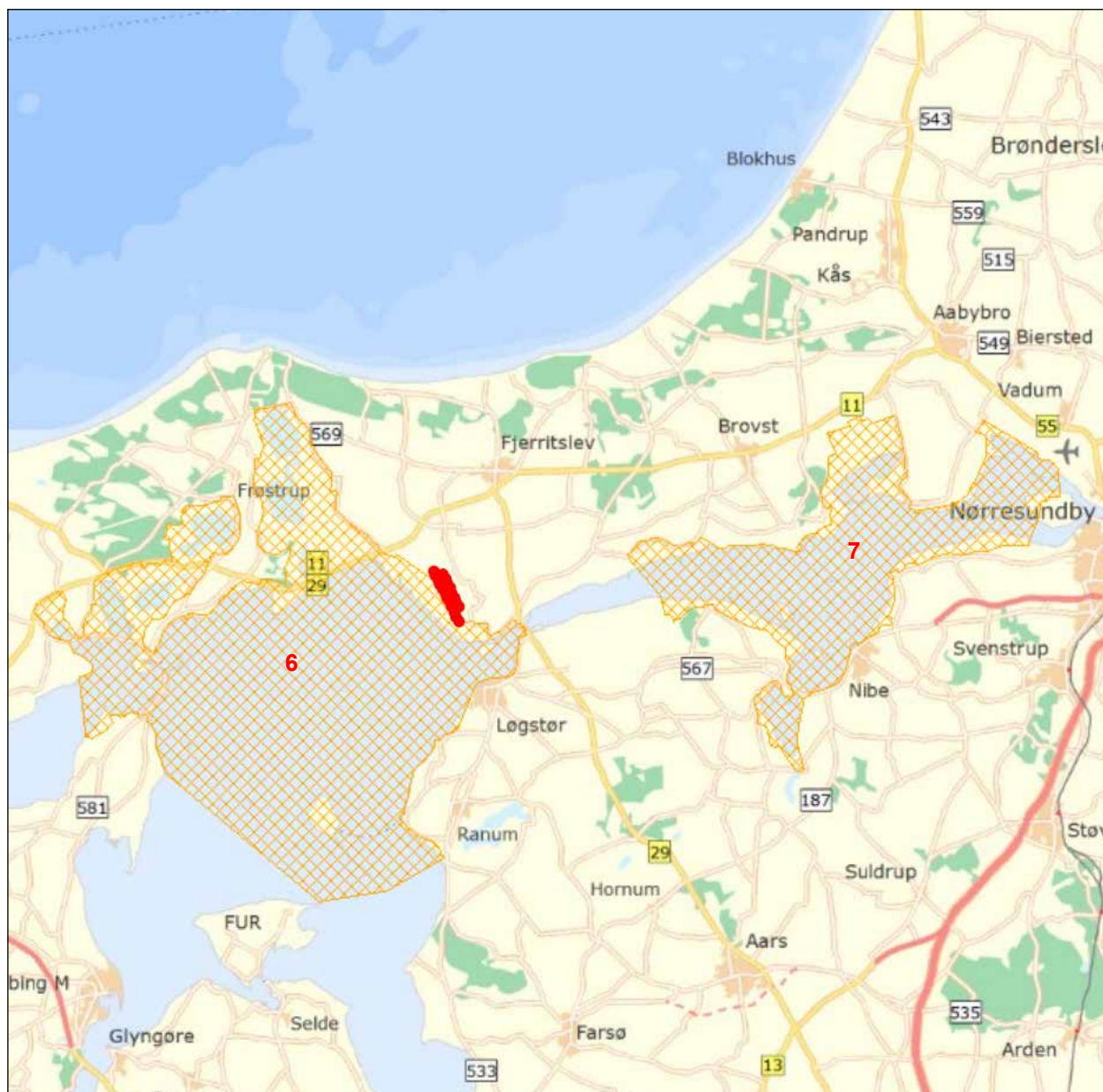
Natura 2000-området N15 "Nibe Bredning, Halkær Ådal og Sønderup Ådal" og består mod nord af de vidtstrakte, lavvandede fjordområder i Limfjorden, der bl.a. inkluderer Halkær, Sebber, Gjøl og Nibe Bredninger. Området har især tidligere rummet vidtstrakte flader med ålegræs. De lavvandede marine områder i især Nibe og Gjøl Bredning er af stor national betydning for flere af andefuglene på udpegningsgrundlaget, bl.a. lysbuget knortegås. De store vidtstrakte strandenge udgør vigtige ynglelokaliteter for vadefugle, ligesom de uforstyrrede holme på nationalt plan udgør vigtige ynglelokaliteter for skestørke, terner og klyde [5w].

Natura 2000-området er specielt udpeget for at beskytte de store, sammenhængende standensarealer, kyst- og havnaturtyper samt det rige fugleliv i fjorden - både ynglende fugle, rastende trækfugle og overvintrende fugle.

Jammerbugt og Vesthimmerlands Kommuner har



Figur 5.6. EF-fuglebeskyttelsesområder.



Figur 5.7. Ramsar-områder.

vurderet, at det ikke på forhånd kan afvises, at opstillingen af de nye møller kan påvirke arter på udpegningsgrundlaget i de nærliggende Natura 2000-områder væsentligt. Derfor er der udarbejdet en Natura 2000-konsekvensvurdering [5x].

Rådgivningsfirmaet Orbicon har udarbejdet konsekvensanalysen, hvori det vurderes, at arter der indgår i udpegningsgrundlaget for EF-fuglebeskyttelsesområde nr. 8, nr. 12 og nr. 13 kan berøres af vindmølleprojektet. EF-fuglebeskyttelsesområderne nr. 19 og nr. 20 er beliggende i så stor afstand fra projektområdet, at der ikke er nogen påvirkning fra projektet på de arter, der indgår i udpegningsgrundlaget for disse to områder.

Projektets mulige påvirkning af arter på udpegningsgrundlaget og øvrige beskyttede arter er vurderet nærmere i de efterfølgende afsnit.

Påvirkning af fugle

For fugle vil de væsentligste potentielle effekter fra vindmøller knytte sig til tab af habitat, barriereeffekt og kollisionsrisici.

Fugleregistreringer i området

DOF-basen

Dansk Ornitologisk Forenings database (DOF-basen) og Danmarks Fugle og Natur [5y, 5z] rummer observationer fra lokaliteter omkring mølleområdet. Fælles for de 10 nærmeste lokaliteter, der ligger inden for en radius af ca. 1-2 km fra mølleområdet, er at antallet af observerede fuglearter generelt er meget lille. Der er dog enkelte observationer af større flokke af arter fra udpegningsgrundlaget for det nærmeste Natura 2000-område og EF-fuglebeskyttelsesdirektivets bilag 1. Derudover arter som er listet på den danske rødliste herunder svaner, gæs og rovfugle.

Konsekvensvurdering

For at kunne vurdere risikoen for, at fugle kolliderer med møllerne, er der gennemført en feltundersøgelse, der belyser hvilke fuglearter, der passerer igennem det berørte område, deres trækretning samt deres flyvehøjde gennem det foreslåede mølleområde. Dette gælder såvel fuglenes egentlige træk over området samt eventuelle lokale trækbevægelser, f.eks. mellem fourageringsområder eller til og fra overnatningspladser.

Fugleundersøgelse

Observationerne er gennemført jævnt fordelt over året med 60 observationsdage fra april 2015 til april 2016 [5æ]. Fuglene blev registreret og artsbestemt ved hjælp af håndkikkert og teleskop, og der blev foretaget præcise højdemålinger af flyvende fugle ved hjælp af en laser rangefinder af typen Vectronix 21 Aero, når dette var muligt. Ved alle observationer noteredes desuden de enkelte fugles trækretning.

Trækretninger og højdemålinger indgår i beregninger og vurderinger i forbindelse med belysning af den potentielle kollisionsrisiko for de pågældende arter.

Der er ved feltundersøgelserne af fuglenes forekomst i undersøgelsesområdet registreret over 170.000 individer fordelt på i alt 59 forskellige arter, hvoraf 20 arter er opført på udpegningsgrundlaget for de nærtliggende Natura 2000-områder (EF-habitat- og EF-fuglebeskyttelsesområder). I alt 11 arter opført på udpegningsgrundlaget for de nærtliggende EF-fuglebeskyttelsesområder er ikke registreret ved undersøgelsen.

Undersøgelsen viste, at den hyppigste art i undersøgelsesområdet er bramgås, der ikke indgår i

udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområderne. Bramgæs udgjorde godt 51 % af samtlige observerede fugle, efterfulgt af kortnæbbet gås, hjejle, grågås og sangsvane. Langt hovedparten af de rastende fugle fouragerer inden for Natura 2000-området på strandengene vest for projektområdet, og kun relativt få fugle er observeret inden for selve projektområdet. Kortnæbbet gås er den eneste art på udpegningsgrundlaget for de nærmeste EF-fuglebeskyttelsesområder nr. 8 og nr. 12 mod vest, som blev registreret i betydende antal. Hjejle, grågås og sangsvane, der ligeledes blev registreret i betydende antal, er på udpegningsgrundlaget for EF-fuglebeskyttelsesområde nr. 13 længere mod nord og EF-fuglebeskyttelsesområde nr. 1 på større afstand mod øst. Der var stor trækintensitet af disse arter i området. Herudover blev der registreret en vis trækaktivitet af skestork og trane over området. Detaljer om undersøgelsen og fuglenes trækruiter og træk-højde er nøje gennemgået i konsekvensanalysen [5x, 5æ].

Fugleundersøgelsens vurdering af de planlagte møllers påvirkning

På baggrund af eksisterende viden om både yngle- og trækfuglene i området, herunder projektområdets beskaffenhed og arternes foretrukne levesteder og de foretagne observationer af forekommende fugle i området, er det vurderet, at vindmølleprojektet potentielt kan påvirke tre arter af ynglende fugle og ni arter af trækfugle, der indgår i udpegningsgrundlaget for et eller flere af EF-fuglebeskyttelsesområderne. Det drejer sig om udpegningsarterne: skestork, pibesvane, sangsvane, knopsvane, kortnæbbet gås, grågås, sædgås, lysbuget korttegås, blå kærhøg, hede-høg, hjejle og trane.

Kollisionsrisiko for trækkende eller rastende fugle
Risikoen for, at trækkende eller lokalt rastende fugle kolliderer med vindmøllerne knytter sig alene til projektets driftsfase. I Danmark er der lavet ganske få undersøgelser af fuglenes risiko for kollisioner med vindmøller på land. Ved testcenteret i Østerild konkluderer en før og efter undersøgelse, at kollisionsrisikoen er ganske lav og potentielle negative påvirkninger af undersøgte fuglearter i området sandsynligvis er begrænset [5ø, 5å]. Fra andre studier i Danmark baseret på havvindmøller konkluderes, at fugle ofte vil flyve uden om vindmøller på deres trækbevægelser [5aa, 5ab]. Selv for større mølleparker sat op i områder med et intensivt fugletræk er risikoen for kollision vurderet til at være lille [5ac].

Internationale undersøgelser viser at kollisionsrisikoen for store og tunge fugle, der manøvrerer dårligt, som fx. ørne, er større end for mindre fugle. Men fugle med relativt godt syn, som gæs og svaner, har ifølge nyere forskning en lavere kollisionsrisiko [5ad]. Placering af møllerne på trækruiter, vådområder eller andre områder med stor flyveaktivitet øger kollisionsrisikoen for fugle [5ae, 5af].

Ud fra de tilgængelige undersøgelser hvor man med sikkerhed ved at fugle er kollideret med vindmøller er dødeligheden beregnet til 2,3 døde fugle per vindmølle pr. år [5ag]. Ved etablering af nye vindmølleparker er det derfor meget vigtigt at inddrage planlægning af landskab og naturtyper for at undgå disse sammenstød [5ah, 5ai, 5aj, 5ak]. Dette gennemsnitstal dækker dog over store forskelle ved forskellige landskabstyper. For placering af vindmøller i åbent landbrugsland er dødeligheden beregnet til 0-1 fugl pr. vindmølle pr. år.

Det samlede antal fuglekollisioner med vindmøller er dog ikke stort sammenlignet med det antal fugle, der dræbes mod luftledninger eller i trafikken. I Danmark regner man med, at omkring 1,1 mio. fugle hvert år dræbes i trafikken [5al]. Der er herudover mange undersøgelser, der viser, at fugle kolliderer med højspændingsledninger i stort antal. Det gælder for mange arter af fugle, herunder truede og beskyttelseskrævende arter [5am].

Ved Thorup-Sletten vurderes det, at gæs, hejler og svaner forventes at udgøre den største del af kollisionerne alene på grund af, at det er disse fugle, der udnytter området og passerer projektområdet i de større antal. Undersøgelsen ved Thorup-Sletten og andre undersøgelser ved blandt andet Rønland [5aa] og Nysted havvindmølleparker [5an] tyder dog på, at netop disse artsgrupper har en kraftig undvigerespons og derfor undgår kollision med møllerne. En meget stor del af de fugle, der trækker gennem undersøgelsesområdet ved Thorup-Sletten flyver i en højde, der er sammenfaldende med rotorhøjden af møllerne på 20-150 m. Derfor er der lavet beregninger for kollisionsrisikoen for arterne sangsvane, kortnæbbet gås, grågås, hejle og trane, der viser, at en meget stor andel af fuglene udviser en udpræget undvigeadfærd over for vindmøller.

Undersøgelserne viser desuden, at området udnyttes af mange arter, der ikke er opført på udpegningsgrundlaget for det nærmeste EF-fuglebeskyttelsesområde, men formentlig tilhører bestande, der normalt raster i andre områder. Det vurderes, at projektområdet kan have betydning som fourageringsområde for fugle opført på udpegningsgrundlaget EF-fuglebeskyttelsesområde nr. 13 "Østlige Vejler" som ligger længere mod nord.

Det vurderes, at skønt der for flere arter er beregnet et potentielt tab af fugle ved kollision med de nye møller, vil andelen for alle undersøgte arter dog ligge inden for den bæredygtige dødelighed for bestanden i de berørte EF-fuglebeskyttelsesområder.

Fortrængning

Ved fortrængning forstås, at fuglene som følge af anlægsarbejder eller møllernes tilstedeværelse helt forlader eller i et vist omfang undlader at benytte ellers egnede levesteder.

Betydningen af fortrængning i forhold til trækende fugle vurderes som helt ubetydelig, hvorfor der ikke er foretaget analyser for disse. Afstanden til de udpegede ynglefugles ynglepladser og fourageringsområder er så stor, at fortrængning heller ikke her vil kunne finde sted.

Fortrængning af rastende og fouragerende fugle vil kunne ske i alle projektets faser, men i anlægs- og demonteringsfaserne vil fortrængningen være så kortvarig (<1 år), at den vurderes at være uden betydning for områdets fuglebestande.

Tidligere undersøgelser over fortrængning af gæs og svaner har vist at de kan fortrænges flere hundrede meter fra vindmøller [5ao]. Det er sandsynligt, at møllernes tilstedeværelse i driftsfasen vil medføre, at rastende fugle helt eller delvist undlader at opholde sig inden for mølleparkens areal og i en zone på op til nogle hundrede meter omkring denne. Fuglene kan derved forhindres i at udnytte nogle raste- og fourageringsområder, der potentielt er attraktive.

Undersøgelserne viser, at de rastende fugle allerede i dag i vid udstrækning undgår at raste i området med de eksisterende møller [5æ], og de

holder en vis afstand til eksisterende "forstyrrelseselementer" i landskabet. Dette skyldes formentlig en kombination af mangel på egnede leve- og fourageringssteder i området og møllernes tilstedeværelse. Ved etableringen af de nye møller vil der ske en forskydning af forstyrrelseszonerne, men også en udvidelse af det samlede potentielle fortrængnings-areal, idet de nye større møller antagelsesvis har en større forstyrrelseszone.

De fortrængte fugle vil under alle omstændigheder være i stand til at finde nye rasteområder af tilsvarende kvalitet inden for nærområdet, både inden for og uden for Natura 2000-områder. Desuden vil der som i dag, ske en vis tilpasning inden for det første år efter etablering af møllerne, hvor fuglene gradvist vænner sig til andre mølletyper og opstillingsmønstre, hvorved fortrængningsarealet reduceres yderligere [5x].

Det vurderes, at etablering af nye vindmøller på Thorup-Sletten, vil afføde et begrænset tab grundet fortrængning, og at dette ikke vil medføre nogen påvirkning af arternes overlevelsessevne inden for de nærtliggende Natura 2000-områder.

Barriereeffekt

Barriereeffekten kan opstå, når vindmøller af trækende og forbipasserende fugle kan opfattes som en barriere, de skal flyve udenom eller over, hvorved fuglene forbruger mere energi, end de ellers ville have gjort.

Den faktiske betydning af dette, herunder de faktiske energiomkostninger og eventuelle effekter på bestandsniveau, er formodentlig meget begrænset, men i praksis vanskelig at vurdere. Der findes ikke mange undersøgelser af effekten, men et studie viser at især gæs, traner, vade- og spurvefugle især er følsomme overfor effekten [5æe].

De fleste undersøgelser er udført i forbindelse med havvindmølle-parker, men der findes også resultater fra undersøgelser ved bl.a. Rønland [5aa, 5ap].

Undersøgelserne ved Thorup-Sletten viser, at de trækkende fugle – her både lokalt trækkende og egentlige træk – har en udpræget undvigeadfærd og undgår at flyve mellem eksisterende møller. Nogle fugle flyver dog gennem mølleområderne, hvilket er observeret for alle fokusarter. Hjejle synes at være den art, der udviser den svageste undvigeadfærd [5æ]. Det betyder dog ikke, at den ikke kan undgå kollision med møllerne.

Da der ved Thorup-Sletten desuden er tale om relativt få nye møller, der ikke står på en decideret vigtig trækrute af international eller national betydning, vurderes det, at projektet ikke vil medføre nogen væsentlig barriere for forbipasserende fugle. Dette til trods for, at der sammen med de eksisterende møller er en lokal barriereeffekt for fouragerende fugle.

For grågås går internationalt vigtige trækruter over Danmark dels ind over Sjælland og dels langs henholdsvis den jyske øst- og vestkyst [5aq]. Langs den jyske vestkyst går trækket længere mod vest i forhold til Vejlerne. Hovedtrækru-ten for sædgås går nærmere og ind over Vejlerne, men her er antallet af observationer lille. Dermed er det vurderet, at der ikke er en vigtig trækrute i nærheden af området ved Thorup-Sletten for denne art. Trækru-ten for kortnæbbet gås ligger lidt mere forskudt mod øst end tilfældet for grå-gås, og dermed tættere på Vejlerne. Kortnæbbet gås forekommer tillige mere og mere hyppigt mod nordøst end tidligere [5aq]. Den mest betydende træk- og fourageringskorridor i området er imidler-tid langs med Fjordholmene ud mod bredningen.

Denne korridor anses for vigtigere end fourage-ringskorridoren mellem de eksisterende møller. Fourageringskorridoren mellem de eksisterende møller vil sandsynligvis forskydes mod nord eller mod syd ved etableringen af de nye møller, hvil- ket ikke vil påvirke den samlede bestand af fugle i området [5x].

Møllerne kan desuden i det åbne landskab ses på stor afstand af fugle, der måtte passere, hvorfor flyveretningen kan korrigeres i god tid med formo- dede meget små energiomkostninger til følge.

Vindmølleprojektet ved Thorup-Sletten vil med- føre, at barriereeffekten for lokalt trækkende fugle øges i forhold til i dag. Arealet med vindmøller udvides, og effektafstanden udvides til at omfatte en afgrænsning af vindmølleområdet i en afstand på op til ca. 250 meter fra møllerne, som følge af etableringen af højere møller med en større vingeradius. Barriereeffekten i landskabet er dog så begrænset, at det ikke vil ikke have nogen indflydelse på arternes overlevelse og bestands- udvikling inden for de respektive Natura 2000-om- råder [5x].

Habitattab

Etablering af nye vindmøller vil kunne medføre et habitattab for fuglene ved inddragelse af areal til placering af møllerne. Det direkte habitattab begrænser sig til arealet til de 20 møllefunda- menter med tilhørende adgangsveje og tekniske installationer, og i anlægsfasen også midlertidige arbejdspladser. I alt udgør arealanvendelsen til fundamenter, tilkørselsveje mv. et begrænset areal i et landbrugsdomineret landskab og i en landbrugsdomineret landsdel. Desuden vil 17 eksisterende vindmøller i selve projektområdet, hvor de nye møller opstilles, blive fjernet, og disse arealer vil igen indgå i markdriften. Direkte

habitattab vurderes ikke at påvirke fuglearter i projektområdet på bestandsniveau. Påvirkningen vurderes ikke at være væsentlig.

Kumulative effekter

I Natura 2000 konsekvensvurderingen er der foretaget en afgrænsning af hvilke eksisterende møllegrupper omkring projektområdet ved Tho- rup-Sletten, der vurderes at kunne bidrage til en kumulativ effekt på trækkende og rastende fugle opført på udpegningsgrundlaget for de nærmeste fuglebeskyttelsesområder F8, F12 og F13 [5x].

Møllegrupper inden for en bufferzone på 4,5 km omkring de nye møller, herunder møllegruppen ved Klim Fjordholme og de mindre møllegrupper ved Gøttrup Strand og Drøstrup, er inddraget i vurderingen. Den angivne afstand anses som tilstrækkelig til at kunne vurdere andre relevante møllegruppers mulige barriereeffekt og effekt som følge af habitattab [5ar].

På baggrund af beregninger af kollisionsrisikoen for de eksisterende mindre møllegrupper ved Gøttrup Strand og Drøstrup samt den større møllegruppe ved Klim Fjordholm vurderes der at være en ubetydelig kumulativ effekt på de fug- learter, som indgår i udpegningsgrundlaget for de nærmeste fuglebeskyttelsesområder F8, F12 og F13 i Natura 2000-område N16. Vurderingen gælder også i forhold til andre Natura 2000 områ- der, herunder N15 med fuglebeskyttelsesområde F1, og i forhold til vindmøller på større afstand, herunder de eksisterende og planlagte vindmøl- ler ved Thorup-Sletten. På grund af afstanden vil de to møllegrupper være klart adskilte med en bred korridor imellem med god passagemulighed for trækkende fugle [5ar].

Den samlede vurdering i Natura 2000-konsekvensvurderingen er, at vindmølleprojektet ved Thorup-Sletten ikke vil skade de nærmeste Natura 2000-områder N15 og N16 eller andre Natura 2000-områder, herunder naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget under hensyn til bevaringsmålsætningen og områdernes integritet. Det gælder således både de nærmeste Natura 2000 områder F8, F12 og F13, som har været særlige fokusområder for vurderingen, og andre Natura 2000 områder som F1 i N15 og F19 og F20 i N16, som alene ud fra afstanden på mere end 10 km fra Thorup-Sletten ikke vil påvirkes [5ar].

Påvirkning af flagermus

Flagermus i området

Ud af de i alt 17 forekommende danske arter af flagermus er det ifølge tidligere opgørelser [5as, 5at, 5au, 5av] sandsynligt, at man i Nordvestjylland vil kunne finde damflagermus, vandflagermus, troldflagermus, dværgflagermus, brunflagermus, sydflagermus, skimmelflagermus og langøret flagermus. I alt ni arter er tidligere registreret i Thy og Hanherred [5ø].

Der er gennemført kortlægning af forekommende flagermus i en periode over to sæsoner fra 2014 til 2015 [5aw, 2ax]. Undersøgelserne er foretaget efter gældende retningslinjer for flagermusundersøgelser med dels håndholdt lytteudstyr og dels stationære flagermusdetektorer [5au].

Undersøgelserne dækker yngleperioden i sommerperioden, hvor der er udført kortlægninger fra den 26. juni til den 1. juli og i sensommeren - i perioden 19. august til 8. september, hvor ungerne er flyvefærdige. Desuden er der i foråret sidst i maj måned 2015 gennemført undersøgelser for at afdække, om en evt. tidlig forekomst af insekter tiltrak flagermus.

Generelt er aktiviteten af flagermus i området lille, sammenlignet med gode flagermus-lokaliteter andre steder [5aw]. Til gengæld er der fundet 7 arter i området. Flere arter er ikke tidligere kendt fra området [5au]. De to hyppigst forekommende arter i området, vandflagermus og dværgflagermus, er begge arter der normalt flyver lavt, og dermed anses for ikke særligt sårbare overfor vindmøller.

Størstedelen af de registrerede arter er desuden forholdsvis almindelige, og en enkelt art (damflagermus) er kategoriseret som truet. Bestandene vurderes generelt at være robuste nok til at kunne tåle et vist tab af individer. Den sjældne damflagermus, der er kategoriseret som sårbar, kræver dog særlig hensyntagen.

Damflagermus er den eneste af de tre danske arter, der er opført på habitatdirektivets bilag II, som forekommer i Jylland [5au]. Den er dog udbredt i hele det østlige Midtjylland og i Limfjordsområdet, hvor der findes faste sommerbestande med kolonier og jagtområder. Som den eneste af de registrerede arter er den opført på udpegningsgrundlaget for det nærliggende Natura 2000-område N16. Lokaliteten ved projektområdet ved Thorup-Sletten er ikke kendt for ynglekolonier af damflagermus [5as].

I konsekvensanalysen er der foretaget en beregning for at fastlægge størrelsen af bufferzonen omkring møllerne til eksisterende vigtige ledelinjer for flagermus. Dette med henblik på at identificere "kritiske" mølleplaceringer, hvor det - af hensyn til især damflagermus - kan være hensigtsmæssigt at indføre møllestop under særlige vejrforhold i flagermusenes yngletid [5x].

Damflagermus følger ledelinjer i landskabet - vandløb, levende hegn eller skovveje - til det

nærmeste fourageringsområde, som er større søer eller åer [5as]. Damflagermus benytter også i udpræget grad de ledelinjer, der findes inden for undersøgelsesområdet.

I yngleperioden begynder hovedparten af damflagermusene deres fødesøgningsaktivitet inden for undersøgelsesområdet efter midnat [5aw, 5ax]. En maksimal aktivitet i tidsrummet fra klokken et til to om natten indikerer, at disse individer sandsynligvis flyver en vis afstand, før de søger føde i projektområdet. Det er derfor ikke sandsynligt, at der er ynglekolonier af damflagermus i nærheden af projektområdet. I efterårsperioden bliver projektområdet benyttet af damflagermus i højere grad, og her er den højeste aktivitet konstateret lige efter mørket falder på (klokken 20-21). Dette kan indikere, at damflagermus i efterårsperioden har opholdssteder i nærheden eller trækker forbi området.

I forårsperioden er der ved hjælp af faststående flagermusdetektorer registreret omkring 5% af alle flagermus ved eksisterende vindmøller i området, mens andelen ved møllerne stiger hen mod efteråret. Der er dog ikke registreret forekomst af damflagermus i forbindelse med undersøgelsen i foråret. Der er i efteråret ved en enkelt mølle i området registreret en vis aktivitet af damflagermus tidligere på natten, som kan indikere, at der er et opholdssted i nærheden af projektområdet [5æ].

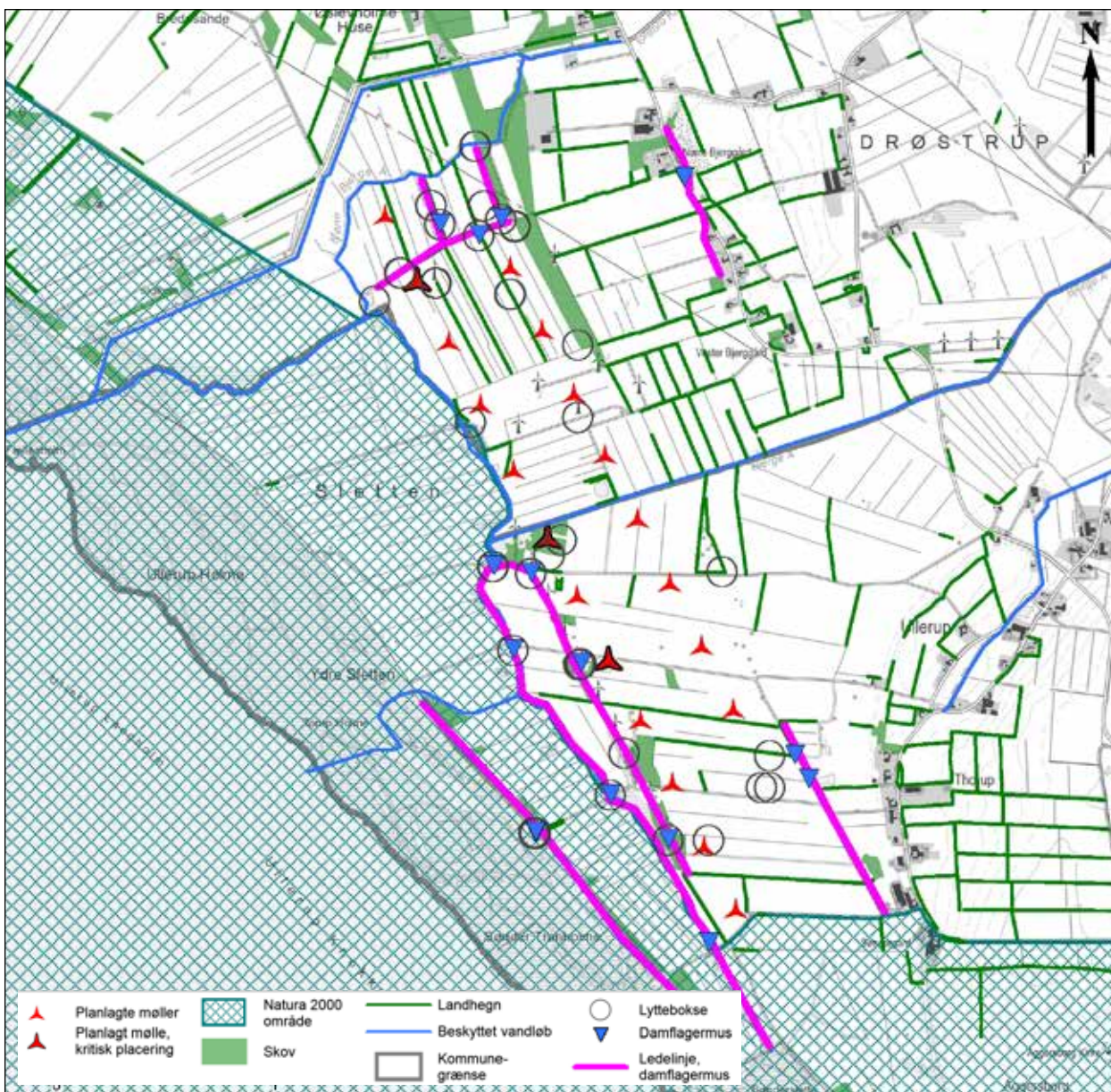
De åbne strandengsarealer i Natura 2000-området, der ligger vest for projektområdet og selve projektområdet med åbne intensivt dyrkede landbrugsarealer, er generelt ikke attraktive levesteder for flagermus, og den registrerede aktivitet af flagermus er da også generelt lavere end i bedre egnede områder.

Flagermus og vindmøller

Flagermus kan dræbes af direkte slag fra en vindmøllevinge eller ved at være tæt på en roterende møllevinge, da lufttrykforandringer kan give fatale lungeskader [5af, 5ay]. I det efterfølgende betegnes begge typer for drab på flagermus som kollision. Kollisionsrisikoen stiger jo tættere flagermus færdes på rotoren, og flagermus kan være direkte tiltrukket af vindmøller blandt andet grundet en øget insektforekomst på og omkring møllerne ved lave vindhastigheder. Ved højere hastigheder blæser insekterne væk [5ay, 5az, 5aæ]. Flagermus har desuden større risiko for kollision med vindmøller under træk, end når de jager i deres lokalområder [5ay, 5aø]. Data fra Europa tyder på, at risikoen for kollision med møller generelt aftager jo længere møllerne står fra skove [5ag, 5aø].

Flagermus kan jage i forskellige højder og i forskellige habitattyper, hvilket bevirker store individuelle forskelle mellem de enkelte arters følsomhed over for kollisioner med vindmøller [5av, 5aæ]. Damflagermus flyver normalt lavt, men det er endnu uvist, i hvilket omfang damflagermus tiltrækkes af insektansamlinger ved vindmøller [5au]. Ved kortlægningen af flagermus inden for undersøgelsesområdet blev der i 2015 registreret damflagermus 14 steder - alle ved ledelinjer i området. Syv af registreringerne - én om sommeren og seks om efteråret [5aw, 5ax] - var ved eksisterende møller, der står i nærheden af funktionelle ledelinjer som levende hegn, skovkant eller vandløb. Undersøgelsens resultater kan ikke påvise, at forekomsten af damflagermus skyldes, at vindmøllerne i sig selv tiltrækker flagermus (insekter omkring tårnene).

Da der er tale om udskiftning af gamle møller med nye og større møller vil det bestrøgne areal



Figur 5.8. Vindmøller med en potentiel kritisk placering for hvilke det anses for hensigtsmæssigt at planlægge periodisk stop af hensyn til damflagermus. Kort fra Natura 2000 konsekvensvurdering [5x].

– det samlede areal vingerne dækker under rotation – og dermed i teorien kollisionsrisikoen, øges ca. 10 gange. Der er dog ikke fundet en entydig sammenhæng mellem møllehøjde – rotordiameter – og kollisionsrater for flagermus [5ae]. Opstillingen af de nye møller vil generelt ske i samme åbne landsskabstype som de gamle møller, og møllerækkerne vil med stor sandsynlighed ikke eller kun gennemskære få potentielt vigtige ledelinjer for damflagermus inden for projektområdet. Nogle af møllerne vil dog stå i nærheden af og parallelt med vigtige ledelinjer.

I forhold til de møller, der saneres, vil de nye møller være placeret i større afstand fra ledelinjerne. Flere af de gamle møller, især de sydvestligt placerede, ligger mere eller mindre på linje med eksisterende ledelinjer, og udgør derfor alene af den grund en potentielt større kollisionsrisiko for flagermus.

Afværgeforanstaltninger

Projektet medfører ikke beskadigelse eller ødelæggelse af yngle- eller opholdsområder for flagermus, og ledelinjer som eksisterende læhegn kan ikke kategoriseres som beskyttede yngle- eller rasteplasser. Som følge af en vis usikkerhed vedrørende en kvantificering af effekten på bevaringsstatus for damflagermus i Natura 2000-området N16, anbefales det alligevel at gennemføre periodisk stop på nye møller, der placeres tæt ved eksisterende ledelinjer og kan udgøre en risiko [5x]. Det er i forvaltningsplanen for flagermus anført, at en standsning af vindmøller om natten ved lave vindhastigheder på under 5-6 m/s i perioden ca. 15. juli til ca. 15. oktober, er den eneste sikre metode til at undgå drab af flagermus i flagermusrige områder [5au].

Det vurderes, at møllestop om natten ved vindha-

stigheder på under 5-6 m/s for tre møller (mølle 5, 7 og 11 talt fra syd i den vestlige række) opstillet nær ved ledelinjer for damflagermus kan være hensigtsmæssigt i perioden ca. 15. juli til ca. 15. oktober. Det vil også hindre tab af enkeltindivider af de øvrige observerede arter af flagermus i projektområdet, der alle er bilag IV arter [5x]. Det forventes, at der i VVM-tilladelsen til projektet vil indgå vilkår om møllestop på de tre ovennævnte møller ved lave vindhastigheder om natten i den angivne periode.

Kumulative effekter

Opstillingen af flere vindmøller inden for et begrænset geografisk område kan udgøre en potentiel risiko for en kumulativ effekt. I forbindelse med undersøgelserne af effekterne af vindmølleprojektet ved Klim Fjordholme er det vurderet, at vindmøllerne ikke vil udgøre en væsentlig risiko for påvirkninger [5ao, 5aå]. På grundlag heraf og på grundlag af resultaterne af forekomsten, hyppigheden og de foreslåede afværgeforanstaltninger for damflagermus og andre arter af flagermus i området ved Thorup-Sletten, vil der ikke være risiko for en væsentlig kumulativ effekt fra de to store vindmølle-projekter på bestanden af damflagermus i Natura 2000-område N16 'Løgstør Bredning, Vejlerne og Bulbjerg' eller andre Natura 2000-områder [5x].

Samlet set vurderes der ikke at være betydende kumulative effekter på flagermus indenfor en bufferzone på 4,5 km. Konklusionen gælder også for kumulation med vindmølleparker på større afstand, herunder de eksisterende og planlagte vindmøller ved Nørrekær Enge. På grund af afstanden vil de to møllegrupper være klart adskilte med en bred korridor med god passagemulighed for trækkende flagermus [5ar].

Internationalt beskyttede arter jf. Habitatdirektivets bilag IV

Med baggrund i artikel 12 bilag IV til EU's Habitatdirektiv skal blandt andet følgende arter vurderes: flagermus (flere arter), odder, løgfrø, spidssnudet frø, strandtudse, stor vandsalamander og markfirben.

Påvirkningen af flagermus er beskrevet detaljeret i det foregående afsnit (påvirkning af flagermus), og en oversigt over samtlige bilag IV arter og projektets mulige påvirkning fremgår af figur 5.9.

Odder

Arten var tidligere udbredt i det mest af Danmark. Bestanden har været hårdt truet hvor den i 1980'erne næsten kun fandtes i det nordvestlige Jylland. Arten har siden bredt sig og forekommer i det meste af Jylland. Odderen lever i tilknytning til både stillestående og rindende vand, salt- og ferskvand. Uforstyrrede vandløb, søer, moser og fjordområder med gode skjulemuligheder i form af vegetation, er oplagte levesteder [5u, 5z, 5as]. På nationalt plan er bevaringsstatus for odder gunstig og i fremgang. Det vurderes, at odder benytter grøfter og kanaler i projektområdet, og at etablering af vindmøller på landbrugsarealer ikke vil påvirke arten negativt.

Birkemus

Arten forekommer hovedsagligt i det vestlige Limfjordsområde (Thy og Thyholm) og det sydlige Jylland. Arten er ikke registreret i nærområdet til projektet [5as, 5at].

Hasselmus

Arten forekommer i visse skovområder i Midt-, Syd-, og Sydvestsjælland, på Sydfyn samt i det østlige og sydlige Jylland. Arten er ikke registreret

i det nordlige Jylland og dermed ikke i projektområdet [5as, 5at].

Markfirben

Arten er vidt udbredt i Danmark, men i visse egne er den dog sjælden, så som i dele af Jylland, Lolland og Falster. I områder, hvor markfirben er udbredt, forekommer den i områder, hvor der er solvendte skrånninger, vejskrånninger, grusgrav, overdrev eller hede. Der er ikke kendte fund af

markfirben i nærområdet og arten blev ikke fundet under besigtigelserne [5z, 5at, 5ba, 5bb, 5bc]. Tilstedeværelse af vindmøller og dertilhørende vej anlæg berører ikke egnede habitater og projektet vurderes ikke at kunne genere arten.

Padder

Af de otte danske paddearter, som findes på habitatdirektivets bilag IV, er fire arter registreret i Nordvestjylland [5z, 5at, 5bb, 5bc, 5bd], og ne-

denfor vurderes arternes forekomst i eller omkring mølleområdet.

- Løgrø forekommer flere steder i Jylland. Arten er i stærk tilbagegang og kendes ikke fra selve projektområdet eller nærområdet.

- Spidssnudet frø forekommer overalt i Danmark på egnede naturtyper. Arten kan potentielt forekomme i nærhed af projektområdet, men der er

Bilag IV arter	Aktuel forekomst	Potentiel forekomst	Vurdering af projektets påvirkning
Havpattedyr - Marsvin	Ingen	Ingen	Ingen effekt
Rovdyr - Odder	Ingen	Odder er udbredt i området. Den forventes at benytte grøfter og kanaler der findes i og i nærhed af projektet.	Ingen effekt
Flagermus - Bechsteins flagermus - Brandts flagermus - Bredøret flagermus - Brunflagermus - Damflagermus - Dværgflagermus - Frynseflagermus - Langøret flagermus - Leislers flagermus - Nordflagermus - Pipistrellflagermus - Skimmelflagermus - Skægflagermus - Stor museøre - Sydflagermus - Trolldflagermus - Vandflagermus	Under biologisk gennemgang i 2014 og 2015 er følgende flagermusarter registreret (alle med detektormetoden): Brunflagermus Damflagermus Dværgflagermus Langøret flagermus Skimmelflagermus Sydflagermus Trolldflagermus Vandflagermus	Følgende arter kan potentielt forekomme i området: Brunflagermus Damflagermus Dværgflagermus Langøret flagermus Skimmelflagermus Sydflagermus Trolldflagermus Vandflagermus	Lejlighedsvis tab af individer
Gnavere - Birkemus - Hasselmus	Ingen registreringer	Arterne forekommer ikke i projektområdet	Ingen effekt
Krybdyr - Markfirben	Ingen registreringer	Markfirben forventes ikke at forekomme i området.	Ingen effekt

Bilag IV arter	Aktuel forekomst	Potentiel forekomst	Vurdering af projektets påvirkning
Padder - Grønbroget tudse - Klokkefrø - Løgrø - Løvfrø - Spidssnudet frø - Springfrø - Strandtudse - Stor Vandsalamander	Der er tidligere registreret Strandtudse og Stor vandsalamander inden for det nærmeste Natura 2000-område.	Følgende arter kan potentielt forekomme i nærområdet: Løgrø Spidssnudet frø Strandtudse Stor vandsalamander	Der er ikke vandhuller i nærheden af mølleområdet, og det vurderes, at møllerne ikke påvirker padderne levesteder negativt.
Fisk - Snæbel	Ingen	Arterne forekommer ikke i projektområdet	Ingen effekt
Insekter - Bred vandkalv - Lys skivevandkalv - Eremit - Grøn kølleguldsmed - Grøn mosaikguldsmed - Stor kær guldsmed - Sortpletlet blåfugl	Ingen registreringer	Ingen oplysninger	Ingen effekt
Muslinger - Tykskallet malermusling	Ingen	Arten forekommer ikke i projektområdet	Ingen effekt
Planter - Enkelt månerude - Fruesko - Gul stenbræk - Liden najade - Mygblomst - Vandranke - Krybende sumpskærm	Ingen registreringer	Ingen oplysninger	Ingen effekt

Figur 5.9. Samlet oversigt over de danske bilag IV arter med vurdering af mølleprojektets mulige påvirkning.

ingen kendte registreringer.

- Strandtudse findes i klitheden langs den jyske vestkyst, på strandengene i Limfjorden, langs de indre danske kystlinjer, langs fjordene og Østersøkysten. Der findes en vigtig bestand af strandtudse, der har sine levesteder i områdets strandenge og kystlaguner. Arten er ikke registreret inden for nærområdet til projektområdet, men det vurderes sandsynligt, at den forekommer i flere af de mindre søer og strandsøer i området [5u].

- Stor vandsalamander er udbredt og almindelig i Nordvestjylland. Stor vandsalamander er på udpegningsgrundlaget for det nærmeste Natura 2000-område "Løgstør Bredning, Vejlerne og Bulbjerg". Arten kan potentielt forekomme i egne vandhuller. Der er ikke kendte registreringer i nærhed af projektområdet [5u].

Mølleplaceringer, arbejdsarealer og veje berører ikke søer i området, og arter som fx. stor vandsalamander, spidssnudet frø og strandtudse, der yngler i vandhuller, påvirkes ikke i væsentlig grad. Opsætning og drift af vindmøller, etablering af tilkørselsveje mv. forårsager ikke tab af habitater for padder, og hele projektet vurderes ikke at påvirke paddebestandene negativt.

Andre dyr

Pattedyr

Under besøg i området blev følgende arter observeret (eller der blev fundet spor af dem): hare, rådyr, grævling og ræv. Det må dertil antages, at området huser de fleste almindelige forekommende pattedyr.

Der foreligger ikke videnskabelige beviser for, at pattedyr bliver forstyrret af vindmøller under

driftsfasen. Derimod findes der belæg for, at rådyr tilvænner sig en eventuel forstyrrelseskilde [5be, 5bf].

Olesen [5bg] redegør for pattedyrs evne til at tilvænne sig forstyrrelser og fremhæver, at hvis forstyrrelsen forekommer med tidsmæssig og geografisk uforudsigelighed eller meget sjældent, kan det ikke forventes, at dyr tilvænner sig forstyrrelseskilden. Dyrene vil således rimeligvis blive forstyrret af aktiviteterne under anlægsfasen.

Skønt der ikke er ret mange tilgængelige undersøgelser af vindmøllers påvirkning af pattedyr tyder flere undersøgelser på at krondyr, rådyr, ræv og hare ikke påvirkes væsentligt af vindmøller i drift [5be, 5bf, 5bh].

Beskyttede naturtyper (§3-områder)

Naturbeskyttelsesloven §3 beskytter en række naturtyper mod ændringer i tilstanden, fx i form af bebyggelse, opdyrkning, anlæg, tilplantning, dræning og opfyldning.

Projektområdet ligger tæt på et Natura 2000-område med store arealer med beskyttet strandeng ud mod Løgstør Bredning. Bag kysten er området fladt og præget af landbrugsarealer afbrudt af levende hegn og drængrøfter. Der er registreret flere mindre arealer med beskyttet engareal i området samt enkelte arealer med beskyttet mose og hede. Derudover findes der i nærområdet enkelte beskyttede vandhuller og flere beskyttede vandløb.

De planlagte møller placeres alle på åbne arealer. Selve placeringen af vindmøllerne og de tilhørende arbejdsarealer ligger uden for de beskyttede naturarealer. Dog er der to vindmøller som etableres lige uden for en naturbeskyttet §3 eng,

hvor dele af fundamentene placeres inden for det naturbeskyttede areal, hvilket kræver dispensation fra Jammerbugt Kommune. Efter byggefasen bliver de dele, som omfatter §3 arealet genetableret. I det samme beskyttede engareal står der i dag tre eksisterende vindmøller. Derudover står en eksisterende vindmølle i et beskyttet hedeområde. Disse fire vindmøller fjernes og arealer udlægges til henholdsvis eng og hede.

Adgangsvejen fra mølle 16 til mølle 17 og den nordlige del af mølleområdet krydser Bjerge Å, som løber langs kommunegrænsen mellem de to dele af mølleområdet. Vandløbet er beskyttet i henhold til naturbeskyttelseslovens § 3. Ved etablering af ny overkørslen kræves dispensation fra Vesthimmerlands Kommune og Jammerbugt Kommune.

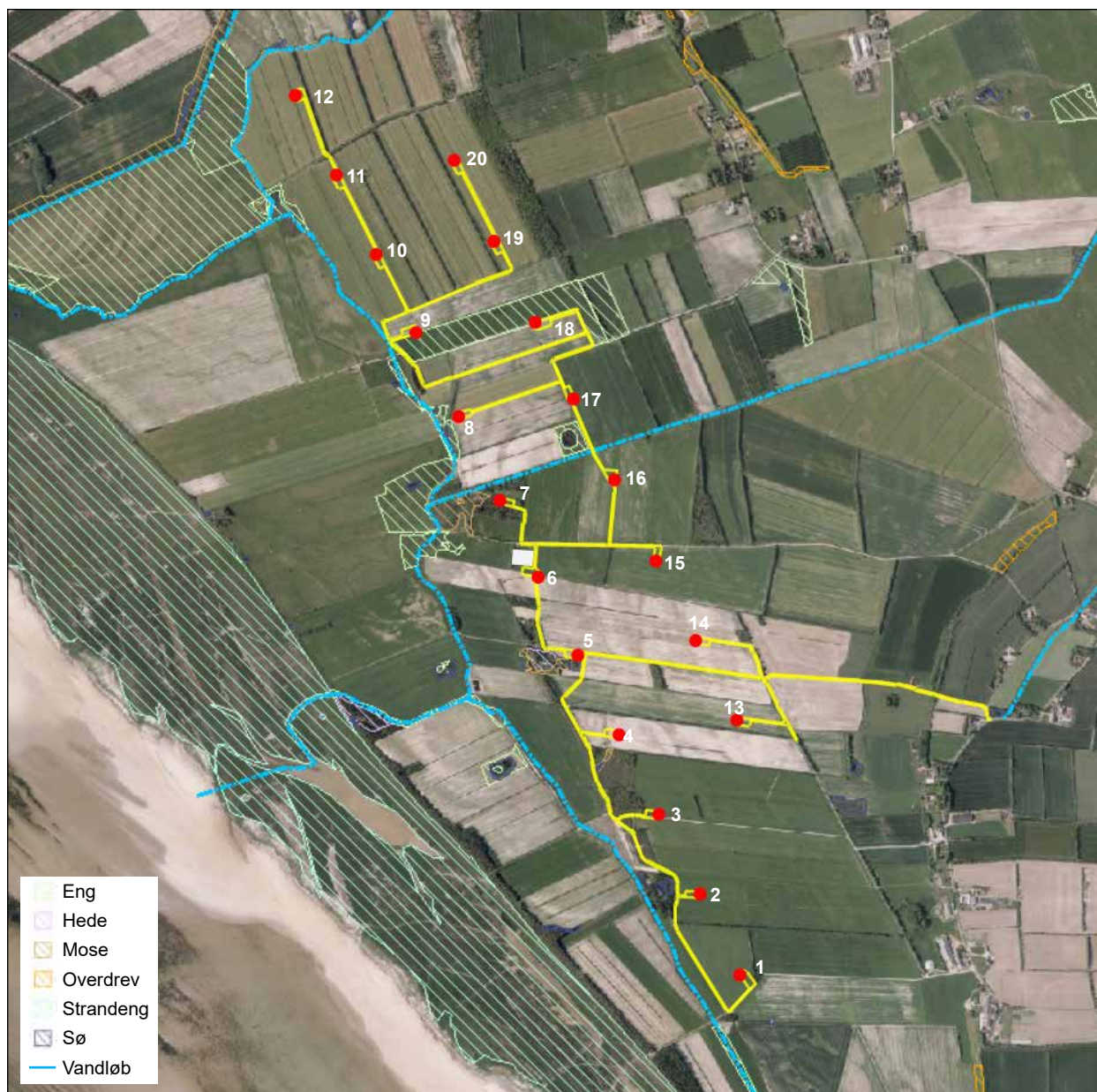
Ved etablering af de dele af de nye vejanlæg, som placeres tæt ved beskyttede naturarealer, anbefales det at opsætte afmærkning af de pågældende arealer i anlægsfasen, så de ikke berøres af anlægsarbejderne.

Det vurderes at projektet samlet set ikke påvirker områdets beskyttede naturtyper negativt.

Øvrige naturinteresser

Å-beskyttelseslinjer

Omkring projektområdet er der flere af de beskyttede vandløb i henhold til naturbeskyttelseslovens § 3, som desuden er omfattet af en å-beskyttelseslinje på 150 meter på hver side. Disse beskyttelseslinjer er udlagt for at sikre vandløbene som værdifulde landskabslementer og som levesteder for dyre- og planteliv. Derudover sikrer de, at arealerne friholdes for bebyggelse eller andre væsentlige landskabelige indgreb.



Figur 5.10. Beskyttede naturtyper og vandløb i og omkring mølleområdet.

Samtlige nye møller etableres uden for å-beskyttelseslinjerne. I den sydlige del af området vil adgangsvejen fra mølle 4 til de tre sydligste af møllerne (mølle 1-3) samt dele af kranpladsen ved mølle 2 dog være placeret inden for å-beskyttelseslinjen langs det beskyttede vandløb Lille Bredsning vest for mølleområdet. Terrænen ændringer i forbindelse med vejanlæggene, kræver dispensation fra Vesthimmerlands Kommune.

Strandbeskyttelseslinje

Der er fastlagt strandbeskyttelseslinje i henhold til naturbeskyttelseslovens § 15 langs kysten vest og syd for projektområdet. Der må ikke foretages ændringer af tilstanden af strandbredder eller af andre arealer inden for beskyttelseslinjen.

Der vil være en afstand til beskyttelseslinjen på ca. 220 meter fra den sydligste af møllerne (mølle 1), som placeres tættest på strandbeskyttelseslinje. Der vil således ikke forekomme vingeoverslag og de tilhørende vejanlæg berører heller ikke beskyttelseslinjen, idet der vil være en afstand på ca. 100 meter eller mere.

Økologiske forbindelser

Jammerbugt Kommune har i Helhedsplan 13 udpegninger af Blå og Grønne Korridorer. De Blå og Grønne korridorer skal sikre, at bestanden af planter og dyr kan spredes i landskabet og udveksle tilstrækkeligt med individer og gener til at fastholde en bæredygtig udvikling. Samtidig skal korridorerne gøre det muligt for plante- og dyrearter at komme til nye levesteder, der skabes i landskabet.

Vesthimmerlands Kommune har i Kommuneplan 2009 udpeget økologiske forbindelser, som skal beskytte og forbedre spredningsmulighederne for dyr og planter både i og udenfor de internationale

naturbeskyttelsesområder, de særlige naturområder og naturområderne. Derudover ønsker kommunen at undgå at der opstår barrierer for forbindelsen mellem de internationale naturbeskyttelsesområder, de særlige naturområder og naturområderne.

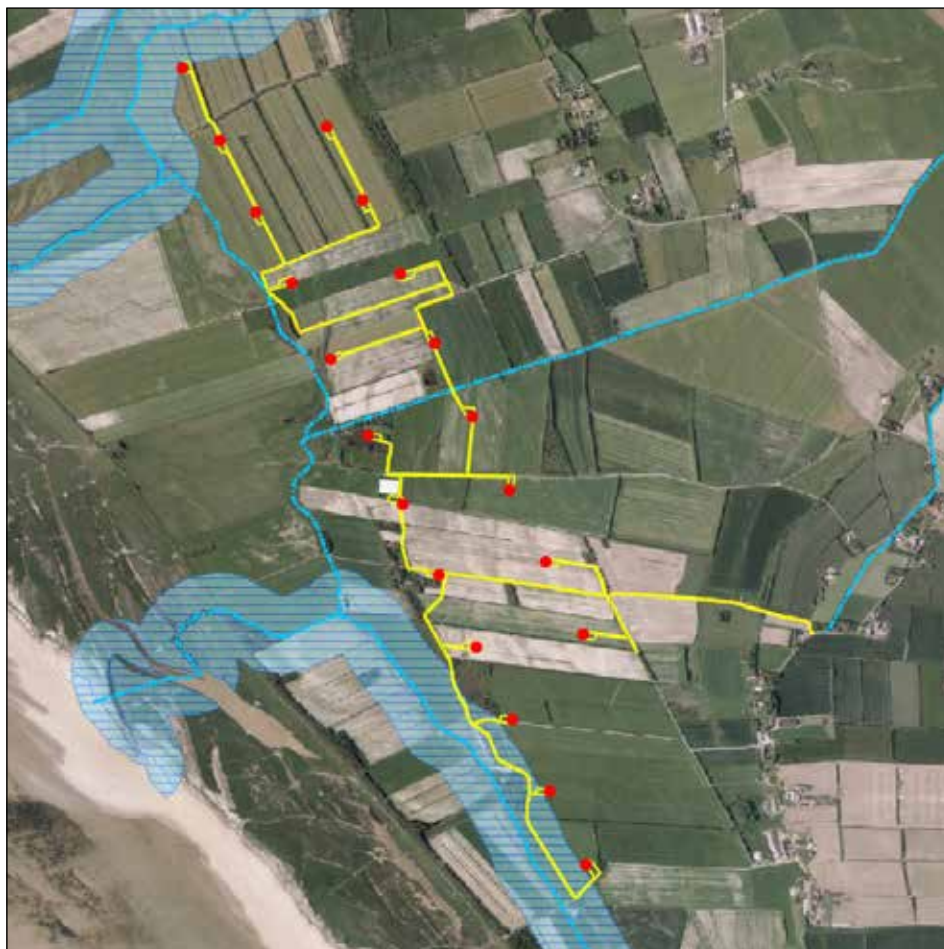
Den sydligste af møllerne (mølle 1) og den tilhø-

rende vejadgang placeres inden for den udpegede økologiske forbindelse, mens de øvrige 19 vindmøller placeres uden for. Adgangsvejen fra Vestergårdsvej til mølleområdet krydser den del af den økologiske forbindelse, som er placeret mod øst. Da vejene vil fremstå som almindelige markveje / grusveje, udgør de ingen væsentlig spærring.

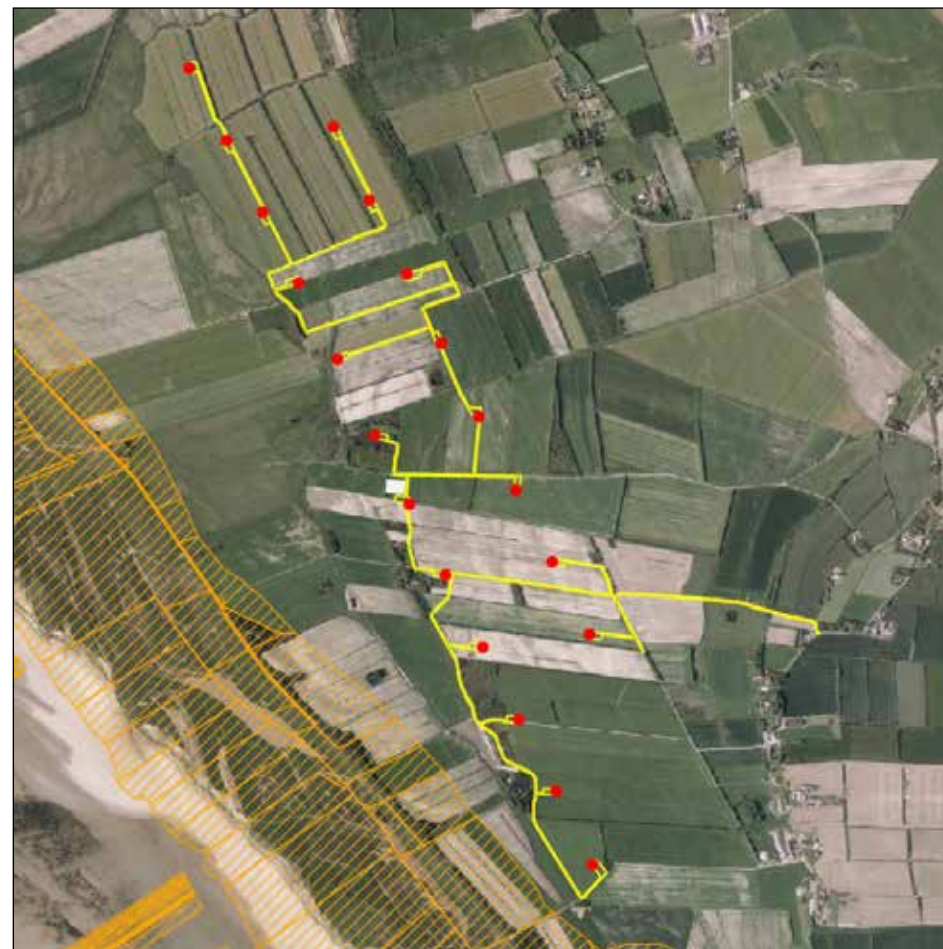
Det vurderes, at vindmølleprojektet ikke hindrer dyr og planter mulighed for at benytte og brede sig langs de økologiske forbindelser.

Natur- og vildtreservater

Det nærmeste Natur- og vildtreservat ligger 600 meter syd for den sydligste vindmølle (mølle 1) - Trækfuglereservat Aggersborg. Trækfuglereser-



Figur 5.11. Åbeskyttelseslinje.



Figur 5.12 Strandbeskyttelseslinje.

vatet Løgstør Bredning ligger ca. 1,5 km vest for projektområdet. Mod nordvest ligger Trækfuglereservatet Vejlerne ca. 4,1 km fra projektområdet.

Vindmøllerne etableres på arealer i god afstand af reservaterne, og der er intet, der taler for at projektet påvirker disse negativt.

Fredede områder

Det nærmeste fredede område er arealfredningen ved Aggerborg Vikingefæstning, som ligger ca. 1,5 km fra nærmeste mølleplacering. Mølleprojektet berører således ikke fredede arealer, og på grund af afstanden vil vindmøllerne ikke påvirke naturinteresser i de nærmeste områder.



Figur 5.13. Økologiske forbindelser.



Figur 5.14. Trækfuglereservater.

5.5. Friluftsliv

I kommuneplan 2009 for Vesthimmerlands Kommune og Helhedsplan 13 for Jammerbugt Kommune er der udpeget fritids- og ferieanlæg. I det efterfølgende redegøres for vindmøllernes påvirkning af de nærmest beliggende af disse rekreative anlæg og områder.

Fritidsanlæg

Golfbaner

Der er ingen golfbaner i nærheden af de planlagte vindmøller. Den nærmeste golfbane ligger umiddelbart syd for Løgstør ca. 5,5 km fra mølleområdet, og der er ca. 7,5 km til golfbanen umiddelbart vest for Fjerritslev. Herudover er der over 12 km til golfbanen ved Rønbjerg syd for mølleområdet (Dayz Resorts Rønbjerg). På grund af afstandsforholdene vurderes det, at de planlagte vindmøller ved Thorup-Sletten ikke vil påvirke golfbaner.

Campingpladser

Den nærmeste campingplads er Løgstør Camping, der ligger i Løgstør ca. 4,5 km fra de planlagte møller ved Thorup-Sletten. Campingpladsen ligger i forbindelse med Simonsens Anlæg og campingpladsen er omgivet af beplantning og bebyggelserne, som afskærmer udsynet i retning mod møllerne. På grund af den relativt store afstand vil påvirkningen fra møllerne være meget begrænset.

Der er mere end 10 km til andre campingpladser.

Sommerhusområder

Der ligger ingen sommerhusområder i nærheden af mølleområdet. Der er mere end 7 km til det nærmeste sommerhusområde, Lendrup Huse, og ca. 8,5 km til sommerhusområdet umiddelbart

nord for Fjerritslev.

Der er udarbejdet en visualisering fra Lendrup Huse, hvor møllerne kan ses over åbent vand (se fotopunkt 25 i bilag 9). Der kan ses flere mølleområder fra Lendrup Huse i nordlig retning, inklusiv de 10 eksisterende møller vest for Thorup, som saneres i dette projekt. Selvom de nye møller vil være markant mere synlige end de eksisterende møller, vurderes møllernes samlede påvirkning af sommerhusområdet ved Lendrup Huse at være begrænset.

Lystbådehavne

Ved Aggersund ligger en lille fritids- og jollehavn og i Løgstør ligger lystbådehavnen ved indsejlingen til Frederik d. VII's kanal. Begge anlæg ligger godt 4 km fra nærmeste mølle, og herudover er der mere end 10 km til lystbådehavnen ved Haverslev Havn mod øst.

Der er udarbejdet en visualisering fra landevejen øst for fritids- og jollehavnen ved Aggersund og fra havnen i Løgstør (se henholdsvis fotopunkt 16 og fotopunkt 15 i bilag 9). Herfra er der frit udsyn over åbent vand i retning mod de planlagte møller, som vil fremstå mere markante i landskabet end de eksisterende møller. Mølleprojektet vurderes herudover ikke at påvirke friluftaktiviteterne i forbindelse med lystbådehavnene.

Øvrige fritidsanlæg

Motorbaner og især skydebaner kan blive påvirket af visuelle forstyrrelser, herunder skyggekast fra vindmøller, hvis disse anlæg er placeret tæt på hinanden. Derimod vil støj fra vindmøller ikke have betydning for disse typer af fritidsanlæg, der i sig selv er støjende.

Der er stor afstand til den nærmeste motorbane,

som omfatter et køreteknisk anlæg i den sydlige udkant af Løgstør ca. 6 km fra mølleområdet. Ved Vesthimmerlands Kommunale Ungdomsskole ved Tolstrupvej øst for Løgstør har der tidligere ligget en gokartbane vest for skolen. Lokalplanen for området giver mulighed for etablering af en ny gokartbane øst for skolen i en afstand af ca. 6 fra mølleområdet. Den nærmeste motorbane i Jammerbugt Kommune er en motocrossbane vest for Fjerritslev godt 7 km nord for mølleområdet.

Der er ingen skydebaner i nærheden, da de nærmeste baner ligger henholdsvis nordvest for Fjerritslev godt 8 km nord for mølleområdet og ved Engelstrup mere end 10 km mod syd.

Øst for Gøttrup i en afstand af ca. 2,3 km fra vindmøllerne ved Thorup-Sletten ligger Gøttrup Fiskepark, der er en Put & Take fiskesø, som er anlagt i en tidligere grusgrav. Der er mulighed for primitiv overnatning med telt eller campingvogn samt mulighed for at leje et feriehus i tilknytning til fiskeparken. Vindmøllerne vil kunne være synlige fra området, men det vurderes ikke, at de vil have væsentlig betydning for friluftaktiviteterne i området.

5.6. Samlet vurdering af øvrige miljømæssige forhold

Luftforurening og klima

De positive effekter ved, at der fortrænges forurening fra traditionel el-produktion er væsentlig. Samtidig er dette med til, at Danmark kan leve op til de forpligtelser med hensyn til bl.a. CO₂-fortrængning, som EU har pålagt medlemslandene.

Set i forhold til almindeligt produceret el leveret til forbrug i Danmark (en blanding af fossile og ved-

varende energikilder), vil vindmølleprojektet på 20 år medføre en nettoreduktion i udledningen af CO₂ på ca. 1.002.816 ton. Desuden vil vindmølleprojektet medføre en nettoreduktion i udledning af SO₂ og NO_x på henholdsvis ca. 209 ton og ca. 783 ton. Derudover vil projektforslaget medføre en nettoreduktion i produktionen af slagge og andet affald på ca. 107.072 ton.

Ressourcer og affald

Møllerne har en meget positiv energibalance, idet de i deres samlede levetid vil producere ca. 35 gange så megen energi, som er medgået til deres fremstilling. Ved skrotning af møllerne vil størstedelen af mølledelene kunne indgå i genbrugssystemet, og det skal sikres at dette finder sted.

Geologi og grundvandsinteresser

Projektområdet er lokaliseret i et område, hvor der ikke er udpeget drikkevandsinteresser, og vindmølleanlægget vurderes ikke at udgøre nogen væsentlig forureningsrisiko.

I anlægsfasen vil et spild på jorden af olie mv. fra entreprenørmaskiner mv. typisk ske i forbindelse med arbejdets udførelse, så afgravning / oprensning straks kan iværksættes. I driftsfasen vil et udslip af olie ligeledes straks blive opdaget grundet elektronisk niveauovervågning. Møllerne er desuden konstrueret således, at et eventuelt oliespild vil blive opsamlet i nacellen (generatorhuset) eller ledt ned i tårnet og opsamlet i bunden af tårnet. Risikoen for jord- og grundvandsforurening er derfor lav.

Naturbeskyttelse

Det vurderes på baggrund af Natura 2000-konsekvensvurderingen, at vindmølleprojektet ved Thorup-Sletten ikke vil skade de nærmeste

Natura 2000-områder N15 og N16 eller andre Natura 2000-områder, herunder naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget.

Beskyttede naturtyper

Der er registreret flere beskyttede engarealer (naturbeskyttelseslovens §3) i området samt enkelte arealer med beskyttet mose og hede. Der fjernes fire eksisterende vindmøller, som i dag er placeret i naturbeskyttede arealer. Arealer med de fire nuværende vindmøller omlægges til natur. To af de planlagte vindmøller placeres i udkanten af et areal med beskyttet eng, hvorved dele af fundamentet placeres inden for arealet, hvilket kræver dispensation fra Jammerbugt Kommune. Efter støbning af fundamentene dækkes disse med jord og engarealet retableres. En af adgangsvejene i området krydser Bjerge Å, der ligeledes er beskyttet i henhold til naturbeskyttelseslovens § 3. Etablering af overkørsel kræver dispensation fra både Vesthimmerlands Kommune og Jammerbugt Kommune, da det beskyttede vandløb løber langs kommunegrænsen. Det vurderes at projektet samlet set ikke påvirker områdets beskyttede naturtyper negativt.

Internationalt beskyttede arter

Projektets mulige påvirkning af Habitatdirektivets bilag IV arter, er vurderet. Mølleplaceringer og adgangsveje berører ikke vandhuller i området. Arter som fx stor vandsalamander, strandtudse og spidssnudet frø, der yngler ved eller i vandhuller, påvirkes ikke i væsentlig grad. Opsætning og drift af vindmøller, etablering af tilkørselsveje mv. forårsager ikke tab af habitater for padden. Projektet vurderes derfor ikke at påvirke paddenbestandenes yngle- og rasteområder.

Fugle

På baggrund af eksisterende viden om både

yngle- og trækfuglene i området, herunder projektområdets beskaffenhed og arternes foretrukne levesteder og de foretagne observationer af forekommende fugle i området, er det vurderet, at vindmølleprojektet potentielt kan påvirke tre arter af ynglende fugle og ni arter af trækfugle, der indgår i udpegningsgrundlaget for et eller flere af EF-fuglebeskyttelsesområderne. Det drejer sig om udpegningsarterne: skestork, pibesvane, sangsvane, knopsvane, kortnæbbet gås, grågås, sædgås, lysbuget knortegås, blå kærhøg, hede-høg, hjejle og trane.

Konsekvensundersøgelsen viser desuden, at området udnyttes af mange arter, der ikke er opført på udpegningsgrundlaget for det nærmeste EF-fuglebeskyttelsesområde, men formentlig tilhører bestande, der normalt raster i andre områder. Det vurderes, at projektområdet kan have betydning som fourageringsområde for fugle opført på udpegningsgrundlaget EF-fuglebeskyttelsesområde nr. 13 "Østlige Vejler" som ligger længere mod nord.

Risikoen for at trækkende eller lokalt rastende fugle kolliderer med vindmøllerne knytter sig alene til projektets driftsfasen. Det vurderes, at skønt der for flere arter er beregnet et potentielt tab af fugle ved kollision med de nye møller, vil andelen for alle undersøgte arter ligge inden for den bæredygtige dødelighed for bestanden i de berørte EF-fuglebeskyttelsesområder.

Betydningen af fortrængning i forhold til trækfugle vurderes som helt ubetydelig. Fortrængning af rastende og fouragerende fugle vil kunne ske i alle projektets faser, men i anlægs- og demonteringsfaserne vil fortrængningen være så kortvarig (<1 år), at den vurderes at være uden betydning for områdets fuglebestande.

Det vurderes, at etablering af nye vindmøller ved Thorup-Sletten, vil afføde et begrænset tab grundet fortrængning, og at dette ikke vil medføre nogen påvirkning af arternes overlevelsessevne inden for de nærtliggende Natura 2000-områder.

Vindmølleprojektet ved Thorup-Sletten vil medføre, at barriereeffekten for lokalt trækkende fugle øges i forhold til i dag. Arealet med vindmøller udvides, og effektafstanden udvides til at omfatte en afgrænsning af vindmølleområdet i en afstand på op til ca. 250 meter fra møllerne, som følge af etableringen af højere møller med en større vindradius. Barriereeffekten i landskabet er dog så begrænset, at det vil ikke have nogen indflydelse på arternes overlevelse og bestandsudvikling inden for de respektive Natura 2000-områder.

Direkte habitattab vurderes ikke at påvirke fuglearter i projektområdet på bestandsniveau. Påvirkningen vurderes ikke at være væsentlig.

Der vurderes, at der vil være en ubetydelig kumulativ effekt med eksisterende og planlagte vindmøller i det omkringliggende landskab på arter af fugle på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde F8, F12 og F13 i Natura 2000-område N16 og i forhold til andre Natura 2000-områder.

Flagermus

Der er gennemført kortlægning af forekommende flagermus i en periode over to sæsoner 2014 til 2015. Undersøgelsens resultater viser, at aktiviteten af flagermus i området er relativ lille, sammenlignet med gode flagermuslokaliteter andre steder. Til gengæld er der fundet 7 arter i området. Det drejer sig om vandflagermus, damflagermus, sydflagermus, brunflagermus, skimmelflagermus, dværgflagermus og troldflagermus.

Størstedelen af de registrerede arter er forholdsvis almindelige, og en enkelt art (damflagermus) er kategoriseret som truet (sårbar). Bestandene vurderes generelt at være robuste nok til at kunne tåle et vist tab af individer. Den sjældne damflagermus, der er kategoriseret som sårbar, kræver dog særlig hensyntagen.

Ved kortlægning af flagermus blev der registreret damflagermus ved ledelinjer 14 steder i området. Syv registreringer af damflagermus blev noteret ved eksisterende møller, der står i nærheden af funktionelle ledelinjer som levende hegn eller vandløb. Undersøgelsen kan imidlertid ikke påvise, at forekomsten af damflagermus skyldes, at vindmøllerne i sig selv tiltrækker flagermus. Damflagermus benytter i udpræget grad de ledelinjer, der findes inden for undersøgelsesområdet.

Damflagermus er den eneste af de tre danske arter, der er opført på habitatdirektivets bilag II, som forekommer i Jylland. Som den eneste af de registrerede flagermusarter er den opført på udpegningsgrundlaget for det nærtliggende Natura 2000-område N16.

Projektet medfører ikke beskadigelse eller ødelæggelse af yngle- eller opholdsområder for flagermus, og ledelinjer som eksisterende læhegn kan ikke kategoriseres som beskyttede yngle- eller rasteplasser. Samlet set kan det ikke udelukkes, at der er en risiko for, at flagermus kolliderer med vindmøllernes rotor, og at der kan ske lejlighedsvis tab af individer. Der er en vis usikkerhed om påvirkningen af damflagermus som følge af en risiko for kollision med de nye møller. Derfor anbefales det i Natura 2000-konsekvensvurderingen, at der som afværgeforanstaltning indføres møllestop på tre af de nye møller (mølle 5, 7 og 11 talt fra syd i den vestlige række), som placeres

tæt på ledelinjer for flagermus. De pågældende møller standses om natten ved vindhastigheder under 5-6 m/s i perioden ca. 15. juli til ca. 15. oktober. Dette forventes at indgå som vilkår i VVM-tilladelsen til projektet.

Der vurderes ikke at være risiko for en væsentlig kumulativ effekt med eksisterende vindmøller i det omkringliggende landskab på bestanden af damflagermus i Natura 2000-område N16 eller andre Natura 2000-områder.

Friluftsliv

Der er ingen større friluftsanlæg i de nære omgivelser omkring mølleområdet. Nærmeste friluftsanlæg er Gøttrup Fiskepark, og herudover er nærmeste friluftsanlæg, som specifikt fremgår af udpegninger i kommuneplanerne, fritids- og jollehavnen ved Aggersund og lystbådehavnen ved Løgstør. Ved Løgstør ligger desuden en campingplads og en golfbane, og det nærmeste sommerhusområde ligger på større afstand mod syd ved Lendrup Huse.

6. ANDRE FORHOLD

6.1. Arealanvendelse

Jordbrug

Vindmøllerne opstilles på ejendomme, der er omfattet af landbrugspligt. Den sydlige del af mølleområdet, som ligger i Vesthimmerlands Kommune, er beliggende i et område, der er udpeget som jordbrugsområde, hvilket bl.a. indebærer, at generne for jordbrugserhvervene skal begrænses mest muligt ved inddragelse af jordbrugsarealer til andet formål. Den nordlige del af mølleområdet, som ligger i Jammerbugt Kommune, er beliggende i et område, hvor jordbrugserhvervet skal prioriteres højt, og der må ikke etableres anlæg eller ske arealinddragelser, der på væsentlig måde begrænser muligheden for landbrugsdrift.

Vindmøllerne lægger beslag på relativt små arealer, og de tilhørende vejanlæg placeres under størst mulig hensyntagen til de jordbrugsmæssige interesser. De omkringliggende arealer vil således fortsat kunne drives landbrugsmæssigt, og ved vindmølleledriftens ophør vil de anvendte arealer kunne tilbageføres til landbrugsdrift.

Planlagt byudvikling

I henhold til kommuneplanerne skal egentlig byudvikling, herunder omdannelse af eksisterende byområder og udlæg af nye områder, foregå ved byer i byzone.

I Helhedsplan 13 for Jammerbugt Kommune, er der udlagt arealer til fremtidig byzone i den sydlige del af Fjerritslev ca. 6,5 km nordøst for mølleområdet og arealer til potentielt fremtidig byzone i den vestlige del af byen.

I Kommuneplan 2009 for Vesthimmerlands Kommune er der udlagt arealer til byomdannelse i erhvervsområdet i den nordlige del af Løgstør ca. 4 km syd for mølleområdet.

I landsbyerne i landzone er der kun begrænsede muligheder for byggeri som udfyldning eller afrunding af eksisterende bebyggelse. De nærmeste afgrænsede landsbyer er Gøttrup, Korsholm og Skerping, der ligger ca. 2 til 5 km nord og nordøst for de planlagte vindmøller, samt Aggersund, der ligger ca. 2,7 km øst for den sydlige del af mølleområdet.

Med de angivne afstande vurderes mølleprojektet ikke at være i konflikt med interesser i forbindelse med byudvikling eller til hinder for byvækst, men vindmøllerne vil kunne være synlige fra dele af de nævnte byområder og landsbyer.

Planlagte veje

I kommuneplanerne er der ingen arealreservationer til nye kommunale eller statslige veje og vejudvidelser i nærheden af mølleområdet. Den nærmeste arealreservation omfatter en omfartsvej ved Brovst ca. 15 km fra mølleområdet.

Råstofindvinding

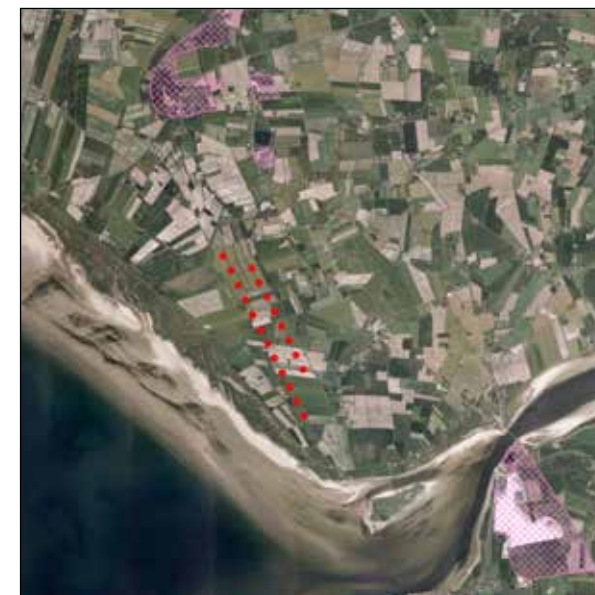
Mølleprojektet er ikke i konflikt med råstofinteresser, da ingen råstofgraveområder eller råstofinteresseområder berøres. I henhold til Råstofplan 2012 for Region Nordjylland ligger det nærmeste råstofgraveområde ved Gøttrup ca. 1,9 km nord for mølleområdet, mens der er ca. 4 km til råstofgraveområdet syd for Aggersund. I forslaget til Råstofplan 2016, som forventes vedtaget inden udgangen af 2016, indgår herudover et forslag om et nyt råstofområde ved Kettrup ca. 3,5 km nordøst for mølleområdet.

Skovrejsning

I Helhedsplan 13 for Jammerbugt Kommune er et område vest og syd for Gøttrup udpeget som skovrejsningsområde. Den nærmeste del af området ligger ca. 800 meter nord for de planlagte vindmøller, og mølleprojektet påvirker således ikke skovrejsningsinteresserne. Der er mere end 3,5 km til øvrige skovrejsningsområder i Jammerbugt Kommune, og mere end 6 km det nærmeste skovrejsningsområde i Vesthimmerlands Kommune.

I kommuneplanerne er der desuden udpeget områder, hvor skovrejsning er uønsket. Disse områder omfatter bl.a. kystområderne umiddelbart vest og syd for mølleområdet.

Skovbeplantning tæt på et mølleområde udgør normalt ikke et større problem i forhold til anlæg



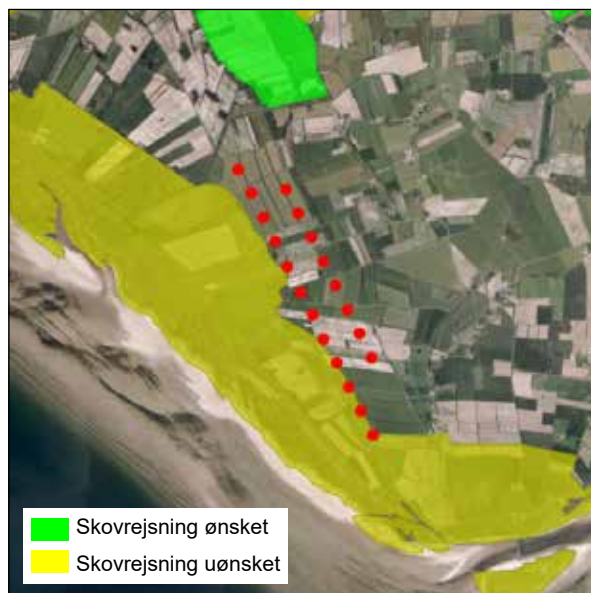
Figur 6.1. Råstofindvinding.

med store vindmøller, idet møllernes rotorer er placeret over skoven, så vindforholdene og dermed møllernes produktionsforhold ikke påvirkes væsentligt.

Lavbund og potentielle vådområder

I Kommuneplan 2009 for Vesthimmerlands Kommune er der udpeget lavbundsarealer, hvor der kan gennemføres projekter, der genopretter arealerne som vådområder med henblik på at reducere udledningen af kvælstof til vandmiljøet. De udpegede lavbundsarealer skal friholdes for byggeri og anlæg mv., som kan forhindre, at de kan genoprettes som vådområder. De nærmeste udpegede lavbundsarealer ligger ved Vilsted mere end 10 km syd for mølleområdet.

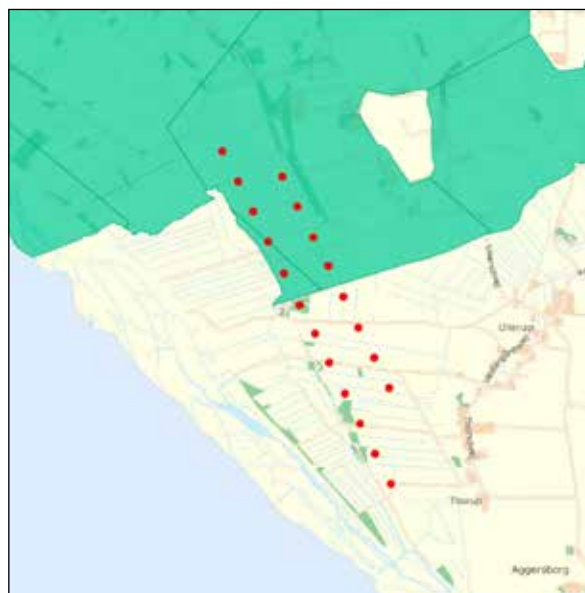
I Helhedsplan 13 for Jammerbugt Kommune skelnes mellem en generel udpegning af lav-



Figur 6.2. Skovrejsning.

bundsarealer, hvor der ved byggeri og anlæg skal tages højde for en evt. vandstandsstigning, og en udpegning af potentielle vådområder, der omfatter specifikke lavbundsarealer, hvor der kan gennemføres projekter, der genopretter lavbundsarealerne som vådområder med henblik på at reducere udledningen af kvælstof til vandmiljøet. Den nordlige del af mølleområdet ligger inden for et stort område med lavbundsarealer i den vestlige del af kommunen, som vist på figur 6.3, men den nærmeste udpegning af potentielle vådområder ligger ved Manstrup mere end 5 km øst for mølleområdet.

Vindmøllerne og de tilhørende vejanlæg berører således ikke de udpegede lavbundsarealer, hvor der skal kunne gennemføres projekter, som genopretter vådområder. Vindmølleanlægget vurderes ikke at være til hinder for en eventuel



Figur 6.3. Lavbund.

mindre vandstandsstigning på lavbundsarealerne i projektområdet ved Thorup-Sletten.

6.2. Lufttrafik

Den nærmeste flyveplads er Vesthimmerlands Flyveplads, som ligger nordvest for Aars i en afstand af mere end 20 km fra mølleområdet, og den nærmeste større flyveplads er Aalborg Lufthavn.

Luffartshindringer, herunder vindmøller, med en totalhøjde over 100 meter kan kun opføres, hvis der foreligger en attest fra Trafik- og Byggestyrelsen. Der er fremsendt forespørgsel til Trafik- og Byggestyrelsen om forventede krav til afmærkning af møllerne.

Dele af vindmøllernes overflade skal som minimum være af farven hvid, jf. 'Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller' (BL 3-11, pkt. 6.1.2a). RAL 7035 (lysegrå) er inden for farvedefinitionen hvid, der er nærmere defineret i ICAO's Annex 14, Volume I, Appendix 1, pkt. 3.2 d).

Det forventes, at der vil blive stillet krav om, at hver mølle skal markeres med lavintensivt, fast, rødt lys. De lavintensive hindringslys skal opfylde specifikationerne til low-intensity, Type A, anført i tabel 6-3 i ICAO's Annex 14. Lysmarkeringen skal være aktiveret hele døgnet.

Ved anvendelse af LED som hindringslys skal armaturtypen oplyses til Trafikstyrelsen ved anmeldelsen af vindmøllerne. Lyset skal være indenfor bølgelængdespektret 645 nm til 905 nm jf. BL-3-11. Lysmarkeringen skal placeres øverst på nacellen (generatorhuset), og lyset skal altid, uanset møllevingernes placering, være synligt 360 grader i et vandret plan. Dette kan kun opnås

ved opsætning af to lamper på hver mølle.

Lyset skal have en effektiv intensitet på mindst 10 candela. 1 candela svarer til lyset fra et stearinlys, og 10 candela svarer til en 8,5 W glødepære. For at sikre at lyskilden altid kan opfylde minimumskravet, vil der i praksis blive monteret en lyskilde på 10-30 candela. Dette vil på afstande op til 1,5 km opleves som en klar rød lampe, svarende til baglygterne på en bil. På afstande over 1,5 km vil den opleves som svag og ikke have nogen væsentlig synlighed [6a].

Lysafmærkningen vil være afskærmet, så lyspåvirkningen under navhøjden reduceres, og det vurderes, at lysafmærkning af den omtalte type ikke vil give væsentlige gener for de omkringboende eller for mennesker og dyr, som færdes i området.

6.3. Radiokæder

Radiokædeforbindelser er sårbare overfor objekter, som opstilles i eller tæt ved sigtelinjerne mellem sendemasterne. Ved opstilling af vindmøller skal der tages hensyn til radiokædeforbindelser, så forstyrrelser af signalet undgås. Der vil være forskellige krav til respektafstand til sigtelinjen alt efter om punktet befinder sig midt imellem to master, eller det befinder sig tæt ved en af masterne. En respektafstand til sigtelinjen på 200 meter vil i de fleste tilfælde være tilstrækkelig, dog skal det understreges, at de 200 meter kun er vejledende, og at afstandskravet kan være højere for nogle radiokæder.

På baggrund af en generel søgning i Erhvervsstyrelsens database 'Frekvensregisteret', er der fremsendt forespørgsel til relevante radiokædeoperatører, og der er ikke i denne forbindelse

fremkommet oplysninger om radiokæder i området, som kan blive påvirket af mølleprojektet. TDC driver en radiokæde mellem Ravnstrup syd for Løgstør og Vester Torup vest for Fjerritslev, som er placeret vest for projektområdet parallelt med den eksisterende møllerække med ti 750 kW-møller såvel som de planlagte nye møllerækker. Afstanden mellem radiokædens sigtelinje og den vestlige af de nye møllerækker er knap 500 meter.

6.4. Ledningsoplysninger

Naturgasledninger

Der findes ikke naturgasledninger i nærheden af vindmølleområdet, som kan udgøre en sikkerhedsmæssig risiko i forbindelse med vindmøllernes opstilling og drift. I Kommuneplan 2009 for Vesthimmerlands Kommune er der en reservation for en naturgasledning ved Aggersund godt 3,5 km øst for den sydligste del af de planlagte møllerækker.

Højspændingsledninger

Der findes ikke luftledninger i nærheden af vindmølleområdet, som kan udgøre en sikkerhedsmæssig risiko i forbindelse med vindmøllernes opstilling og drift.

En 150 kV luftledning mellem Mosbæk og Frøstrup er placeret nordøst for de planlagte møller. Energinet.dk anbefaler en sikkerhedsafstand på minimum vindmøllens totalhøjde til respektafstanden langs luftledningen, som er på 15 meter fra nærmeste ledning. Med en afstand på ca. 270 meter mellem tracémidte for luftledningen og den nordligste mølle (mølle 20) i den østlige række er sikkerhedsafstanden overholdt.

Der gælder endvidere en anbefalet sikkerheds-

afstand på 50 meter fra respektafstanden langs jordkabelanlæg på mere end 100 kV. Den anbefalede sikkerhedsafstand skal sikre, at vindmøller ikke påfører jordkabelanlæg skader ved lynnedslag med store følger for højspændingsanlægget og ikke mindst påvirke forsyningsikkerheden.

Den eksisterende 60/10 kV transformerstation i området, som skal opgraderes i forbindelse med opstillingen af de nye vindmøller, som det fremgår af projektbeskrivelsen i kapitel 2. Der vil i denne forbindelse blive lagt nyt kabel under hensyntagen til sikkerhedsafstanden med udgangspunkt i de planlagte mølleplaceringer. Det eksisterende 60 kV kabel og øvrige kabler i området vil eventuelt blive omlagt på strækninger, hvor de nye møller ikke kan overholde sikkerhedsafstanden.

De tinglyste kabler til de eksisterende vindmøller i området vil blive sløjfet ved nedtagning af møllerne.

6.5. Militære anlæg

Der er ikke registreret militære anlæg i nærheden af projektområdet.

I Helhedsplan 13 for Jammerbugt Kommune er skydeterræn Tranum udlagt som militært skydeområde til blandt andet øvelser med kampfly og til feltskydningsøvelser. Dette område ligger mere end 20 km nordøst for de planlagte vindmøller.

Flyvestation Aalborg ved Aalborg Lufthavn ligger mere end 35 km fra mølleområdet.

6.6. Socioøkonomiske forhold

Vindmølleprojektets miljøpåvirkninger i forhold til omgivelserne vurderes ikke at have væsentlige

negative socioøkonomiske effekter på eksempelvis turisme, fritidsinteresser, råstofindvinding, land- og skovbrug eller jagt og fiskeri.

Det kan i forbindelse med vindmølleprojekter ikke udelukkes, at der vil kunne ske et vist fald i ejendomspriserne i nærområdet på grund af vindmøllernes påvirkning af omgivelserne.

Opstilling og drift af vindmøller er imidlertid reguleret gennem plan- og miljølovgivningen, der fastsætter faste grænseværdier for bl.a. støjpåvirkning af naboer. Der er endvidere vejledende grænseværdier for skyggekast. For yderligere at forebygge væsentlige visuelle gener for nabobeboelser er der fastsat en minimumsafstand mellem naboer og vindmøller.

Kravene er udtryk for, at der fra lovgivers side er foretaget en afvejning mellem hensyn til en rationel udnyttelse af vindkraften på den ene side og hensynet til de omkringboende på den anden side. I forbindelse med projektforslaget kan de lovpligtige grænseværdier for støj- og afstandskrav til nabobeboelser overholdes. Herudover vil møllerne blive udført med teknik og software, der gør det muligt at begrænse den reelle skyggetid, således at det sikres, at ingen nabobeboelser påføres skyggekast i mere end 10 timer om året. Der er dog enkelte nabobeboelser, som vil blive påvirket mere end 10 timer om året af eksisterende møller, som bliver stående i det omkringliggende landskab.

Opstilling af vindmøller ved Thorup-Sletten vil være omfattet af 'Lov om fremme af vedvarende energi' (VE-loven), der bl.a. fastsætter bestemmelser for anmeldelse af krav om betaling for værditab på beboelsesejendomme ved opstilling af vindmøller. Et eventuelt fald i ejendomsværdi-

en afhænger i høj grad af den enkelte lokalitet og af de lokale forhold, hvorfor det konkrete værditab for de omkringliggende beboelsesejendomme vurderes af en lokalt nedsat taksationsmyndighed såfremt der anmeldes krav om betaling for værditab. I det aktuelle tilfælde ved Thorup-Sletten er der 15 nabobeboelser indenfor en afstand af 6 gange møllehøjden (dvs. 900 meter), og heraf er der syv nabobeboelser, der ikke er ejet af lods ejere, som deltager i projektet. Loven fastsætter desuden bestemmelser for udbud af køberet til vindmølleandele for lokale borgere. For uddybende omkring disse bestemmelser henvises til redegørelsen om VE-loven i afsnit 1.4.

6.7. Mangler ved oplysninger og vurderinger

Der vurderes ikke at være væsentlige mangler ved de oplysninger, som ligger til grund for miljørapportens vurderinger.

7. SUNDHED OG OVERVÅGNING

7.1. Indledning

Kravene til de emner, der skal behandles ved en miljøvurdering i henhold til lov om miljøvurdering af planer og programmer (LBK nr. 1533 af 10/12/2015) er i vidt omfang sammenfaldende med de krav, der stilles til en VVM-redegørelse. Ved en miljøvurdering er der dog bl.a. krav om en redegørelse for påvirkning af menneskers sundhed og en beskrivelse af de påtænkte foranstaltninger vedrørende overvågning. Disse emner behandles i det efterfølgende.

7.2. Reduktion af emissioner fra kraftværker

I miljørapportens afsnit 5.1 beskrives hvilke reduktioner af bl.a. CO₂, SO₂ og NO_x, som opstillingen af vindmøllerne ved Thorup-Sletten vil medføre, hvis man sammenligner med henholdsvis den gennemsnitlige udledning ved el produceret til forbrug i Danmark (en blanding af fossile brændsler og vedvarende energikilder) og udledningen ved el udelukkende produceret på kulkraftværker, som i 2015 tegnede sig for ca. 19 % af den danske elproduktion. Det fremgår heraf, at vindmøllerne kan bidrage til en væsentlig reduktion i udledningen af miljø- og sundhedsskadelige stoffer ved at reducere behovet for elproduktion på de eksisterende kraftværker. Dette vil bl.a. være til gavn for befolkningens sundhed.

I forhold til sundheds- og miljøområdet har CO₂-udledningen en global effekt gennem skader på ozonlaget og deraf følgende klimaforandringer pga. drivhuseffekten, mens luftforureningen med

SO₂, NO_x, partikler mv. har mere lokal og regional skadevirkning for mennesker, dyr, afgrøder og bygninger. Miljøstyrelsen vurderer, at luftforurening med partikler er et af de største problemer for vores sundhed i Danmark [7a]. Luftforurening kan bl.a. give åndedrætsbesvær, påvirke blodet, ændre kroppens celler og i værste fald føre til udvikling af kræft. Derfor er det en positiv påvirkning på menneskers sundhed, hvis luftforureningen mindskes ved miljøvenlig elproduktion fra vindmøller.

Sundhedsskaderne på mennesker som følge af luftforurening vurderes at udgøre en stor økonomisk belastning, og disse afledte, eksterne omkostninger betaler den enkelte borger enten direkte som personlige udgifter eller indirekte over skatten til dækning af øgede udgifter til sundhedssektoren, hospitaler, invalidepension mv.

Der er foretaget flere danske og internationale analyser af de samfundsøkonomiske omkostninger ved forskellige former for energiproduktion, som ikke betales direkte via elregningen [7b]. En række videnskabelige og metodemæssige spørgsmål, herunder værdisætning af merdødelighed i samfundet, gør det vanskeligt at foretage en entydig og sikker vurdering af de samfunds-mæssige omkostninger ved luftforurening. Ud fra et omfattende datamateriale giver disse analyser dog en kvalificeret vurdering af de skjulte, afledte omkostninger, herunder sundhedsomkostninger på grund af luftforurening fra kraftværker, og dermed en vurdering af merværdien af 1 kWh produceret uden luftforurening. Ud fra vejr- og klimamodeller beregnes, hvordan emissionerne spredes, og hvor meget befolkningen eksponeres for de forskellige sundhedsskadelige stoffer. Sundhedseffekterne opgøres ud fra kendte

dosis-responsammenhænge og statistik over sygdoms- og dødsfrekvenser, og værdisætningen baseres på enhedsværdier for de enkelte sundhedseffekter, eksempelvis pr. mistet leveår eller pr. sygedag.

En vurdering på baggrund af DMU's miljøøkonomiske beregningspriser og de udledninger, som et typisk kulkraftværk giver anledning til, har vist, at vindkraft i 2013 sparede det danske samfund og borgerne for sundhedsomkostninger på mellem 214 og 241 mio. kr ved at erstatter kulkraft og reducere udledningen af SO₂, NO_x og partikler jf. figur 7.1 [7b]. I det omfang indpasning af vindkraft øges, således at el til f.eks. elbiler erstatter benzin og diesel, og el til drift af varmepumper erstatter olie- og naturgasfyr, vil der kunne ske en yderligere fortrængning af miljøskadelige stoffer, og dermed en forøgelse af vindkraftens værdi. I en analyse fra det europæiske miljøagentur (EEA) blev der i 2011 foretaget en beregning af de eksterne omkostninger ved luftforurening fra

	Omkostning, kr./kg	Årlig omkostning, mio. kr.
I byen		
SO ₂	95	84,0
NO _x	49	119,7
Partikler	112	37,2
I alt		241,0
På landet		
SO ₂	73	64,9
NO _x	49	119,7
Partikler	88	29,3
I alt		213,8

Figur 7.1. Sparede omkostninger (2013) ved udledning af svovldioxid, kvælstofoxid og partikler, hvis vindkraft erstatter kulkraft [7b].

store kraftværker og industrier i EU-landene [7b]. I beregningerne indgik udover svovl, kvælstof og partikler også forurening med tungmetaller, PAH stoffer, flygtige organiske forbindelser (NMVOC) samt CO₂. Kraftværkerne udgjorde den største enkelt-udleder, og hvis der ses bort fra CO₂, hvormed opgørelsen er sammenlignelig med den ovennævnte danske opgørelse, var sundhedsmkostningerne ved luftforurening fra kraftværkerne i EU på i alt 194-529 mia. kr. I et bilag til rapporten listes 622 specifikke anlæg, der udgjorde de mest forurenende kraftværker og enkeltindustrier, som tilsammen var ansvarlige for 75 % af de samlede luftforureningsomkostninger. Otte af disse anlæg var danske kraftværker, hvor luftforureningsomkostningerne sammenlagt udgjorde 235-638 mio. kr, når der ses bort fra CO₂.

En tværfaglig forskningsgruppe (CEEH) under Aarhus Universitet og DMU har i 2011 beregnet de helbredsrelaterede omkostninger forårsaget af danske og europæiske forureningskilder [7b]. De eksterne omkostninger indenfor Danmark fra danske kilder er beregnet til ca. 6 mia. kr pr. år, hvoraf ca. 400 mio. kr er relateret til kraftværkerne. Det fremgår således af analysen, at det især er vejtransport og landbrug, der giver anledning til sundhedsmkostninger, men til en vis grad også kraftværkerne og den ikke-industrielle energiudvinding (særligt brændeovne). Herudover spredes en del af luftforureningen over store afstande, hvormed eksterne udgifter påføres udlandet. Beregningerne viser, at de helbredsrelaterede eksterne omkostninger i Europa fra danske kilder udgør ca. 37 mia. kr, og samlet set er Danmark netto-eksportør af luftforurening og påfører dermed resten af Europa flere helbredsrelaterede eksterne omkostninger, end de udenlandske kilder giver anledning til hos os. Antallet af for tidlige dødsfald i Danmark pga. luftforurening er

estimeret til ca. 4.000 tilfælde i år 2000, faldende til ca. 3.400 tilfælde i 2007 og ca. 2.200 tilfælde i år 2020.

Samlet set vurderes det, at produktion af el med vindkraft har en meget lille negativ påvirkning på menneskers sundhed sammenlignet med andre produktionsformer.

7.3. Støjpåvirkning og sundhed

Støjgrænser

Generende støj kan påvirke menneskers velvære og på længere sigt deres sundhed. Støj kan f.eks. føre til stress som følge af dårlig nattesøvn, og det er derfor vigtigt at være opmærksom på påvirkningen fra støj. Forskellige typer af støj er ikke lige generende, og derfor varierer støjgrænserne for forskellige typer af støjkloder. Grænseværdierne for støj er fastlagt af Miljøstyrelsen på baggrund af en vurdering af, hvad der miljømæssigt og sundhedsmæssigt er acceptabelt, herunder en afvejning mellem de virkninger støjen har på mennesker og de samfundsøkonomiske hensyn [7c].

I miljørapportens afsnit 4.2 samt i bilag 2 til 5 er møllernes støjpåvirkning af nabobeboelserne beskrevet. Det fremgår heraf, at møllerne i projektforslaget kan overholde de gældende lovkrav i forhold til støjpåvirkning af udendørs opholdsarealer og lavfrekvent støj indendørs.

De fastsatte støjgrænser for vindmøller er bindende, og der er således ikke mulighed for at fravige kravene. I modsætning hertil er der kun fastsat vejledende støjgrænser for andre typer af støjkloder, herunder støj fra virksomheder, vejtrafik, jernbaner og skydebaner mv. Dette indebærer eksempelvis, at den vejledende grænseværdi for

trafikstøj ved boligområder, som er på 58 dB, er overskredet ved ca. 723.000 boliger i Danmark, hvilket svarer til næsten hver tredje bolig, og ved ca. 141.000 boliger er støjniveauet mere end 10 dB højere end grænseværdien [7c]. Trafik udgør således langt det største støjproblem i Danmark, og der vurderes at være alvorlige helbredseffekter forbundet med at være udsat for trafikstøj over grænseværdien.

Vindmøllestøj

Støj fra vindmøller breder sig over et stort frekvensområde, men støjen indeholder ikke forholdsvis mere lavfrekvent støj end eksempelvis trafikstøj [7c]. Vindmøller i drift udsender en forholdsvis svag, men karakteristisk støj, som hovedsageligt kommer fra vingernes bevægelse gennem luften. Der opstår herved en susende lyd, som varierer i takt med vingernes rotation og passage af mølletårnet. Vingernes støj er kraftigst ved høje frekvenser, men vingerne udsender også infralyd, der dog er så svag, at den selv tæet ved møllen er svagere end høretrærsklen [7c].

Møllernes maskinkomponenter giver også støj, som i visse tilfælde kan indeholde toner, der gør støjen særligt generende (herunder højfrekvente hyletoner eller lavfrekvente brummetoner). Støjkravene skærpes derfor med 5 dB(A) i henhold til bekendtgørelsen om støj fra vindmøller, såfremt der forekommer rentoner (tydeligt hørbare toner). I moderne møller er nacellen (generatorhuset) lydisoleret, og den mekaniske støj fra gear og generator er dæmpet betydeligt i forhold til ældre mølletyper.

Støj fra vindmøller adskiller sig endvidere fra de fleste andre støjkloder, ved at møllerne er i drift uafbrudt såfremt det blæser tilstrækkeligt, og der vil således ikke være den samme variation i

støjniveauet i forhold til tidspunkt på døgnet, ugen eller året, som gør sig gældende ved støj fra flere andre støjende aktiviteter. Til gengæld vil støjen fra vindmøller variere afhængig af vindhastigheden, hvilket er baggrunden for, at der er fastsat støjgrænser ved både forholdsvis svag vind, hvor støjen opleves mest generende, fordi der ikke er så meget baggrundsstøj i form af susen i træer og buske, og ved kraftigere vind.

Støjgener og helbredseffekter

Det, at støjgrænserne er overholdt, betyder ikke, at støjen ikke kan høres, men støjgrænserne er fastsat for at sikre at der ikke opstår væsentlige gener fra støjen. Oplevelsen af støj er imidlertid subjektiv og individuel, og det er velkendt at nogle mennesker er mere støjfølsomme end andre.

DELTA har på vegne af Sundhedsstyrelsen gennemført et litteraturstudie for at belyse direkte og sandsynlige indirekte helbredseffekter som følge af bl.a. vindmøllestøj, herunder lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer [7f]. Rapporten om sammenhæng mellem vindmøllestøj og helbredseffekter konkludere følgende:

"Vindmøllestøjens karakter adskiller sig ikke væsentligt fra så mange andre støjkluder i vores dagligdag. Lydtrykniveauerne er i den lave ende, set i forhold til de lydpåvirkninger vi normalt udsættes for, så det er derfor ikke sandsynligt, at lydets direkte fysiske virkning skulle kunne forårsage helbredseffekter.

Hørbar infralyd forekommer ikke. Lavfrekvent støj kan forekomme, men ikke i nogen ekstrem form og er svagere end fra flere andre dagligdags kilder. (...) Vibrationer forekommer ikke i et omfang, som overskrider føletærsklen i nærliggende boliger.

Støj i almindelighed har en række virkninger for og på individet. Disse virkninger afhænger af støjniveauet, men for vindmøller er sammenhængen kun indirekte, idet sammenhængen ikke findes mellem støj og effekter, men kun mellem støjgene og effekter.

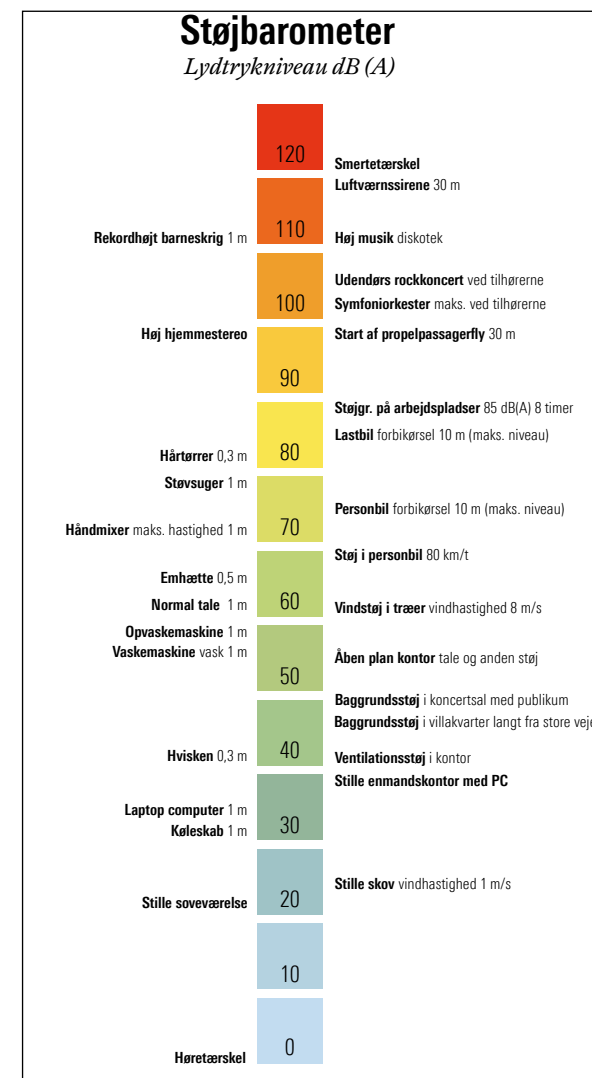
Støjgene er den væsentligste effekt af støj fra vindmøller. Støjgenen fra vindmøller er større end for vejtrafikstøj ved samme niveau. Ved støjgrænsen for støjfølsom arealanvendelse, 39 dB(A) ved vindhastigheden 8 m/s, må man regne med, at 10 % er stærkt generede. Til sammenligning kan det nævnes, at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

Vingesuset fra vindmøller høres periodevis tydeligt og er et af de karakteristika, der bemærkes, og som betyder, at møllestøjen skiller sig ud fra baggrundsstøjen. Dette kan også være en del af forklaringen på den øgede gene.

Graden af støjgene påvirkes også af en række faktorer, som ikke har med støjens karakter at gøre. Ud fra den generelle viden om støjgener er det klart, at hvis en person synes, at møllerne skæmmer naturen, giver skuffede forventninger om støjfrie omgivelser (bortset fra naturens lyde), forringer både udsigten og ejendomsværdien, så vil denne person også reelt opleve en højere støjgene. Dette kan forstærkes af frygt for sundhedsrisici (uanset om de er reelle eller ej) pga. forskellige fænomener, som omtales i medierne.

Søvnforstyrrelser (vækning, forstyrrelse af søvnstadier og ændret bevægelsesmønster i søvne) kan forekomme. Der er en markant stigning i procentdelen af søvnforstyrrelser ved 40-45 dB(A) udendørs. For vejtrafikstøj observeres

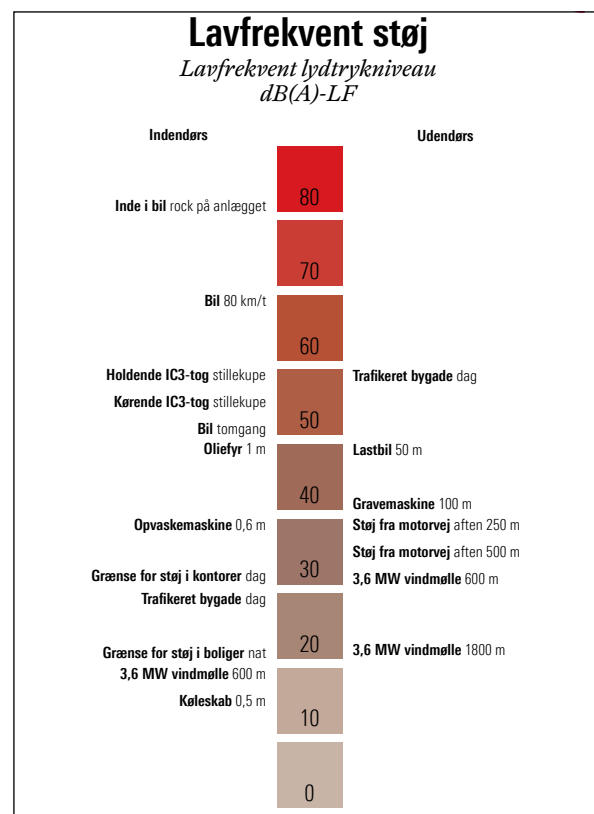
noget lignende ved et niveau omkring 50 dB uden for vinduerne. Det skal dog nævnes, at "måleenheden" for søvnforstyrrelser ikke er den samme i



Figur 7.2. Støjbarometer med sammenligning af forskellige typer af støj [7d].

de to tilfælde.

I svenske og hollandske undersøgelser med i alt 1.680 respondenter, er der fundet signifikante sammenhænge mellem støjgene og stresssymptomer som hovedpine, træthed, irritation, stress og anspændthed. Derimod er der ikke fundet signifikante direkte sammenhænge mellem de nævnte symptomer og støjniveauet fra vindmøller. Der er ligeledes ikke vist signifikante sammenhænge imellem støjniveauet og diabetes,



Figur 7.3. Støjbarometer med sammenligning af forskellige typer af lavfrekvent støj [7e].

højt blodtryk og hjerte-kar sygdomme samt andre kroniske sygdomme.

Der er i litteraturen rapporter om fænomener som kaldes *Vibro-akustisk sygdom* og *vindmøllesyndromet*. Der er her i den forbindelse givet eksempler på, at personer, der bor nær vindmøller, lider af disse sygdomme, uden at der dog er givet en kausal dosis-respons sammenhæng eller udført undersøgelser, hvor der er sammenlignet med kontrolgrupper. Nogen af de effekter, der omtales, kan forekomme ved eksponering med lyd, men det er i så tilfælde ved langt højere støjniveauer end de, der er aktuelle for vindmøller. Det er antydnet i litteraturen, at personer, der oplever kraftige støjgener i kombination med nocebo effekt eller somatoforme lidelser, kan udvise symptomer, der kan minde om ovenstående påståede lidelser'.

Igangværende undersøgelser

I de senere år har undersøgelser vist sammenhæng mellem støj fra vejtrafik og fly og en øget risiko for hjerte-kar-lidelser, der menes at være stressrelateret, udløst af støj og muligvis af søvnforstyrrelser. På nuværende tidspunkt foreligger der ikke tilsvarende undersøgelser af vindmøllestøj og hjerte-kar-lidelser, men undersøgelser har vist sammenhæng mellem vindmøllestøj og selvrapporeret støjgene blandt personer, der bor i nærheden af vindmøller. Der er påvist sammenhæng mellem selvrapporerede støjgener fra vindmøller og stresssymptomer som hovedpine, træthed og anspændthed. Sammenhæng med søvnforstyrrelser er vist i nogle undersøgelser, men ikke i andre. Ud over de selvoplevede gener er der ikke vist sammenhæng mellem vindmøllestøj og negative helbredseffekter [7g].

På baggrund af bekymring for eventuelle helbredseffekter blandt naboer og kommende

naboer til vindmøller har Miljøministeriet, Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse samt Klima-, Energi- og Bygningsministeriet i 2014 igangsat en helbredsundersøgelse, der ud fra registeroplysninger kan belyse, om støj fra vindmøller kan forårsage hjerte-kar-lidelser, depression, højt blodtryk, søvnforstyrrelser, diabetes og påvirkning af fødselsvægt. Undersøgelsen udføres af Kræftens Bekæmpelse, der har forskningsmæssig erfaring med sammenhængen mellem støj og helbredseffekter fra både tidligere og igangværende undersøgelser om trafikstøj. Undersøgelsen består af to delundersøgelser, hvoraf første del forventes afsluttet i 2016 og anden del i 2017 [7g].

Miljøministeriet og Klima-, Energi- og Bygningsministeriet tilkendegav i 2013, at planlægningen for vindmøller, som følger af energiforliget fra marts 2012, som et bredt flertal i Folketinget har vedtaget, kan fortsætte, mens undersøgelsen pågår. Hermed menes, at både planlægningen og selve udbygningen kan fortsætte [7g].

7.4. Skyggekast og sundhed

Ligesom vedvarende støjpåvirkning kan også vedvarende skyggekastpåvirkning fra roterende møllevinger være medvirkende til, at beboere i nærheden af vindmøller føler sig generet eller utilpasse. Skyggekast fra roterende møllevinger, som falder ind gennem vinduer til beboelsesrum skaber uro og kan stresser beboerne. På længere sigt kan det indirekte forårsage, at sygdomme opstår eller at de forværres.

Modsat støjpåvirkning sker skyggekastpåvirkningen dog i meget begrænsede tidsrum, og det er muligt på forhånd at fastsætte de konkrete tidspunkter i form af datoer og klokkeslæt, hvor skyggekast potentielt vil kunne forekomme.

Herved kan der om nødvendigt etableres afværgeforanstaltninger i form af såkaldt skyggestop, hvor én eller flere af vindmøllerne stoppes på de mest kritiske tidspunkter. Herudover har naboerne mulighed for hver især at tage deres egne forholdsregler for at afbøde eventuelle gener. Der kan eksempelvis etableres beplantninger, som især i sommerperioden vil virke afskærmende, men der kan også opsættes gardiner til brug i de mest generende perioder. Effekten af skyggerne indendørs kan desuden nedsættes ved at tænde kunstigt lys [7f].

I miljørapportens afsnit 4.3 samt bilag 6 er møllernes skyggekast i forhold til nabobeboelserne beskrevet. Det fremgår heraf, at Miljøministeriets anbefalinger på området kan overholdes for de nye møller i projektforslaget, såfremt de får installeret teknik og software til håndtering af såkaldt skyggestop, idet det beregnede skyggekast i flere tilfælde overskrider grænseværdien på 10 timer pr. år. Det skal bemærkes, at der ved enkelte naboer er beregnet over 10 timers skyggekast fra eksisterende møller, som bliver stående omkring projektområdet.

Skyggekastgener og helbredseffekter

Rapporten om sammenhæng mellem vindmøllestøj og helbredseffekter, som DELTA har udarbejdet for Sundhedsstyrelsen, indeholder også en redegørelse for helbredseffekter af skyggekast. Rapporten konkluderer, at der ikke er direkte helbredseffekter pga. skyggekast, men at den varierende lysintensitet i skyggerne fra møllevingerne er generende i de afstande, retninger og perioder det måtte forekomme [7f]. Gener fra skyggekast kan desuden medvirke til at forøge oplevelsen af støjgener og omvendt.

Skyggekast fra vindmøller vurderes ikke at kunne

fremkalde epileptiske anfald hos mennesker med fotosensitiv epilepsi [7f]. De fleste mennesker med fotosensitiv epilepsi er følsomme overfor blinken ved en frekvens på 16-25 Hz. Enkelte er dog følsomme allerede ved 3 Hz eller helt oppe ved 60 Hz. Rotoren på de planlagte vindmøller i projektforslaget har en omdrejningshastighed på ca. 12 omdrejninger pr. minut, og da rotoren har tre vinger svarer dette til en maksimal vingefrekvens på under 1 Hz (dvs. mindre end et blink pr. sekund som følge af skyggekast). Dette er væsentligt under de 3 Hz, som i visse tilfælde ville kunne fremkalde epileptiske anfald, hos personer med fotosensitiv epilepsi.

7.5. Overvågningsprogram

I forbindelse med VVM-redegørelsen og Miljøvurderingen er der udarbejdet en række beregninger, som skal beskrive virkeligheden efter mølleprojektet er realiseret. For at sikre, at disse beregninger, samt forudsætningerne for beregningerne også svarer til virkeligheden efter mølleprojektet er realiseret, udarbejdes der et overvågningsprogram. I dette overvågningsprogram kan der fastsættes rammer for, hvilke forhold der efterfølgende skal genberegnes og kontrolleres samt hvilke konsekvenser eventuelle afvigelser skal have.

Anlægsfasen

Overvågning af indvirkninger på omgivelserne i anlægsfasen vil ske igennem det almindelige kommunale tilsyn med større anlægsarbejder.

Støj

I forbindelse med opstilling af møllerne vil det være vigtigt at kontrollere støjpåvirkningen af de nærmeste naboer. Kildestøjen fra de aktuelle mølletyper vil kunne ændres som led i den

løbende udvikling, der sker hos møllefabrikanten, fra denne rapport's offentliggørelse til møllerne forlader fabrikken og skal opsættes i området. Kontrollen kan bestå i at genberegne støjuddannelsen, på baggrund af data fra møllefabrikanten, på det tidspunkt, hvor møllen skal opsættes. Dette vil typisk ske i forbindelse med anmeldelsen i henhold til bekendtgørelse om støj fra vindmøller, som skal indgives, når der foreligger det nødvendige plangrundlag, og der er meddelt VVM-tilladelse til projektet.

Efter opstilling af vindmøllerne vil overvågningen af vindmølleanlægget blive udført efter de almindelige tilsynsregler i bekendtgørelsen om støj fra vindmøller. Dette indebærer, at kommunalbestyrelsen kan stille krav om, at der foretages støjmålinger, når møllerne sættes i drift og op til én gang årligt i forbindelse med almindeligt tilsyn eller i forbindelse med behandling af eventuelle nabo-klager over støj, når kommunalbestyrelsen anser dette for at være nødvendigt.

Da den beregnede støj ligger tæt på grænseværdierne, vil der blive stillet krav om, at der foretages en støjmåling og beregning, når vindmøllerne er sat i drift. Støjmålingen skal udføres i overensstemmelse med retningslinjerne i bekendtgørelsen om støj fra vindmøller ved først givne lejlighed, hvor kravene til vindforhold er opfyldt. Støjmålingen skal så vidt muligt foretages senest seks måneder efter idriftsættelse, og resultaterne skal indsendes til Vesthimmerlands Kommune og Jammerbugt Kommune, så snart de foreligger. Vindmølleejerne kan pålægges at dæmpe støjen eller stoppe én eller flere af møllerne, hvis kravene i VVM-tilladelsen og bekendtgørelsen om støj fra vindmøller ikke er overholdt.

Skyggekast

I VVM-tilladelsen til projektet vil der blive stillet krav om, at vindmøllerne forsynes med teknik og software til at håndtere skyggestop for at sikre, at ingen nabobeboelser bliver ramt af skyggekast fra møllevinger i mere end 10 timer i løbet af et år beregnet som reel skyggetid (forudsat de pågældende nabobeboelser ikke i forvejen påvirkes med mere end 10 timers skyggekast fra eksisterende vindmøller). Skyggekast vil derfor indgå i overvågningsprogrammet med henblik på fastsættelse af det konkrete behov for skyggestop.

REFERENCELISTE

Generelt

Kommuneplan 2009 for Vesthimmerlands Kommune

Helhedsplan 13 for Jammerbugt Kommune

Danmarks Miljøportal (<http://www.miljoportal.dk>)

Plansystem.dk (<http://kort.plansystem.dk/>)

Retsinformation (<http://www.retsinfo.dk>)

Kapitel 2

[2a] Danmarks Statistik (<http://www.statistikbanken.dk/>)

[2b] Friis, P., & Daub, P. (2014). Årsrapport for Energistyrelsens Godkendelsessekretariat for vindmøller 2012 - 2013. Danmarks Tekniske Universitet (DTU). (DTU Wind Energy E; No. 0048(DK)).

[2c] Vindmøllers afstande til overordnede veje og jernbaner (2011). Udvalgsrapport fra Transportministeriet (formand), Klima- og Energiministeriet samt Miljøministeriet (<http://www.trm.dk/da/publikationer/2011/vindmoellers-afstand-til-overordnede-veje-og-jernbaner>)

Kapitel 3

[3a] Smed, P. (1979-1982): Landskabskort. Håndtegnede kort over istidens landskabsdannelse. Geografforlaget.

[3b] Kulturstyrelsens database 'Fund og fortidsminder'. (<http://www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder>)

[3c] Hanherred.dk (<http://hanherred.dk/>)

[3d] Fredede og Bevaringsværdige Bygninger. Kulturministeriet, Slots- og Kulturstyrelsen. (<https://www.kulturarv.dk/fbb/index.htm>)

[3e] Herregårdskort 2013. Dansk Center for Herregårdsforskning. (<http://www.danskeherregarde.dk/>)

[3f] Rapport fra regeringens planlægningsudvalg for vindmøller på land (2007), herunder Birk Nielsen (2007): Store vindmøller i det åbne land - en vurdering af de landskabelige konsekvenser. Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen.

Kapitel 5

[5a] Energistyrelsen (2009): Vindmøller i Danmark. ISBN 978-87-7844-820-0

[5b] Miljøstyrelsen (2003): Renere luft - den danske indsats (<http://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2003/87-7972-388-8/pdf/87-7972-389-6.pdf>)

[5c] Energinet.dk (2016): Metode- og datagrundlag for Miljørapport 2016, herunder Miljødeklaration for el leveret til forbrug 2015 (<http://www.energinet.dk>)

[5d] Europa-Parlamentet og Rådet for Den Europæiske Union (2009): Direktiver om fremme af anvendelsen af energi fra vedvarende energikilder (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0028&from=EN>)

[5e] Regeringen (2011): Vores energi. Klima-, Energi- og Bygningsministeriet. (<http://www.efkm.dk/sites/kebmin.dk/files/viden/energiforsyning/vedvarende-energi/vores%20energi%20-%20web.pdf>)

[5f] Regeringen (2012): Aftale mellem regeringen (Socialdemokraterne, Det Radikale Venstre, Socialistisk Folkeparti) og Venstre, Dansk Folkeparti, Enhedslisten og Det Konservative Folkeparti om den danske energipolitik 2012-2020. (<http://www.efkm.dk/sites/kebmin.dk/files/klima-energi-bygningspolitik/dansk-klima-energi-bygningspolitik/energiaftale/Aftale%2022-03-2012%20FINAL.doc.pdf>)

[5g] Regeringen (2013): Regeringens klimaplan. På vej mod et samfund uden drivhusgasser. August 2013. (http://www.efkm.dk/sites/kebmin.dk/files/klimaplan_2013_web.pdf)

[5h] Tværministeriel arbejdsgruppe (2013): Virkemiddelkatalog. Potentialer og omkostninger for klimatiltag. August 2013. (https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/virkemiddelkatalog_-_potentialer_og_omkostninger_for_klimatiltag.pdf)

[5i] Klima-, Energi- og Bygningsministeriet (2013): Danmark skal føre en aktiv klimapolitik (<http://www.efkm.dk/nyheder/danmark-foere-aktiv-klimapolitik>)

[5j] Klima-, Energi- og Bygningsministeriet (2014): Bred aftale om klimalov og ambitiøse klimamål (<http://www.efkm.dk/nyheder/bred-aftale-klimalov-ambitioese-klimamaal>)

[5k] Regeringen (2015): Regeringsgrundlag 'Sammen for fremtiden', juni 2015. (http://stm.dk/multimedia/Sammen_for_fremtiden_-_Regerings-

grundlag.pdf)

[5l] Regeringen (2016): Regeringsgrundlag, Marienborgaftalen 2016, 'For et friere, rigere og mere trygt Danmark', november 2016. (<http://stm.dk/multimedia/Regeringsgrundlag2016.pdf>)

[5m] Energistyrelsen (2014): Energiscenarier for 2020, 2035 og 2050 (https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Basisfremskrivning/energiscenarier_-_analyse_2014_web.pdf)

[5n] Energistyrelsen (2014): Analyse af elnettets funktionalitet (https://ens.dk/sites/ens.dk/files/EnergiKlimapolitik/elnettet_-_analyse_2014_web.pdf)

[5o] Energinet.dk (2015): Energikoncept 2030 (<http://www.energinet.dk/SiteCollectionDocuments/Danske%20dokumenter/Klimaogmiljo/Energikoncept%202030%20-%20Baggrundsrapport.pdf>)

[5p] Energinet.dk (<http://www.energinet.dk/DA/ANLAEG-OG-PROJEKTER/Nyheder/Sider/Danmark-vil-faa-milliardgevinst-af-elkabel-til-England-og-ny-ledning-til-Tyskland.aspx>)

[5q] Danmarks Vindmølleforening. Fakta om vindenergi. Vindmøllers livscyklus. Faktablade T4, maj 2014.

[5r] DJF-Geodata (<http://www.djfgeodata.dk/web-site/DJFGeodata/viewer.htm>)

[5s] Erhvervs- og Vækstministeriet, Erhvervsstyrelsen (2015): Oversigt over statslige interesser i kommuneplanlægningen 2017. December 2015.

[5t] GEUS - De nationale geologiske undersøgel-

ser for Danmark og Grønland: National boringsdatabase (Jupiter) (<http://www.geus.dk/DK/data-maps/Sider/default.aspx>)

[5u] Naturstyrelsen (2014). Natura 2000-basisanalyse 2016-2021. Løgstør Bredning, Vejlerne og Bulbjerg Natura 2000-område nr. 16 Habitatområde H16, Fuglebeskyttelsesområde F8, F12, F13, F19 og F20. Miljøministeriet, Naturstyrelsen.

[5v] Naturstyrelsen (2009). Løgstør Bredning. Reservatfolder - nr. 81. (N. Miljø- og fødevarerministeriet, Redaktør) Hentet 2016 fra Naturstyrelsen, publikationer: <http://naturstyrelsen.dk/publikationer/2009/mar/loegstoer-bredning/>

[5w] Naturstyrelsen (2014). Natura 2000-basisanalyse 2016-2021. Nibe Bredning, Halkær Ådal og Sønderup Ådal. Natura 2000-område nr. 15, Habitatområde nr. 15, Fuglebeskyttelsesområde nr. 1. Miljøministeriet, Naturstyrelsen.

[5x] Leonhard S. m.fl. (2016). Vindpark Thorup-Sletten. Natura 2000-konsekvensvurdering. Udarbejdet af Orbicon. Eurowind Project.

[5y] Dansk Ornitologisk Forening (2016). <http://www.dofbasen.dk/>. Data er anvendt med tilladelse fra DOF.

[5z] Fugle og Natur (2016). <http://www.fugleog-natur.dk/>. Der er givet tilladelse til anvendelse af data.

[5æ] Durinck, J. (2016). Undersøgelse af forekomster af beskyttede eller talrige fuglearter ved mølleprojektet Thorup. Wind1 A/S og G.K. Energi ApS.

[5ø] Therkildsen, O.R. & Elmeros, M. (eds.) (2015). First year post-construction monitoring of bats and birds at Wind Turbine Test Centre Østerild. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 126 pp. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 133 <http://dce2.au.dk/pub/SR133.pdf>

[5å] Desholm, M. (2006). Wind farm related mortality among avian migrants – a remote sensing study and model analysis. PhD thesis. Dept. of Wildlife Ecology and Biodiversity, NERI, and Dept. of Population Biology, University of Copenhagen. National Environmental Research Institute, Denmark. 128 pp.

[5aa] Durinck J. & H. Skov. (2006). Undersøgelser af kollisionsrisiko for vandfugle ved Rønland Havvindmøllepark. (Study of collision risk for water birds at windmills placed in the sea, Danish with an English summary). Print DHI-Water and Environment, Denmark. 54 pp.

[5ab] Desholm M. J. Kahlert, I. K. Petersen & I. Clausager (2001). Base-line investigations of birds in relation to an offshore wind farm at Rødsand: results and conclusions, 2000. NERI Report 2001 Commissioned by SEAS Distribution 2000.

[5ac] Pettersson, J. (2005). The Impact of Offshore Wind Farms on Bird Life in Southern Kalmar Sound, Sweden. A final report based on studies 1999-2003. Lunds Universitet.

[5ad] Rees, E. (2012). Impacts of wind farms on swans and geese: a review. Wildfowl. Vol: 62: 37-72.

[5ae] Hötter, H., Thomsen, K.-M. & H. Jeromin

(2006): Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

[5af] Eva Schuster, Lea Bulling, Johann Köppel (2015). Consolidating the State of Knowledge: A Synoptical Review of Wind Energy's Wildlife Effects. *Environ Manage.* Vol: 56(2): 300–331

[5ag] Rydell J., H. Engström, A. Hedenström, J.K. Larsen, J. Pettersson & M. Green (2011). Vindkraftens påverken på fåglar och fladdermöss. Naturvårdsverket rapport 6467.

[5ah] Ahlén, I. (2010). Vindkraft kräver hänsyn till fauna och känslig natur. *Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens Tidskrift* nr. 3, p 22 – 27.

[5ai] Eichhorn, M., and M. Drechsler. (2010). Spatial trade-offs between wind power production and bird collision avoidance in agricultural landscapes. *Ecology and Society.* Vol: 15(2): 10

[5aj] Nygaard, B., Elmeros, M., Holm, T.E., Kahlert, J., Moeslund, J.E., Therkildsen, O.R., Søgaard, B. & Ejrnæs, R. (2014). Vindmøller på § 3-beskyttede naturarealer. Potentielle konsekvenser for biodiversitet, fugle og flagermus. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 192 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 115 <http://dce2.au.dk/pub/SR115.pdf>

[5ak] Erickson, W. P., Johnson, G. D. & Young, D. P. (2005). A summary and comparison of bird mortality from anthropogenic causes with an emphasis on collisions, - USDA Forest Gen.

Tech. Rep. PSW-GTR-191.2005: 1029-1042.

[5al] Dansk Ornitologisk Forening (<http://www.dof.dk>).

[5am] Bevanger, K. (1998). Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. *Biological Conservation* 86: 67-76.

[5an] Desholm, M., & Kahlert, J. (2005). Avian collision risk at an offshore wind farm. *Biol. Lett.*, 1, s. 296-298.

[5ao] Kahlert J., O.R. Therkildsen & L. Haugaard (2012). Konsekvensvurdering af effekten på fugle- og dyreliv ved ændring af en Vindmøllepark ved Klim Fjordholme. Notat fra DCE s.l.: Aarhus Universitet - DCE Nationalt Center for Miljø og Energi.

[5ap] Fox, T., Christensen, T., Desholm, M., & Kahlert, J. P. (2006). Birds. Avoidance responses and Displacement. I J. Kjær, J. Larsen, C. Boesen, H. A. Corlin, S. Nielsen, A. Ragborg, & K. Christensen (Red.), *Danish Offshore Wind - Key Environmental Issues* (s. 95-111). Hedehusene: DONG Energy, Vattenfall, The Danish Energy Authority, The Danish Forest and Nature Agency.

[5aq] Christensen, T. et al., 2015. Gåsebestande og flyvesikkerhed i Danmark. Forvaltning i lufthavnes sikkerhedsområder. Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 66, s.l.: Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.

[5ar] Skovgaard, H (2016): Kommentarer til Natura 2000 konsekvensvurdering af vindmølleprojekt ved Thorup-Sletten. Orbicon A/S, 30.

november 2016,

[5as] Baagøe H.J. & T.S. Jensen (ed.), (2007): *Dansk Pattedyratlas*. Gyldendal.

[5at] Søgaard, B. & Asferg, T. (ed.), (2007): *Håndbog om arter på habitatdirektivets bilag IV – til brug i administration og planlægning*. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. Faglig rapport fra DMU nr. 635. 226 s. <http://www.dmu.dk/Pub/FR635.pdf>

[5au] Møller JD., Baagøe HJ. & Degn HJ. (2013). Forvaltningsplan for flagermus – beskyttelse og forvaltning af de 17 danske flagermus-arter og deres levesteder. Naturstyrelsen, Miljøministeriet 2013. 148 pp.

[5av] Therkildsen, O.R., Elmeros, M., Kahlert, J. & Desholm, M. (eds.)(2012). Baseline investigations of bats and birds at Wind Turbine Test Centre Østerild. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 128 pp. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 28 <http://www.dmu.dk/Pub/SR28.pdf>

[5aw] Durinck, J., & Nielsen, E. (2016). Flagermusundersøgelse Thorup 2015. Dansk Bioconsult ApS – Marine Observers. Wind1 A/S.

[5ax] Nielsen, E., & Durinck, J. (2015). Flagermusundersøgelse Thorup 2014. Marine Observers.

[5ay] Baerwald EF. & Barclay RMR. (2011). Patterns of activity and fatality of migratory bats at a wind energy facility in Alberta, Canada. *Journal of Wildlife Management.* Vol: 75: 1103-1114.

[5az] Arnett EB. et al. (2008). Patterns of bat fatalities at wind-energy facilities in North America. *Journal of Wildlife Management*. Vol: 72: 61-78.

[5aæ] Rydell J. et al. (2012). Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? *European Journal of Wildlife Research*. Vol: 56: 823-827.

[5aø] Christian C. Voigt, Linn S. Lehnert, Gunars Petersons, Frank Adorf, Lothar Bach (2015). Wildlife and renewable energy: German politics cross migratory bats. *European Journal of Wildlife Research*. Vol: 61(2): 213-219.

[5aå] Kahlert, J., Therkildsen, O., Haugaard, L. & Elmeros, M., 2010. Vurdering af effekten på fugle ved ændringer af en vindmøllepark ved Klim Fjordholme, s.l.: Aarhus Universitet, Danmarks Miljøundersøgelser.

[5ba] Ravn, P. (2015): Forvaltningsplan for markfirben, Beskyttelse og forvaltning af markfirben, *Lacerta agilis*, og dets levesteder i Danmark, Miljø- og Fødevareministeriet, Naturstyrelsen.

[5bb] Kåre Fog, Adam Schmedes, Dorthe Rosenørn de Lasson (2001). Nordens padde og krybdyr. Gad.

[5bc] Atlasprojekt Danmarks Padde og Krybdyr <http://www.paddeogkrybdyratlas.dk/kort?id=978>

[5bd] Adrados L. C. (2015): Forvaltningsplan for strandtuds, Beskyttelse og forvaltning af strandtuds, *Epidalea calamita* og dens levesteder i Danmark, Miljø- og Fødevareministeriet, Naturstyrelsen.

[5be] Hasslinger (2004). Citeret i: Alpine Windhar-

vest An Interreg III B Alpine Space Programme Work Package 9 - Impact on wildlife and plant life Summary March 2005. Büro Trifolium Dominikanerplatz 35, 39100 Bozen, Italy.

[5bf] Manuela de Lucas, Guyonne FE. Janss and Miguel Ferrer (2005). A bird and small mammal BACI and IG design studies in a wind farm in Malpica (Spain). *Biodiversity and Conservation*, Vol: 14: 3289-3303.

[5bg] Olesen, CR. (1994). Fauna- og friluftsliv. En litteraturudredning om menneskeskabte forstyrrelser af større pattedyr. Danmarks Miljøundersøgelser. 67 s. - Faglig rapport fra DMU, nr. 126.

[5bh] Walter DW., Leslie DM., Jenks JA. (2006). Response of Rocky Mountain Elk (*Cervus elaphus*) to Wind-power Development. *The American midland naturalist*. Vol: 156 (2): 363-375.

Kapitel 6

[6a] Rapport fra regeringens planlægningsudvalg for vindmøller på land (2007), herunder Birk Nielsen (2007): Store vindmøller i det åbne land - en vurdering af de landskabelige konsekvenser. Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen.

Kapitel 7

[7a] Miljøstyrelsen (<http://mst.dk/virksomhed-myndighed/luft/hvad-er-luftforurening/sundhedskonsekvenser-af-luftforurening/>)

[7b] Danmarks Vindmølleforening. Fakta om vindenergi. Vindmøllers samfundsøkonomiske værdi. Faktablade 01, oktober 2014.

[7c] Miljøstyrelsen (<http://mst.dk/virksomhed-myndighed/stoej/>)

7d] DELTA / Akustik: Støjbarometer (http://assets.madebydelta.com/docs/acoustics/onepaggers/1978-1-15_delta_stoejbarometer_220115_01.pdf)

[7e] DELTA / Akustik: LF-støjbarometer (http://assets.madebydelta.com/docs/acoustics/onepaggers/1978-1-15_delta_lav_frekvent_stoej_220115_01.pdf)

[7f] DELTA (2011): Sammenhæng mellem vindmøllestøj og helbredseffekter. Rapport udført for Sundhedsstyrelsen. (<http://www.ft.dk/samling/20101/almdel/epu/bilag/227/987243.pdf>)

[7g] Vindinfo (2015): Information om helbredsundersøgelsen (<http://vindinfo.dk/sundhedsundersogelsen-samlet.aspx>)

Bilag 1 - Notat om støjberegninger

Støjberegninger for mølleprojekt ved Thorup-Sletten

Støjgrænserne, der er fastlagt i bekendtgørelsen om støj fra vindmøller, gælder for den samlede støj fra alle vindmøller i området. Det betyder, at støjen fra de nye møller sammenlagt med støjen fra de eksisterende møller ikke må overskride de støjgrænser, som gælder i dag. Afgrænsningen af hvilke eksisterende møller og eventuelt naboer til disse, der skal indgå i støjberegningerne, kan overordnet afklares gennem tre forskellige faser:

Først udarbejdes støjberegning for de nye vindmøller i forhold til de nærmeste nabobeboelser i det åbne land samt de nærmeste støjfølsomme områder. I denne forbindelse optimeres projektet med hensyn til møllernes placering, og der foretages indstilling af de enkelte møllers "mode" - dvs. om de kan operere i ordinær driftstilstand, eller om de skal dæmpes i større eller mindre omfang, så de opererer i støjreduceret driftstilstand.

I anden fase beregnes støjen for de nye møller i den forudsatte "mode" sammen med de eksisterende møller indenfor en afstand af 4-5 km. Hvis støjkravene stadig overholdes ved de før omtalte nabobeboelser i det åbne land og støjfølsomme områder, fastholdes den valgte "mode". Hvis kravene ikke kan overholdes, på grund af de eksisterende møllers bidrag, kan de mest problematiske af disse møller nedtages, eksisterende nabobeboelser kan nedlægges eller de nye møller kan eventuelt sættes i et lavere "mode".

I tredje fase ses på de nye møllers støjbidrag i forhold til nabobeboelser i det åbne land og de nærmeste støjfølsomme områder omkring de tidligere nævnte eksisterende møller. Hvis den beregnede støj ved disse nabobeboelser og støj-

følsomme områder overholdes, kan projekteringen fortsættes. Hvis støjen ikke overholdes, skal der foretages mere detaljerede beregninger for at afklare, om det vil være nødvendigt at nedtage flere af de mest problematiske eksisterende møller eller om det vil være tilstrækkeligt at sætte de nye møller i et lavere "mode".

For at afgrænse, hvilke eksisterende møller, der konkret skal indgå i beregningerne, er der i vejledningen til bekendtgørelsen om støj fra vindmøller angivet, hvornår støjbidraget fra de nye møller kan anses for at være uden betydning. Hvis støjbidraget fra de nye møller er mindst 15 dB lavere end støjen fra de eksisterende møller ved en nabobeboelse eller i et støjfølsomt område, så anses støjen fra de nye møller ikke for at have nogen praktisk betydning for støjbelastningen, og de pågældende nabobeboelser og støjfølsomme områder kan udelades af beregningerne. Tilsvarende kan støjbidraget fra eksisterende møller udelades i beregningerne af støjen ved de nærmeste nabobeboelser og støjfølsomme områder omkring de nye møller, hvis de pågældende eksisterende møllers støjbidrag er mindst 15 dB lavere end støjbidraget fra de nye møller.

På denne baggrund er der lavet beregning med aktuel "mode" for de 20 nye vindmøller i projektforslaget ved opstilling af henholdsvis Siemensmøller med 130 meter rotor og Vestas-møller med 126 meter rotor, som fremgår af figur A og B, der viser i hvilken afstand støjen fra de nye møller ligger 15 dB lavere end grænseværdierne. De lyserøde støjlinjer, der angiver 27 og 29 dB(A), ligger således 15 dB under støjgrænserne på 42 og 44 dB(A) ved vindhastigheder på henholdsvis 6 og 8 m/s, som gælder for nabobeboelser i det åbne land, mens de lyseblå støjlinjer, der angiver 22 og 24 dB(A), ligger 15 dB under støjgræn-

serne på 37 og 39 dB(A) ved vindhastigheder på henholdsvis 6 og 8 m/s, som gælder for områder med støjfølsom arealanvendelse. Ved nabobeboelser i det åbne land omkring de eksisterende møller, som ligger uden for de lyserøde støjlinjer, vil de nye møllers støjbidrag være uden praktisk betydning, og tilsvarende gælder for områder med støjfølsom arealanvendelse, der ligger udenfor de lyseblå støjlinjer.

De gule støjlinjer, der angiver 5 dB, ligger 15 dB under støjgrænserne på 20 dB ved vindhastigheder på 6 og 8 m/s, som gælder for lavfrekvent støj indendørs. Ved nabobeboelser i det åbne land og områder med støjfølsom arealanvendelse, som ligger uden for de gule støjlinjer, vil de nye møllers støjbidrag være uden praktisk betydning for den lavfrekvente støj indendørs.

Nedtagning af eksisterende møller

Det er på forhånd forudsat, at de ti 750 kW-møller i den sydlige del af projektområdet, samt de to grupper med henholdsvis fem og to 400 kW-møller i den nordlige del af projektområdet skal nedtages for at muliggøre opstilling af de planlagte vindmøller.

Nordvest for projektområdet står en husstandsmølle på 55 kW og en gruppe med fem mølle på 400 kW, som er placeret inden for de lyserøde / lyseblå / gule støjlinjer, og disse møller skal derfor som udgangspunkt indgå i støjberegningerne sammen med støjpunkter ved de nærmeste nabobeboelser. Det kan imidlertid konstateres, at husstandsmøllen på 55 kW ikke overholder støjkravene ved nærmeste nabobeboelse, og denne mølle forudsættes derfor nedtaget. Tilsvarende kan det konstateres, at støjkravene ikke overholdes ved den nærmeste nabobeboelse ved gruppen med fem møller på 400 kW, og det forud-

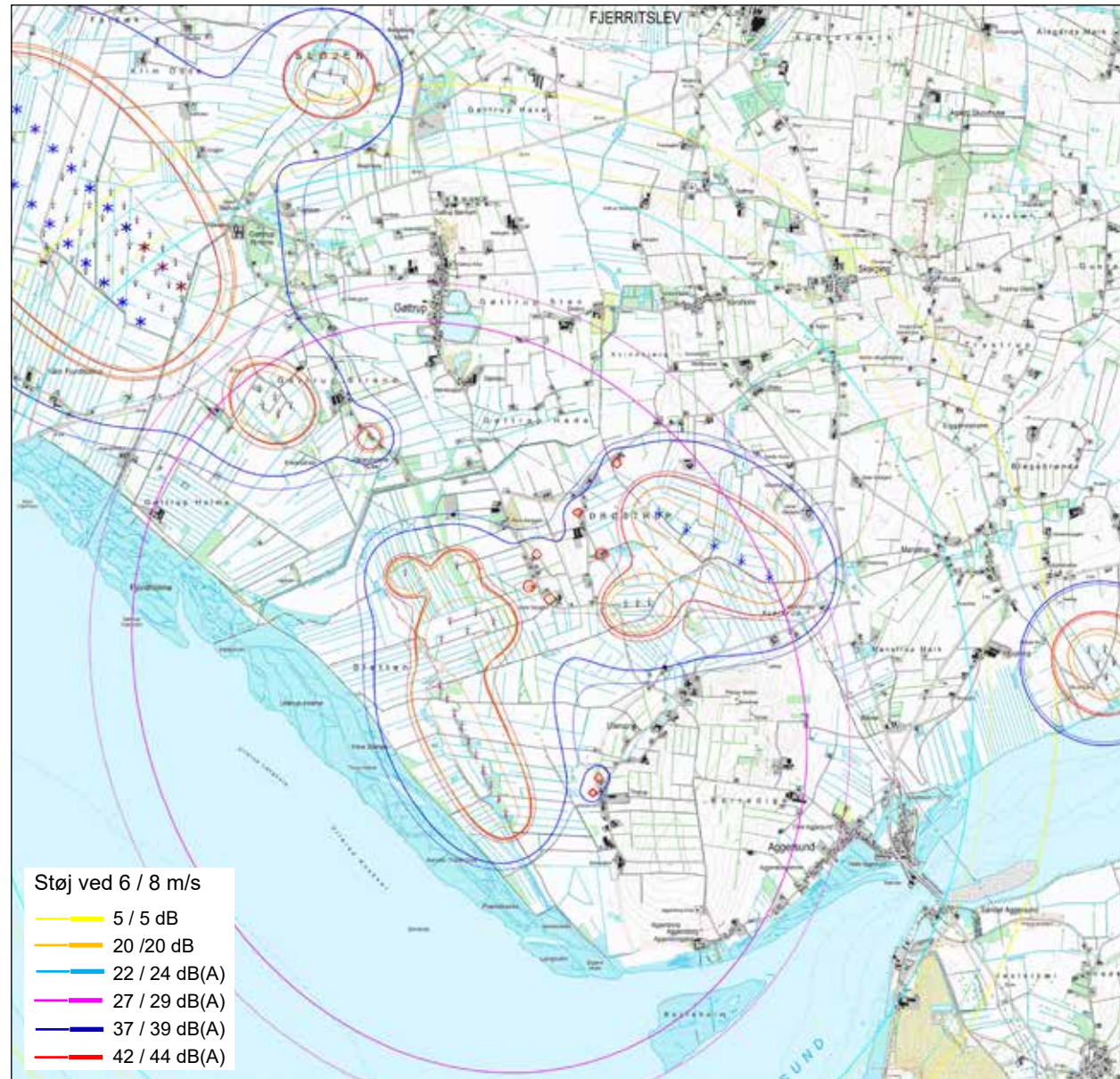
Bilag 1 - Notat om støjberegninger

sættes derfor, at den sydvestligste af møllerne nedtages.

Ved tre af naboejendommene på Gøttrupvej umiddelbart øst for den nordlige del af projektområdet med de 20 nye vindmøller, er der opstillet husstandsmøller på 10 kW. Den nærmeste af disse forudsættes nedtaget for at sikre, at det samlede støjbidrag ved de omkringliggende nabobeboelser vil kunne overholdes.

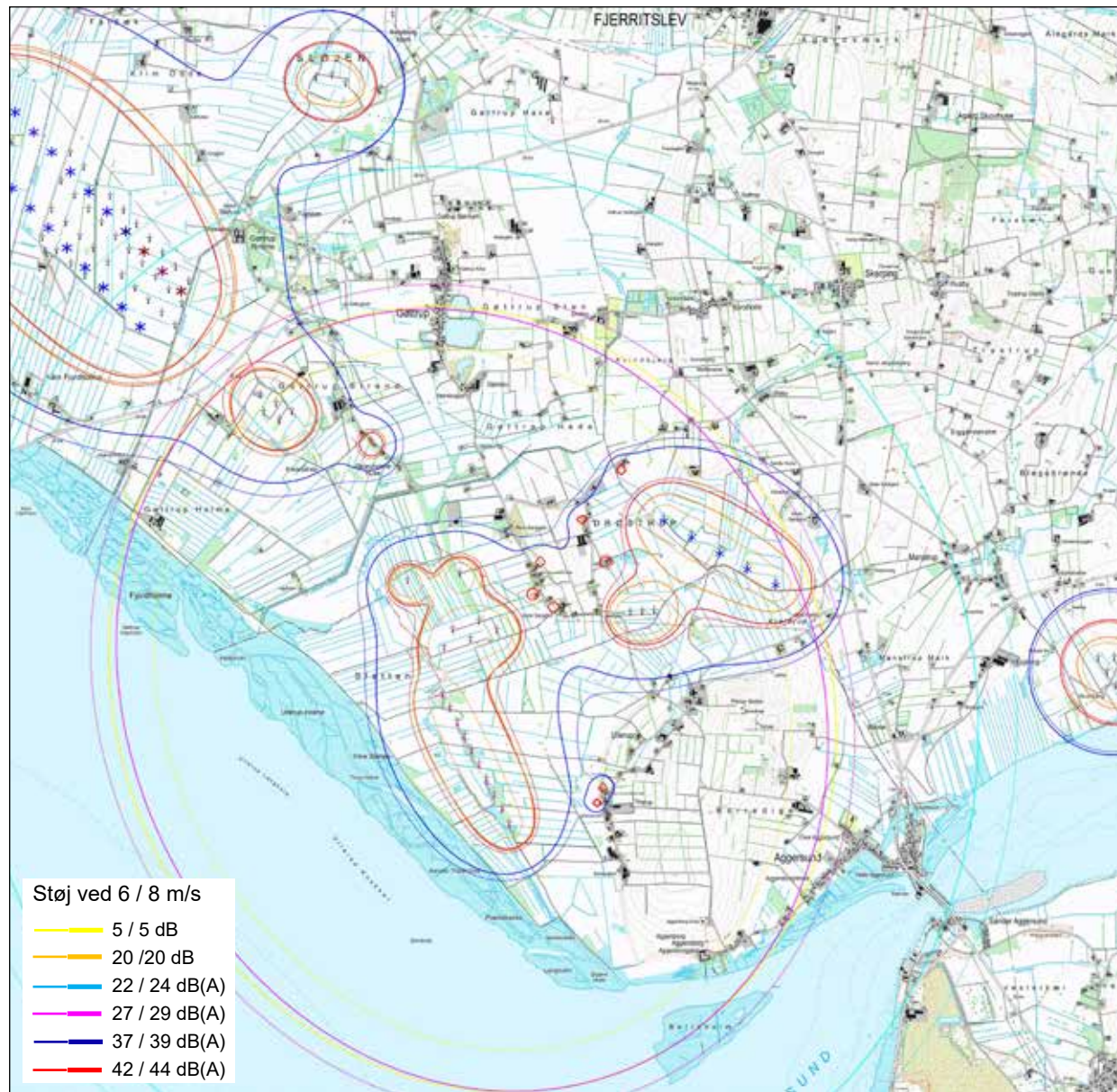
Øvrige eksisterende møller

Udover de ovennævnte fire tilbageværende møller i gruppen nordvest for projektområdet, som skal indgå i de samlede støjberegninger, ligger den nærmeste del af møllegruppen med 22 møller på 3,2 MW ved Klim Fjordholme længere mod nordvest inden for de lyseblå støjlinjer ved opstilling af både Siemens-møller (figur A) og Vestas-møller (figur B), hvorimod det kun er ved opstilling af Siemens-møller, at dele af de eksisterende møller ved Klim Fjordholme ligger inden for de gule støjlinjer. Der er ingen områder med støjfølsom arealanvendelse i umiddelbar nærhed af disse møller, men de nye møller ved Thorup-Sletten kan have betydning for den samlede lavfrekvente støj indendørs ved opstilling af Siemens-møller. Den nærmeste nabobeboelse, som ligger øst for møllerne ved Klim Fjordholme, ligger dog ikke tæt på støjgrænsen på 20 dB (de orange støjlinjer), men møllegruppen medtages i de samlede beregninger. På større afstand mod nord er der en møllegruppe med tre møller på 400 kW, som er placeret lige uden for de gule støjlinjer ved opstilling af Siemens-møller (figur A), og den nærmeste nabobeboelse mod sydøst er ligeledes placeret lige uden for de gule støjlinjer. Denne møllegruppe kan derfor udelades af de samlede beregninger, da de nye møller ved Thorup-Sletten ikke vil have betydning for den samlede støj ved



Figur A. Analyse af støjpåvirkning ved eksisterende møller i det omkringliggende landskab ved opstilling af Siemens-møller med 130 meter rotor.

Bilag 1 - Notat om støjberegninger



Figur B. Analyse af støjpåvirkning ved eksisterende møller i det omkringliggende landskab ved opstilling af Vestas-møller med 126 meter rotor.

den nærmeste nabobeboelse.

Øst for projektområdet er der udover den ovennævnte husstandsmølle på 10 kW, som nedtages i forbindelse med projektet, i alt seks husstandsmøller på 10 kW, heraf én som endnu ikke er opstillet, men den forudsættes opstillet, da der er meddelt landzonetilladelse. Der er endvidere en gruppe med tre møller på 400 kW og en gruppe med fem møller på 2,3 MW. Disse møller er alle placeret inden for de lyserøde / lyseblå / gule støjlinjer ved opstilling af Siemens-møller (figur A) såvel som Vestas-møller (figur B), og de nye vindmøller vil således have betydning for den samlede støj ved nabobeboelser til disse møller. Møllerne indgår i de samlede støjberegninger, og der er medtaget støjpunkter ved de nærmeste nabobeboelser til disse møller, dog ikke ved husstandsmøllen længst mod øst, da der ikke er nabobeboelser tæt på denne mølle. Der er endvidere ingen områder med støjfølsom arealanvendelse i nærheden. På større afstand mod øst er der en gruppe med fem møller på 400 kW, der er placeret uden for de lyserøde / lyseblå / gule støjlinjer. Ved opstilling af Siemens-møllerne (figur A) ligger den nærmeste nabo vest for disse møller dog lige inden for den ene af de gule støjlinjer. De nye vindmøller vil således kunne have betydning for den samlede støj ved denne nabobeboelse. Nabobeboelsen ligger imidlertid relativt langt fra støjgrænsen for lavfrekvent støj på 20 dB (den orange støjlinje), så grænseværdien vil være overholdt med god margin, og møllegruppen er derfor udeladt af de samlede beregninger.

Bilag 2 - Støjberedning for projektforslag med 20 x Siemens 3,6-130 - udendørs opholdsareal

Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne begrænses til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forskringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugericens: EMD International A/S Niels Jernes Vej 10 DK-9220 Aalborg Ø +45 9635 4444 Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk Brevet: 25-10-2016 09:42/3.1.591

DECIBEL - Hoved resultat

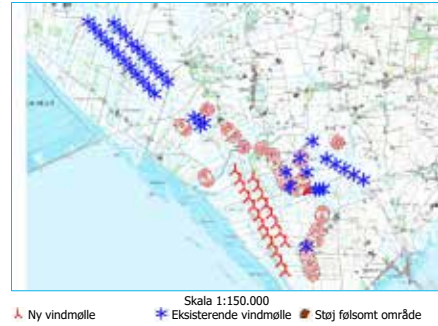
Beregning: 20 x SWT-3.6-130, 150 m TH. - normal støj

Støjberedningsmetode: Dansk 2011 og 2015

Beregning er baseret på "Bekendtgørelse nr. 1736 af 21/12/2015" fra Miljøministeriet.

- Støjbelastningen fra vindmøller må ikke overstige følgende grænseværdier: (Vindhastigheder i 10 m højde)
- 1) I det mest støjbelastede punkt ved udendørs opholdsarealer højst 15 m fra al anden beboelse end vindmøllesejers private beboelse i det åbne land:
 - a) 44 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s.
 - b) 42 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s.
 - 2) I det mest støjbelastede punkt ved udendørs opholdsarealer i områder, der anvendes til eller i lokalplan eller byplanvedtægter er udlagt til bolig-, institutions-, sommerhus- eller kolonihaveformål eller som rekreative områder:
 - a) 50 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s.
 - b) 37 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s.
- Lavfrekvent støj fra vindmøller må ikke overstige 20 dB indendørs ved vindhastigheder 6 og 8 m/s. Støjgrænserne gælder ikke for ejendomme der bebos af vindmølle ejere(e).

Alle koordinater er i UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Vindmøller

Øst	Nord	Z	Række data/Beskrivelse	Vindmølletype	Type-generator	Effekt, nominel [kW]	Rotordiameter [m]	Navnehøjde [m]	Støj data	Første vindhastighed [m/s]	Lusafb [dB(A)]	Sidste vindhastighed [m/s]	Lusafb [dB(A)]	Rentorer
1	513.745	6.317.751	1,0 Siemens SWT-3.6-130 3600 130 0 (O) - Ja	Siemens SWT-3.6-130-3600	3600	130,0	85,0	USER	Level 0 - Calculated - Std. 106dB - 04-2016	6,0	105,8	8,0	106,0	Nej
2	513.600	6.318.038	2,9 Siemens SWT-3.6-130 3600 130 0 (O) - Ja	Siemens SWT-3.6-130-3600	3600	130,0	85,0	USER	Level 1 - Calculated - -10dB - 04-2016	6,0	104,9	8,0	104,9	Nej
3	513.455	6.318.326	2,8 Siemens SWT-3.6-130 3600 130 0 (O) - Ja	Siemens SWT-3.6-130-3600	3600	130,0	85,0	USER	Level 0 - Calculated - Std. 106dB - 04-2016	6,0	105,8	8,0	106,0	Nej
4	513.310	6.318.613	2,8 Siemens SWT-3.6-130 3600 130 0 (O) - Ja	Siemens SWT-3.6-130-3600	3600	130,0	85,0	USER	Level 0 - Calculated - Std. 106dB - 04-2016	6,0	105,8	8,0	106,0	Nej
5	513.165	6.318.900	2,8 Siemens SWT-3.6-130 3600 130 0 (O) - Ja	Siemens SWT-3.6-130-3600	3600	130,0	85,0	USER	Level 0 - Calculated - Std. 106dB - 04-2016	6,0	105,8	8,0	106,0	Nej
6	513.020	6.319.188	2,5 Siemens SWT-3.6-130 3600 130 0 (O) - Ja	Siemens SWT-3.6-130-3600	3600	130,0	85,0	USER	Level 0 - Calculated - Std. 106dB - 04-2016	6,0	105,8	8,0	106,0	Nej
7	512.885	6.319.475	1,9 Siemens SWT-3.6-130 3600 130 0 (O) - Ja	Siemens SWT-3.6-130-3600	3600	130,0	85,0	USER	Level 0 - Calculated - Std. 106dB - 04-2016	6,0	105,8	8,0	106,0	Nej
8	512.750	6.319.762	1,8 Siemens SWT-3.6-130 3600 130 0 (O) - Ja	Siemens SWT-3.6-130-3600	3600	130,0	85,0	USER	Level 5 - Calculated - -5dB - 04-2016	6,0	101,0	8,0	101,0	Nej
9	512.615	6.320.050	2,3 Siemens SWT-3.6-130 3600 130 0 (O) - Ja	Siemens SWT-3.6-130-3600	3600	130,0	85,0	USER	Level 6 - Calculated - -6dB - 04-2016	6,0	100,0	8,0	100,0	Nej
10	512.480	6.320.336	2,6 Siemens SWT-3.6-130 3600 130 0 (O) - Ja	Siemens SWT-3.6-130-3600	3600	130,0	85,0	USER	Level 0 - Calculated - Std. 106dB - 04-2016	6,0	105,8	8,0	106,0	Nej
11	512.345	6.320.624	2,2 Siemens SWT-3.6-130 3600 130 0 (O) - Ja	Siemens SWT-3.6-130-3600	3600	130,0	85,0	USER	Level 0 - Calculated - Std. 106dB - 04-2016	6,0	105,8	8,0	106,0	Nej
12	512.210	6.320.911	1,9 Siemens SWT-3.6-130 3600 130 0 (O) - Ja	Siemens SWT-3.6-130-3600	3600	130,0	85,0	USER	Level 0 - Calculated - Std. 106dB - 04-2016	6,0	105,8	8,0	106,0	Nej
13	512.075	6.318.953	3,5 Siemens SWT-3.6-130 3600 130 0 (O) - Ja	Siemens SWT-3.6-130-3600	3600	130,0	85,0	USER	Level 0 - Calculated - Std. 106dB - 04-2016	6,0	105,8	8,0	106,0	Nej
14	511.940	6.319.238	3,1 Siemens SWT-3.6-130 3600 130 0 (O) - Ja	Siemens SWT-3.6-130-3600	3600	130,0	85,0	USER	Level 5 - Calculated - -5dB - 04-2016	6,0	101,0	8,0	101,0	Nej
15	511.805	6.319.523	2,5 Siemens SWT-3.6-130 3600 130 0 (O) - Ja	Siemens SWT-3.6-130-3600	3600	130,0	85,0	USER	Level 0 - Calculated - Std. 106dB - 04-2016	6,0	105,8	8,0	106,0	Nej
16	511.670	6.320.092	2,7 Siemens SWT-3.6-130 3600 130 0 (O) - Ja	Siemens SWT-3.6-130-3600	3600	130,0	85,0	USER	Level 6 - Calculated - -6dB - 04-2016	6,0	100,0	8,0	100,0	Nej
17	512.860	6.320.387	3,2 Siemens SWT-3.6-130 3600 130 0 (O) - Ja	Siemens SWT-3.6-130-3600	3600	130,0	85,0	USER	Level 6 - Calculated - -6dB - 04-2016	6,0	100,0	8,0	100,0	Nej
18	512.718	6.320.674	3,4 Siemens SWT-3.6-130 3600 130 0 (O) - Ja	Siemens SWT-3.6-130-3600	3600	130,0	85,0	USER	Level 6 - Calculated - -6dB - 04-2016	6,0	100,0	8,0	100,0	Nej
19	514.696	6.320.298	4,6 570715000000000046- 400 kW Micon - Nej	MICON MP50-400/100	400	31,0	35,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	98,2	8,0	99,1	Nej
20	514.814	6.320.305	4,7 570715000000000053- 400 kW Micon - Nej	MICON MP50-400/100	400	31,0	35,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	98,2	8,0	99,1	Nej
21	514.936	6.320.313	4,8 570715000000000060- 400 kW Micon - Nej	MICON MP50-400/100	400	31,0	35,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	98,2	8,0	99,1	Nej
22	516.199	6.320.612	5,0 570715000000000032- 2300 kW SIEEM - Ja	Siemens SWT-2.9-2-2300	2300	92,6	80,0	Siemens	DK PC0.0 S4.1.0 dB	6,0	103,8	8,0	105,4	Nej
23	515.905	6.320.776	5,0 570715000000000049- 2300 kW SIEEM - Ja	Siemens SWT-2.9-2-2300	2300	92,6	80,0	Siemens	DK PC0.0 S4.1.0 dB	6,0	103,8	8,0	105,4	Nej
24	515.611	6.320.944	5,0 570715000000000056- 2300 kW SIEEM - Ja	Siemens SWT-2.9-2-2300	2300	92,6	80,0	Siemens	DK PC0.0 S4.1.0 dB	6,0	103,8	8,0	105,4	Nej
25	515.327	6.321.110	5,0 570715000000000063- 2300 kW SIEEM - Ja	Siemens SWT-2.9-2-2300	2300	92,6	80,0	Siemens	DK PC0.0 S4.1.0 dB	6,0	103,8	8,0	105,4	Nej
26	515.038	6.321.278	5,0 570715000000000070- 2300 kW SIEEM - Ja	Siemens SWT-2.9-2-2300	2300	92,6	80,0	Siemens	DK PC0.0 S4.1.0 dB	6,0	103,8	8,0	105,4	Nej
27	511.006	6.322.476	0,4 5707150000000000207- 400 kW Micon - Nej	MICON MP50-400/100	400	31,0	35,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	98,2	8,0	99,1	Nej
28	511.171	6.322.909	0,4 5707150000000000208- 400 kW Micon - Nej	MICON MP50-400/100	400	31,0	35,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	98,2	8,0	99,1	Nej
29	510.843	6.322.563	0,5 5707150000000000209- 400 kW Micon - Nej	MICON MP50-400/100	400	31,0	35,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	98,2	8,0	99,1	Nej
30	511.040	6.322.295	0,2 5707150000000000205- 400 kW Micon - Nej	MICON MP50-400/100	400	31,0	35,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	98,2	8,0	99,1	Nej
31	513.895	6.320.388	4,2 THY MLLTE TW400-10kW 10 7.1 f - Ja	THY MLLTE TW400-10kW-10	10	7,1	21,0	USER	PE.029.13, Grottenj	6,0	84,3	8,0	85,8	Nej
34	513.752	6.320.855	10,0 THY MLLTE TW400-10kW 10 7.1 f - Ja	THY MLLTE TW400-10kW-10	10	7,1	21,0	USER	PE.029.13, Grottenj	6,0	84,3	8,0	85,8	Nej
35	514.404	6.318.511	5,0 THY MLLTE TW400-10kW 10 7.1 f - Ja	THY MLLTE TW400-10kW-10	10	7,1	21,0	USER	PE.029.13, Grottenj	6,0	84,3	8,0	85,8	Nej
36	509.601	6.323.290	0,0 570715000000000043960- 3200 kW SIEEM - Ja	Siemens SWT-2-1113, DD-3-2000 3200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0, 0dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej
37	510.016	6.323.072	0,0 570715000000000043970- 3200 kW SIEEM - Ja	Siemens SWT-2-1113, DD-3-2000 3200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0, 0dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej
38	509.410	6.323.496	0,0 570715000000000043979- 3200 kW SIEEM - Ja	Siemens SWT-2-1113, DD-3-2000 3200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0, 0dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej
39	509.825	6.323.878	0,0 570715000000000043982- 3200 kW SIEEM - Ja	Siemens SWT-2-1113, DD-3-2000 3200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0, 0dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej
40	509.220	6.323.702	0,0 570715000000000043982- 3200 kW SIEEM - Ja	Siemens SWT-2-1113, DD-3-2000 3200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0, 0dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej
41	509.626	6.324.094	0,0 570715000000000043976- 3200 kW SIEEM - Ja	Siemens SWT-2-1113, DD-3-2000 3200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0, 0dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej
42	509.029	6.323.920	0,0 570715000000000043975- 3200 kW SIEEM - Ja	Siemens SWT-2-1113, DD-3-2000 3200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0, 0dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej
43	509.444	6.324.290	0,0 570715000000000043975- 3200 kW SIEEM - Ja	Siemens SWT-2-1113, DD-3-2000 3200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0, 0dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej
44	509.858	6.324.114	0,0 570715000000000043982- 3200 kW SIEEM - Ja	Siemens SWT-2-1113, DD-3-2000 3200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0, 0dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej
45	509.254	6.324.496	0,0 570715000000000043971- 3200 kW SIEEM - Ja	Siemens SWT-2-1113, DD-3-2000 3200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0, 0dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej
46	509.668	6.324.320	0,0 570715000000000043982- 3200 kW SIEEM - Ja	Siemens SWT-2-1113, DD-3-2000 3200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0, 0dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej
47	509.065	6.324.702	0,0 570715000000000043974- 3200 kW SIEEM - Ja	Siemens SWT-2-1113, DD-3-2000 3200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0, 0dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej
48	509.472	6.324.526	0,0 570715000000000043985- 3200 kW SIEEM - Ja	Siemens SWT-2-1113, DD-3-2000 3200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0, 0dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej
49	509.880	6.324.350	0,0 570715000000000043987- 3200 kW SIEEM - Ja	Siemens SWT-2-1113, DD-3-2000 3200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0, 0dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej
50	509.287	6.325.114	0,8 570715000000000043987- 3200 kW SIEEM - Ja	Siemens SWT-2-1113, DD-3-2000 3200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0, 0dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej
51	509.695	6.324.538	0,8 570715000000000043987- 3200 kW SIEEM - Ja	Siemens SWT-2-1113, DD-3-2000 3200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0, 0dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej
52	508.491	6.325.320	1,4 570715000000000044028- 3200 kW SIEEM - Ja	Siemens SWT-2-1113, DD-3-2000 3200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0, 0dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej
53	507.885	6.325.145	0,4 570715000000000044028- 3200 kW SIEEM - Ja	Siemens SWT-2-1113, DD-3-2000 3200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0, 0dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej
54	508.300	6.325.526	1,9 570715000000000045074- 3200 kW SIEEM - Ja	Siemens SWT-2-1113, DD-3-2000 3200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0, 0dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej
55	507.695	6.325.351	0,8 570715000000000045074- 3200 kW SIEEM - Ja	Siemens SWT-2-1113, DD-3-2000 3200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0, 0dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej
56	507.504	6.325.557	0,0 570715000000000043899- 3200 kW SIEEM - Ja	Siemens SWT-2-1113, DD-3-2000 3200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0, 0dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej
57	508.872	6.324.874	0,2 570715000000000043717- 3200 kW SIEEM - Ja	Siemens SWT-2-1113, DD-3-2000 3200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0, 0dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej
58	514.452	6.320.857	5,0 GAEA-WIND 0W133-10kW 10 13.0 (O) - Ja	GAEA-WIND 0W133-10kW-10	10	13,0	18,0	USER	PE.009.13	6,0	84,3	8,0	85,6	Nej
59	514.185	6.321.492	5,0 GAEA-WIND 0W133-10kW 10 13.0 (O) - Ja	GAEA-WIND 0W133-10kW-10	10	13,0	18,0	USER</						

Bilag 2 - Støjberedning for projektforslag med 20 x Siemens 3,6-130 - udendørs opholdsareal

Projekt: Thorup-Sletten (16132)	Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.	Brugerlicens: EMD International A/S Niels Jernes Vej 10 DK-9220 Aalborg Ø +45 9635 4444 Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk Beregnet: 25-10-2016 09:42/3.1.591
--	---	--

DECIBEL - Hoved resultat

Beregning: 20 x SWT-3.6-130, 150 m TH. - normal støj

...fortsat fra sidste side

Vindmølle	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP
42	7306	7379	7523	7566	7571	7713	7642	7630	7690	7805	7883	8074	8222	8277	8402	2305	2140	2508	5854	5823	6193	3372
43	7218	7300	7477	7529	7537	7686	7625	7629	7694	7814	7896	8091	8248	8298	8429	2379	2219	2365	5687	5645	6064	3257
44	7582	7655	7803	7845	7850	7993	7922	7910	7971	8086	8164	8355	8503	8557	8683	2586	2421	2772	6119	6087	6464	3642
45	7497	7579	7757	7809	7817	7967	7905	7909	7974	8094	8176	8370	8527	8577	8708	2651	2490	2643	5959	5915	6340	3535
46	7857	7932	8081	8124	8129	8272	8202	8191	8251	8366	8444	8635	8783	8838	8963	2867	2701	3039	6385	6351	6735	3913
47	7776	7859	8038	8090	8098	8248	8186	8190	8255	8375	8456	8651	8807	8857	8988	2925	2764	2922	6232	6187	6517	3814
48	8134	8209	8360	8404	8409	8552	8482	8471	8532	8647	8725	8916	9064	9119	9244	3147	2982	3309	6653	6617	7008	4187
49	8410	8486	8639	8683	8688	8832	8762	8751	8812	8927	9005	9197	9345	9399	9524	3428	3262	3579	6921	6883	7280	4460
50	8334	8418	8599	8651	8659	8809	8747	8751	8815	8935	9016	9211	9367	9417	9548	3477	3314	3480	6780	6732	7171	4373
51	8687	8764	8919	8963	8969	9112	9043	9032	9093	9208	9286	9477	9625	9680	9805	3709	3543	3852	7190	7151	7554	4735
52	8614	8698	8880	8931	8940	9090	9028	9031	9096	9216	9297	9491	9647	9698	9828	3754	3591	3760	7055	7006	7449	4653
53	8965	9042	9199	9244	9249	9393	9324	9314	9375	9489	9568	9759	9907	9961	10087	3990	3825	4126	7461	7421	7829	5011
54	8893	8977	9160	9212	9220	9370	9309	9312	9376	9496	9577	9771	9927	9977	10108	4031	3868	4039	7330	7280	7726	4932
55	9242	9320	9478	9523	9529	9673	9604	9594	9655	9770	9848	10039	10187	10242	10367	4270	4105	4400	7732	7690	8103	5286
56	9520	9598	9758	9803	9809	9953	9884	9875	9936	10051	10129	10320	10468	10523	10648	4551	4386	4676	8004	7961	8378	5563
57	8033	8116	8295	8346	8355	8504	8442	8445	8510	8629	8711	8905	9061	9112	9242	3173	3010	3179	6487	6441	6874	4072
58	1362	1489	1866	1978	2013	2186	2221	2362	2449	2590	2678	2862	3062	3065	3218	4080	4228	3700	403	506	236	2832
59	1857	1981	2342	2449	2482	2656	2680	2806	2893	3034	3124	3313	3520	3674	3723	3864	3274	97	77	645	2429	
60	2257	2394	2805	2924	2962	3133	3180	3330	3417	3556	3643	3823	4024	4022	4174	4035	4161	3455	721	595	1197	2692

Vindmølle AQ

1	4535
2	4215
3	3895
4	3576
5	3257
6	2947
7	2645
8	2313
9	1982
10	1678
11	1371
12	1072
13	3694
14	3372
15	3050
16	2726
17	2398
18	2093
19	1763
20	1442
21	3080
22	3180
23	3281
24	4311
25	3980
26	3653
27	3332
28	3009
29	1211
30	1026
31	1396
32	1114
33	2392
34	1991
35	4160
36	2831
37	2692
38	3097
39	2971
40	3365
41	3248
42	3635
43	3528
44	3907
45	3806
46	4179

Fortsættes næste side...

Projekt: Thorup-Sletten (16132)	Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.	Brugerlicens: EMD International A/S Niels Jernes Vej 10 DK-9220 Aalborg Ø +45 9635 4444 Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk Beregnet: 25-10-2016 09:42/3.1.591
--	---	--

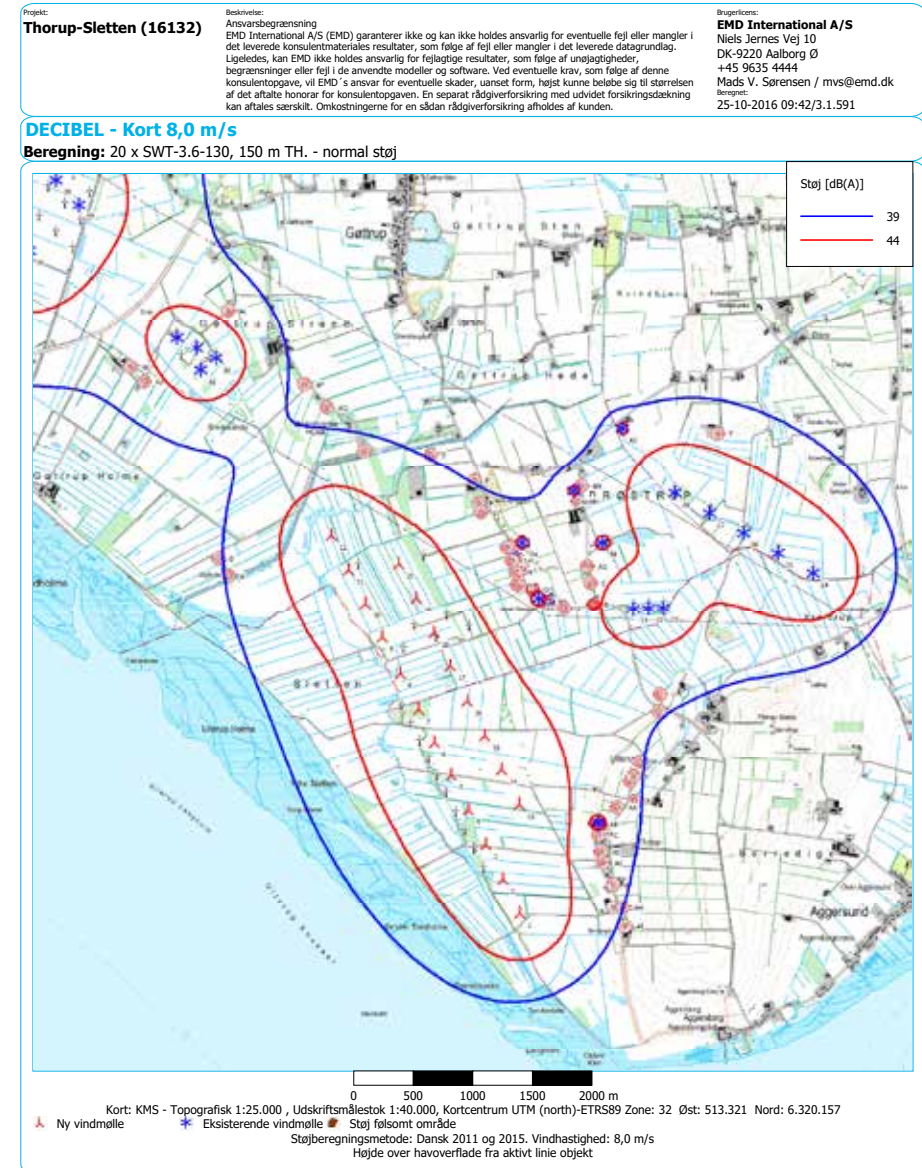
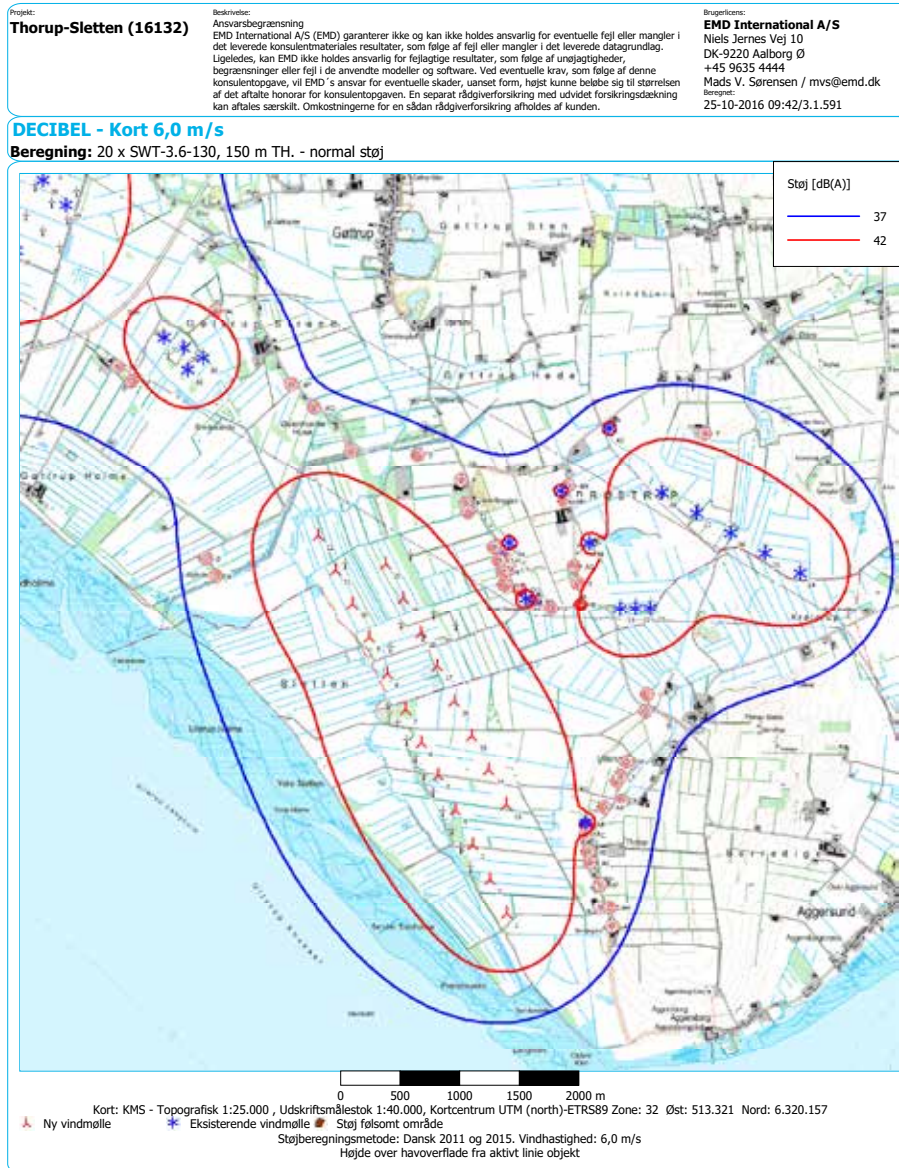
DECIBEL - Hoved resultat

Beregning: 20 x SWT-3.6-130, 150 m TH. - normal støj

...fortsat fra sidste side

Vindmølle	AQ
47	4086
48	4453
49	4727
50	4645
51	5003
52	4925
53	5279
54	5204
55	5555
56	5832
57	4343
58	2575
59	2185
60	2484

Bilag 2 - Støjberegning for projektforslag med 20 x Siemens 3,6-130 - udendørs opholdsareal



Bilag 3 - Støjberegning for projektforslag med 20 x Vestas 3,6/3,45-126 - udendørs opholdsareal

Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det afaltede honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugerinfos: EMD International A/S Niels Jernes Vej 10 DK-9220 Aalborg Ø +45 9635 4444 Made V. Sørensen / mvs@emdm.dk Beregnet: 25-10-2016 11:09:31.591

Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det afaltede honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugerinfos: EMD International A/S Niels Jernes Vej 10 DK-9220 Aalborg Ø +45 9635 4444 Made V. Sørensen / mvs@emdm.dk Beregnet: 25-10-2016 11:09:31.591

DECIBEL - Hoved resultat

Beregning: 20 x V126, 3.6 MW, 150 m TH. - normal støj

Støjberegningsmetode: Dansk 2011 og 2015

Beregning er baseret på "Bekendtgørelse nr. 1736 af 21/12/2015" fra Miljøministeriet.

Støjbelastningen fra vindmøller må ikke overstige følgende grænseværdier: (Vindhastigheder i 10 m højde)

- 1) I det mest støjbelastede punkt ved udendørs opholdsarealer højst 15 m fra al anden beboelse end vindmølle ejerens private beboelse i det åbne land:
 - a) 44 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s.
- 2) I det mest støjbelastede punkt ved udendørs opholdsarealer i områder, der anvendes til eller i lokalplan eller byplanvædet er udlagt til bolig-, institutions-, sommerhus- eller kolonihaveformål eller som rekreative områder:
 - a) 50 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s.
 - b) 37 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s.

Larvfrekvent støj fra vindmøller må ikke overstige 20 dB indendørs ved vindhastigheder 6 og 8 m/s. Støjgrænserne gælder ikke for ejendomme der beboes af vindmølle ejere(e).



Vindmøller

Øst	Nord	Z	Række data/Beskrivelse	Vindmøllertype	Type-generator	Effekt, nominel [MW]	Rotor diameter [m]	Navthøjde [m]	Støj data	Sæber	Navn	Første vindhastighed [m/s]	LwrRef [dB(A)]	Slette vindhastighed [m/s]	LwrRef [dB(A)]	Rotorer
1	513.745	6.317.751	1,0 VESTAS V126-3.6 HTA 3600 126.0 L...	VESTAS	V126-3.6 HTA-3.600	3.600	126,0	87,0	USER	Mode P01 - serrations - 2016-02	6,0	103,3	8,0	104,9	Nej	
2	513.600	6.318.038	2,0 VESTAS V126-3.6 HTA 3600 126.0 L...	VESTAS	V126-3.6 HTA-3.600	3.600	126,0	87,0	USER	Mode P01 - serrations - 2016-02	6,0	103,3	8,0	104,9	Nej	
3	513.455	6.318.613	2,0 VESTAS V126-3.6 HTA 3600 126.0 L...	VESTAS	V126-3.6 HTA-3.600	3.600	126,0	87,0	USER	Mode P01 - serrations - 2016-02	6,0	103,3	8,0	104,9	Nej	
4	513.310	6.318.613	2,0 VESTAS V126-3.6 HTA 3600 126.0 L...	VESTAS	V126-3.6 HTA-3.600	3.600	126,0	87,0	USER	Mode P01 - serrations - 2016-02	6,0	103,3	8,0	104,9	Nej	
5	513.164	6.318.290	2,0 VESTAS V126-3.6 HTA 3600 126.0 L...	VESTAS	V126-3.6 HTA-3.600	3.600	126,0	87,0	USER	Mode P01 - serrations - 2016-02	6,0	103,3	8,0	104,9	Nej	
6	513.018	6.319.180	2,5 VESTAS V126-3.6 HTA 3600 126.0 L...	VESTAS	V126-3.6 HTA-3.600	3.600	126,0	87,0	USER	Mode P01 - serrations - 2016-02	6,0	103,3	8,0	104,9	Nej	
7	512.883	6.319.453	1,9 VESTAS V126-3.6 HTA 3600 126.0 L...	VESTAS	V126-3.6 HTA-3.600	3.600	126,0	87,0	USER	Mode P01 - serrations - 2016-02	6,0	103,3	8,0	104,9	Nej	
8	512.737	6.319.754	1,6 VESTAS V126-3.6 HTA 3600 126.0 L...	VESTAS	V126-3.6 HTA-3.600	3.600	126,0	87,0	USER	Mode P01 - serrations - 2016-02	6,0	103,3	8,0	104,9	Nej	
9	512.590	6.320.056	2,3 VESTAS V126-3.6 HTA 3600 126.0 L...	VESTAS	V126-3.6 HTA-3.600	3.600	126,0	87,0	USER	Mode P01 - serrations - 2016-02	6,0	103,3	8,0	104,9	Nej	
10	512.442	6.320.336	2,6 VESTAS V126-3.6 HTA 3600 126.0 L...	VESTAS	V126-3.6 HTA-3.600	3.600	126,0	87,0	USER	Mode P01 - serrations - 2016-02	6,0	103,3	8,0	104,9	Nej	
11	512.293	6.320.624	2,2 VESTAS V126-3.6 HTA 3600 126.0 L...	VESTAS	V126-3.6 HTA-3.600	3.600	126,0	87,0	USER	Mode P01 - serrations - 2016-02	6,0	103,3	8,0	104,9	Nej	
12	512.144	6.320.911	1,9 VESTAS V126-3.6 HTA 3600 126.0 L...	VESTAS	V126-3.6 HTA-3.600	3.600	126,0	87,0	USER	Mode P01 - serrations - 2016-02	6,0	103,3	8,0	104,9	Nej	
13	511.995	6.318.603	3,0 VESTAS V126-3.6 HTA 3600 126.0 L...	VESTAS	V126-3.6 HTA-3.600	3.600	126,0	87,0	USER	Mode P01 - serrations - 2016-02	6,0	103,3	8,0	104,9	Nej	
14	511.848	6.318.951	3,0 VESTAS V126-3.6 HTA 3600 126.0 L...	VESTAS	V126-3.6 HTA-3.600	3.600	126,0	87,0	USER	Mode P01 - serrations - 2016-02	6,0	103,3	8,0	104,9	Nej	
15	511.701	6.319.299	3,0 VESTAS V126-3.6 HTA 3600 126.0 L...	VESTAS	V126-3.6 HTA-3.600	3.600	126,0	87,0	USER	Mode P01 - serrations - 2016-02	6,0	103,3	8,0	104,9	Nej	
16	511.554	6.319.528	2,5 VESTAS V126-3.6 HTA 3600 126.0 L...	VESTAS	V126-3.6 HTA-3.600	3.600	126,0	87,0	USER	Mode P01 - serrations - 2016-02	6,0	103,3	8,0	104,9	Nej	
17	511.407	6.319.820	2,2 VESTAS V126-3.6 HTA 3600 126.0 L...	VESTAS	V126-3.6 HTA-3.600	3.600	126,0	87,0	USER	Mode P01 - serrations - 2016-02	6,0	103,3	8,0	104,9	Nej	
18	511.260	6.320.056	2,7 VESTAS V126-3.6 HTA 3600 126.0 L...	VESTAS	V126-3.6 HTA-3.600	3.600	126,0	87,0	USER	Mode P01 - serrations - 2016-02	6,0	103,3	8,0	104,9	Nej	
19	512.863	6.320.387	3,4 VESTAS V126-3.6 HTA 3600 126.0 L...	VESTAS	V126-3.6 HTA-3.600	3.600	126,0	87,0	USER	Mode P01 - serrations - 2016-02	6,0	103,3	8,0	104,9	Nej	
20	512.716	6.320.674	3,4 VESTAS V126-3.6 HTA 3600 126.0 L...	VESTAS	V126-3.6 HTA-3.600	3.600	126,0	87,0	USER	Mode P01 - serrations - 2016-02	6,0	103,3	8,0	104,9	Nej	
21	514.691	6.320.298	4,6 570715000000000546: 400 kW Mic...	MICON	M750-400/100	400	31,0	35,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	98,2	8,0	99,1	Nej	
22	514.844	6.320.305	4,7 570715000000000551: 400 kW Mic...	MICON	M750-400/100	400	31,0	35,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	98,2	8,0	99,1	Nej	
23	514.936	6.320.313	4,8 570715000000000556: 400 kW Mic...	MICON	M750-400/100	400	31,0	35,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	98,2	8,0	99,1	Nej	
24	516.599	6.320.612	5,0 570715000000000932: 2300 kW SI...	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	80,0	Siemens	DK PC.0.0 S4.1.0 dB	6,0	103,8	8,0	105,4	Nej	
25	515.955	6.320.776	5,0 570715000000000939: 2300 kW SI...	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	80,0	Siemens	DK PC.0.0 S4.1.0 dB	6,0	103,8	8,0	105,4	Nej	
26	515.615	6.320.944	5,0 570715000000000935: 2300 kW SI...	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	80,0	Siemens	DK PC.0.0 S4.1.0 dB	6,0	103,8	8,0	105,4	Nej	
27	515.277	6.321.110	5,0 570715000000000963: 2300 kW SI...	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	80,0	Siemens	DK PC.0.0 S4.1.0 dB	6,0	103,8	8,0	105,4	Nej	
28	515.008	6.321.279	5,0 570715000000000937: 2300 kW SI...	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	80,0	Siemens	DK PC.0.0 S4.1.0 dB	6,0	103,8	8,0	105,4	Nej	
29	511.006	6.322.476	0,4 570715000000000607: 400 kW Mic...	MICON	M750-400/100	400	31,0	35,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	98,2	8,0	99,1	Nej	
30	511.171	6.322.390	0,5 570715000000000621: 400 kW Mic...	MICON	M750-400/100	400	31,0	35,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	98,2	8,0	99,1	Nej	
31	510.943	6.322.563	0,5 570715000000000638: 400 kW Mic...	MICON	M750-400/100	400	31,0	35,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	98,2	8,0	99,1	Nej	
32	511.093	6.322.295	0,2 570715000000000645: 400 kW Mic...	MICON	M750-400/100	400	31,0	35,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	98,2	8,0	99,1	Nej	
33	513.895	6.320.388	4,2 THY MLLLE TPW40-10W-10 7.1 L...	THY MLLLE	TPW40-10W-10	10	7,1	21,0	USER	PK.029.13, Grottnij	6,0	84,3	8,0	86,8	Nej	
34	513.743	6.320.855	10,0 THY MLLLE TPW40-10W-10 7.1 L...	THY MLLLE	TPW40-10W-10	10	7,1	21,0	USER	PK.029.13, Grottnij	6,0	84,3	8,0	86,8	Nej	
35	514.404	6.318.511	5,0 THY MLLLE TPW40-10W-10 7.1 L...	THY MLLLE	TPW40-10W-10	10	7,1	21,0	USER	PK.029.13, Grottnij	6,0	84,3	8,0	86,8	Nej	
36	509.661	6.323.290	0,0 570715000000004396: 3200 kW SI...	Siemens	SWT-3.2-113, DO-3.200	3.200	113,0	92,5	Siemens	DK PC.0.0 S0.0, dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej	
37	510.016	6.323.672	0,0 570715000000004396: 3200 kW SI...	Siemens	SWT-3.2-113, DO-3.200	3.200	113,0	92,5	Siemens	DK PC.0.0 S0.0, dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej	
38	509.410	6.323.496	0,0 570715000000004393: 3200 kW SI...	Siemens	SWT-3.2-113, DO-3.200	3.200	113,0	92,5	Siemens	DK PC.0.0 S0.0, dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej	
39	509.825	6.323.878	0,0 570715000000004375: 3200 kW SI...	Siemens	SWT-3.2-113, DO-3.200	3.200	113,0	92,5	Siemens	DK PC.0.0 S0.0, dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej	
40	509.220	6.324.702	0,0 570715000000004392: 3200 kW SI...	Siemens	SWT-3.2-113, DO-3.200	3.200	113,0	92,5	Siemens	DK PC.0.0 S0.0, dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej	
41	509.635	6.324.084	0,0 570715000000004376: 3200 kW SI...	Siemens	SWT-3.2-113, DO-3.200	3.200	113,0	92,5	Siemens	DK PC.0.0 S0.0, -2dB	6,0	103,6	8,0	104,0	Nej	
42	509.029	6.323.928	0,0 570715000000004391: 3200 kW SI...	Siemens	SWT-3.2-113, DO-3.200	3.200	113,0	92,5	Siemens	DK PC.0.0 S0.0, dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej	
43	509.444	6.324.290	0,0 570715000000004375: 3200 kW SI...	Siemens	SWT-3.2-113, DO-3.200	3.200	113,0	92,5	Siemens	DK PC.0.0 S0.0, dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej	
44	508.838	6.324.114	0,0 570715000000004398: 3200 kW SI...	Siemens	SWT-3.2-113, DO-3.200	3.200	113,0	92,5	Siemens	DK PC.0.0 S0.0, dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej	
45	509.234	6.324.496	0,0 570715000000004371: 3200 kW SI...	Siemens	SWT-3.2-113, DO-3.200	3.200	113,0	92,5	Siemens	DK PC.0.0 S0.0, dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej	
46	508.648	6.324.320	0,0 570715000000004382: 3200 kW SI...	Siemens	SWT-3.2-113, DO-3.200	3.200	113,0	92,5	Siemens	DK PC.0.0 S0.0, dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej	
47	508.063	6.324.702	0,0 570715000000004374: 3200 kW SI...	Siemens	SWT-3.2-113, DO-3.200	3.200	113,0	92,5	Siemens	DK PC.0.0 S0.0, dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej	
48	508.477	6.324.526	0,0 570715000000004385: 3200 kW SI...	Siemens	SWT-3.2-113, DO-3.200	3.200	113,0	92,5	Siemens	DK PC.0.0 S0.0, dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej	
49	508.267	6.324.732	0,0 570715000000004394: 3200 kW SI...	Siemens	SWT-3.2-113, DO-3.200	3.200	113,0	92,5	Siemens	DK PC.0.0 S0.0, dB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej	
50	508.862	6.325.114	0,0 570715000000004367: 3200 kW SI...	Siemens	SWT-3.2-113, DO-3.200	3.200										

Bilag 3 - Støjberregning for projektforslag med 20 x Vestas 3,6/3,45-126 - udendørs opholdsareal

Projekt: Thorup-Sletten (16132)
Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning
 EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale, resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af uagtsagigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det afaltede honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.
Brugericens: EMD International A/S
 Niels Jerms Vej 10
 DK-9220 Aalborg Ø
 +45 9635 4444
 Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk
 Beropet: 25-10-2016 11:09/3.1.591

DECIBEL - Hoved resultat

Beregning: 20 x V126, 3.6 MW, 150 m TH. - normal støj

...fortsat fra sidste side		Krav Lydniveau Krav overholdt ?																					
Støjfølsomt område		Øst	Nord	Z	Imissionshøjde [m]	Vindhastighed [m/s]	Krav [dB(A)]	Lydniveau [dB(A)]	Støj	Fra vindmøller [m]	Støj	Støj	Støj	Støj	Støj	Støj	Støj	Støj	Støj	Støj	Støj	Støj	Støj
P1							8,0	44,0	43,4														
P2	Ejer af husstandsmølle	513.969	6.320.357	4,2		1,5	6,0	42,0	42,3														
Q		514.108	6.320.301	4,1		1,5	6,0	44,0	43,8														
R	Nedlæggas	514.356	6.320.337	4,4		1,5	6,0	---	42,4														
S							8,0	---	43,5														
S		514.331	6.320.516	4,9		1,5	6,0	42,0	41,7						35	Ja							
S							8,0	44,0	42,8						116	Ja							
T		515.398	6.321.778	9,1		1,5	6,0	42,0	40,8						90	Ja							
T							8,0	44,0	42,1						139	Ja							
U		514.920	6.319.587	4,8		1,5	6,0	42,0	39,4						314	Ja							
U							8,0	44,0	40,5						380	Ja							
V		514.906	6.319.447	5,0		1,5	6,0	42,0	38,9						451	Ja							
W		514.747	6.319.018	8,7		1,5	6,0	42,0	39,0						419	Ja							
W							8,0	44,0	40,3						488	Ja							
X		514.698	6.318.897	6,9		1,5	6,0	42,0	39,3						356	Ja							
X							8,0	44,0	40,6						406	Ja							
Y		514.670	6.318.858	6,6		1,5	6,0	42,0	39,5						324	Ja							
Y							8,0	44,0	40,8						358	Ja							
Z		514.708	6.318.689	5,7		1,5	6,0	42,0	39,2						267	Ja							
Z							8,0	44,0	40,5						275	Ja							
AA		514.565	6.318.640	6,1		1,5	6,0	42,0	40,3						122	Ja							
AA							8,0	44,0	41,7						130	Ja							

Afstand (m)

Vindmølle	A	B	C	D	E	F	G	H1	H2	I	J	K	L	M	N	O	P1	P2	Q	R	S	T
1	3737	3905	4088	3915	3645	3448	3374	3063	3080	3043	2950	2961	2879	2853	2751	2715	2587	2616	2576	2657	2826	4353
2	2462	3594	3769	3606	3346	3150	3076	2773	2792	2757	2662	2677	2597	2567	2466	2439	2320	2348	2318	2420	2583	4149
3	3117	3284	3451	3299	3051	2865	2783	2492	2513	2480	2384	2402	2325	2291	2192	2174	2069	2096	2081	2204	2359	3962
4	2811	2977	3134	2996	2762	2569	2497	2221	2245	2215	2117	2141	2068	2020	1922	1927	1840	1865	1868	2017	2160	3792
5	2509	2673	2818	2697	2482	2292	2221	1966	1993	1967	1869	1898	1831	1786	1694	1705	1642	1665	1689	1867	1993	3643
6	2221	2382	2512	2412	2219	2034	1966	1740	1769	1749	1651	1687	1629	1577	1492	1524	1491	1511	1560	1765	1870	3520
7	1947	2104	2215	2141	1977	1800	1736	1548	1581	1568	1473	1516	1469	1411	1338	1393	1397	1412	1489	1716	1954	3424
8	1656	1808	1890	1854	1734	1571	1513	1385	1421	1419	1313	1383	1354	1289	1236	1318	1368	1376	1481	1725	1771	3347
9	1388	1578	1578	1587	1527	1385	1339	1291	1329	1339	1264	1324	1316	1248	1220	1327	1420	1422	1548	1798	1810	3303
10	1172	1295	1282	1367	1381	1271	1239	1279	1318	1340	1282	1345	1358	1291	1288	1410	1535	1531	1670	1918	1901	3292
11	1006	1097	1083	1188	1296	1229	1125	1346	1383	1415	1377	1440	1471	1409	1428	1557	1706	1697	1843	2082	2041	3313
12	925	968	759	1076	1288	1269	1275	1482	1515	1554	1535	1594	1641	1584	1621	1752	1916	1903	2053	2281	2218	3363
13	3098	3259	3233	3022	2738	2541	2466	2151	2168	2130	2037	2048	1967	1940	1882	1850	1682	1710	1680	1786	1946	3531
14	2811	2968	3102	2979	2436	2239	2165	1861	1881	1846	1751	1767	1688	1657	1556	1535	1431	1457	1447	1585	1733	3357
15	2531	2685	2591	2398	2139	1944	1870	1584	1607	1576	1479	1502	1428	1390	1293	1290	1213	1237	1254	1429	1556	3205
16	2261	2409	2267	2087	1848	1656	1584	1326	1352	1328	1230	1261	1197	1150	1060	1085	1048	1068	1121	1333	1431	3079
17	2005	2144	1940	1779	1568	1382	1314	1100	1132	1117	1021	1064	1017	959	886	946	968	980	1073	1312	1371	2982
18	1787	1915	1636	1499	1336	1152	1090	946	983	981	895	949	925	859	815	911	990	994	1116	1367	1386	2822
19	1584	1694	1309	1210	1101	952	904	874	913	929	864	926	934	867	861	983	1112	1107	1249	1494	1474	2892
20	1432	1518	909	954	944	841	816	919	956	988	951	1013	1048	987	1013	1142	1291	1440	1673	1621	2899	
21	3412	3515	2626	2143	1720	1574	1517	1182	1159	1110	1099	1046	984	1035	996	865	718	724	583	337	427	1640
22	3534	3636	2729	2238	1813	1621	1519	1291	1266	1218	1211	1157	1098	1151	1115	984	841	846	705	459	527	1584
23	3656	3758	2834	2335	1910	1775	1723	1402	1376	1329	1326	1271	1214	1268	1235	1105	963	968	828	581	639	1536
24	4910	5000	3910	3363	2950	2868	2835	2581	2548	2508	2533	2471	2435	2497	2466	2362	2244	2245	1814	1864	1871	3134
25	4621	4706	3584	3035	2625	2549	2519	2279	2245	2208	2238	2176	2146	2210	2206	2086	1983	1891	1859	1610	1596	3122
26	4342	4420	3264	2711	2306	2239	2213	1993	1957	1923	1962	1899	1877	1943	1949	1836	1753	1747	1638	1397	1353	861
27	4074	4146	2950	2394	1995	1940	1919	1727	1690	1660	1709	1646	1639	1702	1722	1619	1553	1552	1463	1241	1160	672
28	3815	3879	2638	2079	1691	1652	1639	1467	1448	1425	1487	1425	1429	1497	1533	1446	1427	1411	1349	1163	1040	615
29	1929	1773	1654	2165	2589	2711	2764	3104	3124	3174	3200	3245	3319	3382	3353	3477	3663	3664	3788	3794	3859	4447
30	1826	1677	1469	1980	2404	2526	2579	2919	2939	2989	3016	3061	3135	3098	3169	3293	3479	3459	3609	3790	3674	4222
31	2045	1884	1840	1950	2774	2897	2949	3289	3309	3359	3385	3430	3504	3467	3527	3661	3846	3826	3973	4159	4045	4673
32	1745	1589	1535	2063	2483	2597	2646	2979	3000	3050	3072	3119	3191	3152	3219	3345	3529	3510	3657	3848	3739	4386
33	2611	2714	1920	1510	1127	941	869	501	500	451	385	363	275	289	212	93	99	81	231	464	455	2048
34	2480	2557	1535	1066	658	489	428	134	95	83	177	145	226	257	356	401	571	543	658	795	800	3886
35	3733	3888	3686	3392	3052	2857	2817	2428	2435	2389	2309	2213	2207	2106	2033	1868	1897	1814	1826	2006	3414	4146
36	3203	3032	3278	3784	4210	4335	4388	4727	4747	4798	4822	4868	4941	4903	4971	5096	5281	5261	5408	5597	5484	5992

Fortsættes næste side...

Bilag 3 - Støjberedning for projektforslag med 20 x Vestas 3,6/3,45-126 - udendørs opholdsareal

Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning
EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriales resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugerlicens: EMD International A/S
Niels Jernes Vej 10
DK-9220 Aalborg Ø
+45 9635 4444
Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk
Beregnet: 25-10-2016 11:09/3.1.591

DECIBEL - Hoved resultat

Beregning: 20 x V126, 3.6 MW, 150 m TH. - normal støj

...fortsat fra sidste side

Vindmølle	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP
42	7306	7379	7523	7566	7571	7713	7642	7630	7690	7805	7883	8074	8222	8277	8402	2305	2140	2508	5854	5823	6193	3372
43	7218	7300	7477	7529	7537	7686	7625	7629	7694	7814	7896	8091	8248	8298	8429	2379	2219	2365	5687	5645	6064	3257
44	7582	7655	7803	7845	7850	7993	7922	7910	7971	8086	8164	8355	8503	8557	8683	2586	2421	2772	6119	6087	6464	3642
45	7497	7579	7757	7809	7817	7967	7905	7909	7974	8094	8176	8370	8527	8577	8708	2651	2490	2643	5959	5915	6340	3535
46	7857	7932	8081	8124	8129	8272	8202	8191	8251	8366	8444	8635	8783	8838	8963	2867	2701	3039	6385	6351	6735	3913
47	7776	7859	8038	8090	8098	8248	8186	8190	8255	8375	8456	8651	8807	8857	8988	2925	2764	2922	6232	6187	6617	3814
48	8134	8209	8360	8404	8409	8552	8482	8471	8532	8647	8725	8916	9064	9119	9244	3147	2982	3309	6653	6617	7008	4187
49	8410	8486	8639	8683	8688	8832	8762	8751	8812	8927	9005	9197	9345	9399	9524	3428	3262	3579	6921	6883	7280	4460
50	8334	8418	8599	8651	8659	8809	8747	8751	8815	8935	9016	9211	9367	9417	9548	3477	3314	3480	6780	6732	7171	4373
51	8687	8764	8919	8963	8969	9112	9043	9032	9093	9208	9286	9477	9625	9680	9805	3709	3543	3852	7190	7151	7554	4735
52	8614	8698	8880	8931	8940	9090	9028	9031	9096	9216	9297	9491	9647	9698	9828	3754	3591	3760	7055	7006	7449	4653
53	8965	9042	9199	9244	9249	9393	9324	9314	9375	9489	9568	9759	9907	9961	10087	3990	3825	4126	7461	7421	7829	5011
54	8893	8977	9160	9212	9220	9370	9309	9312	9376	9496	9577	9771	9927	9977	10108	4031	3868	4039	7330	7280	7726	4932
55	9242	9320	9478	9523	9529	9673	9604	9594	9655	9770	9848	10039	10187	10242	10367	4270	4105	4400	7732	7690	8103	5286
56	9520	9598	9758	9803	9809	9953	9884	9875	9936	10051	10129	10320	10468	10523	10648	4551	4386	4676	8004	7961	8378	5563
57	8033	8116	8295	8346	8355	8504	8442	8445	8510	8629	8711	8905	9061	9112	9242	3173	3010	3179	6487	6441	6874	4072
58	1362	1489	1866	1978	2013	2186	2221	2362	2449	2590	2678	2862	3062	3065	3218	4080	4228	3700	403	506	236	2832
59	1857	1981	2342	2449	2482	2656	2680	2806	2893	3034	3124	3313	3513	3520	3674	3723	3864	3274	97	77	645	2429
60	2257	2394	2805	2924	2962	3133	3180	3330	3417	3556	3643	3823	4024	4022	4174	4035	4161	3455	721	595	1197	2692

Vindmølle AQ

1	4535
2	4215
3	3895
4	3576
5	3257
6	2947
7	2645
8	2313
9	1982
10	1678
11	1371
12	1072
13	3694
14	3372
15	3050
16	2726
17	2398
18	2093
19	1763
20	1442
21	3080
22	3180
23	3281
24	4311
25	3980
26	3653
27	3332
28	3009
29	1211
30	1026
31	1396
32	1114
33	2392
34	1991
35	4160
36	2831
37	2692
38	3097
39	2971
40	3365
41	3248
42	3635
43	3528
44	3907
45	3806
46	4179

Fortsættes næste side...

Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning
EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriales resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugerlicens: EMD International A/S
Niels Jernes Vej 10
DK-9220 Aalborg Ø
+45 9635 4444
Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk
Beregnet: 25-10-2016 11:09/3.1.591

DECIBEL - Hoved resultat

Beregning: 20 x V126, 3.6 MW, 150 m TH. - normal støj

...fortsat fra sidste side

Vindmølle	AQ
47	4086
48	4453
49	4727
50	4645
51	5003
52	4925
53	5279
54	5204
55	5555
56	5832
57	4343
58	2575
59	2185
60	2484

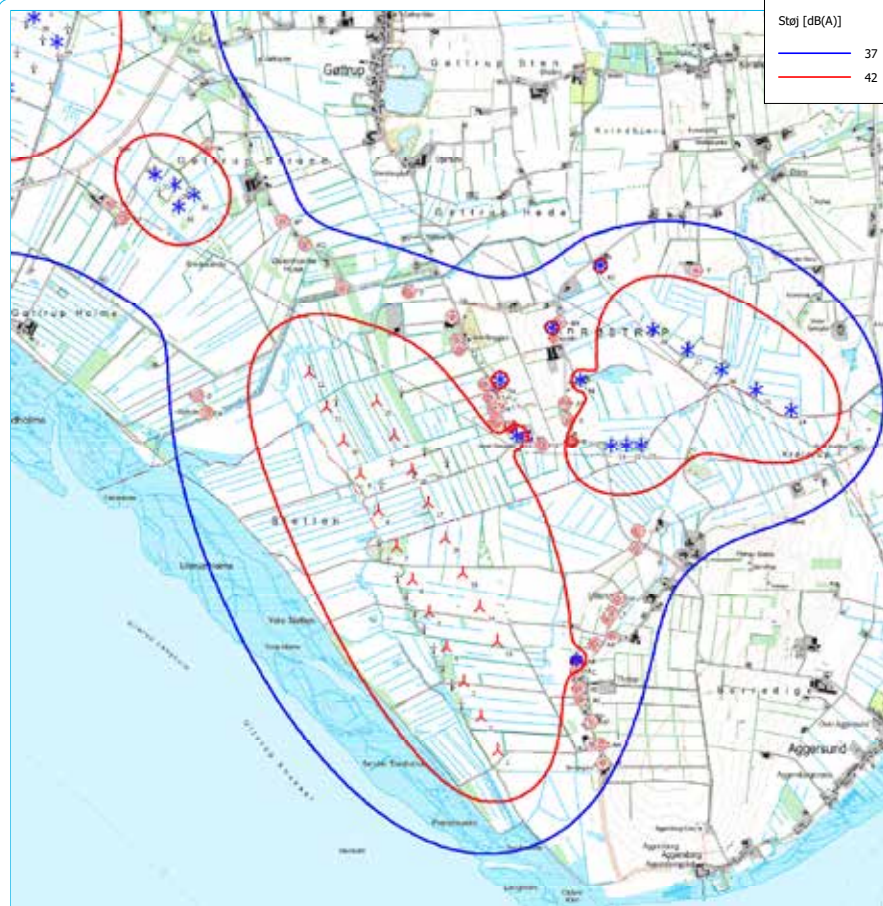
Bilag 3 - Støjberegning for projektforslag med 20 x Vestas 3,6/3,45-126 - udendørs opholdsareal

Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriales resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugerlicens: EMD International A/S
Niels Jernes Vej 10
DK-9220 Aalborg Ø
+45 9635 4444
Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk
Beropet: 25-10-2016 11:09/3.1.591

DECIBEL - Kort 6,0 m/s
Beregning: 20 x V126, 3,6 MW, 150 m TH. - normal støj



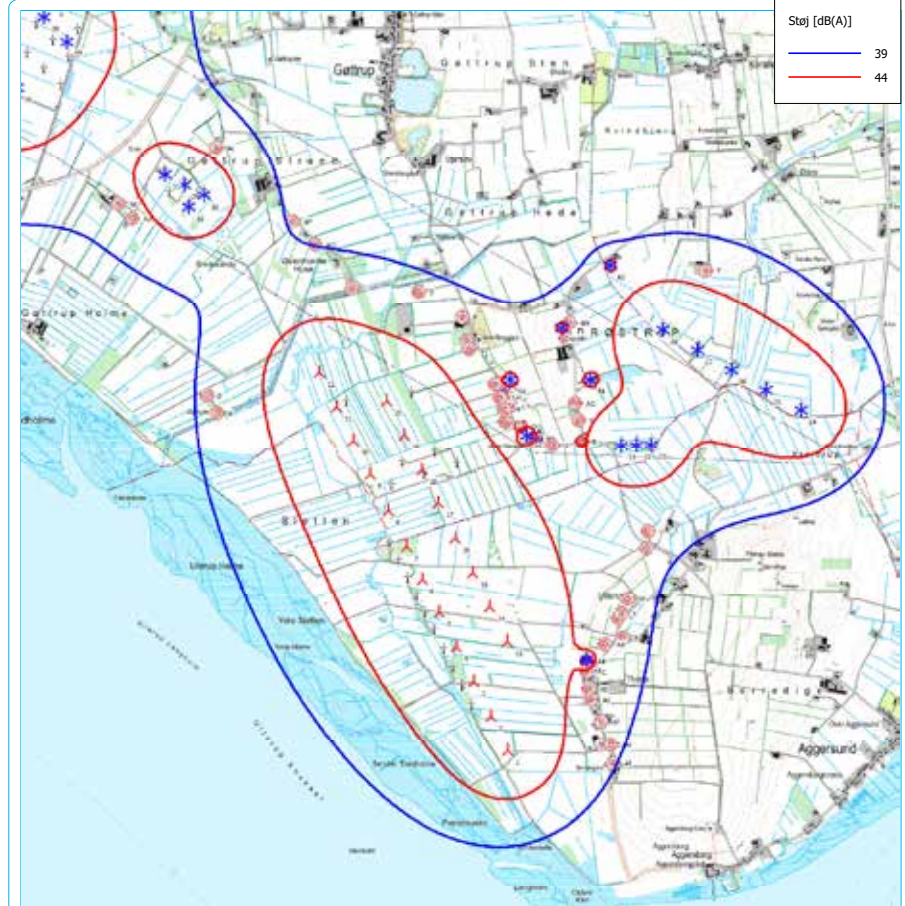
Kort: KMS - Topografisk 1:25.000, Udskriftsmålestok 1:40.000, Kortcentrum UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Øst: 513.321 Nord: 6.320.157
 ▲ Ny vindmølle * Eksisterende vindmølle ● Støj følsomt område
 Støjberegningsmetode: Dansk 2011 og 2015. Vindhastighed: 6,0 m/s
 Højde over havoverflade fra aktivt linie objekt

Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriales resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugerlicens: EMD International A/S
Niels Jernes Vej 10
DK-9220 Aalborg Ø
+45 9635 4444
Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk
Beropet: 25-10-2016 11:09/3.1.591

DECIBEL - Kort 8,0 m/s
Beregning: 20 x V126, 3,6 MW, 150 m TH. - normal støj



Kort: KMS - Topografisk 1:25.000, Udskriftsmålestok 1:40.000, Kortcentrum UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Øst: 513.321 Nord: 6.320.157
 ▲ Ny vindmølle * Eksisterende vindmølle ● Støj følsomt område
 Støjberegningsmetode: Dansk 2011 og 2015. Vindhastighed: 8,0 m/s
 Højde over havoverflade fra aktivt linie objekt

Bilag 4 - Støjberegning for projektforslag med 20 x Siemens 3,6-130 - lavfrekvent indendørs

Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsgrænsning EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugerinfo: EMD International A/S Niels Jernes Vej 10 DK-9220 Aalborg Ø +45 9635 4444 Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk Beregnet: 25-10-2016 09:31/3.1.591

DECIBEL - Hoved resultat

Beregning: 20 x SWT-3.6-130, 150 m TH. - lavfrekvent støj

Støjberegningsmetode: Dansk Lavfrekvent 2011 og 2015

Beregning er baseret på "Bekendtgørelse nr. 1736 af 21/12/2015" fra Miljøministeriet.

Støjbelastningen fra vindmøller må ikke overstige følgende grænseværdier: (Vindhastighed i 10 m højde)

- 1) I det mest støjbelastede punkt ved udsænkens opholdsarealer højst 15 m fra al anden beboelse end vindmølle ejerens private beboelse i det åbne land:
 - a) 44 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s.
 - a) 42 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s.
- 2) I det mest støjbelastede punkt ved udsænkens opholdsarealer i områder, der anvendes til eller i lokalplan eller byplanvædt tagt er udlagt til bolig-, institutions-, sommerhus- eller kolonihaveformål eller som relative områder:
 - a) 39 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s.
 - b) 37 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s.

Lavfrekvent støj fra vindmøller må ikke overstige 20 dB indendørs ved vindhastighed 6 og 8 m/s. Støjgrænserne gælder ikke for ejendomme der bebos af vindmølle ejer(e). Den lavfrekvente støj beregnes indendørs og må ikke overstige 20 dB ved vindhastigheder på 6 og 8 m/s i 10 m højde.

Alle koordinater er i UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

Skala 1:150.000

▲ Ny vindmølle ✳ Eksisterende vindmølle ● Støj følsomt område

Vindmøller

Øst	Nord	Z	Række data/Beskrivelse	Vindmølletype Gyldig	Type-generator	Effekt, kW	Rotordiameter [m]	Navnehøjde [m]	Støj data					
									Navn	Første vindhastighed [m/s]	LwaRef [dB(A)]	Sidste vindhastighed [m/s]	LwaRef [dB(A)]	
1	513.745	6.317.751	1.0 Siemens SWT-3.6-130 3600 130 L. ...	Siemens	SWT-3.6-130-3600	3600	130,0	85,0	USER	Level 0 - Calculated - Std. 106dB - 04-2016	6,0	94,8	8,0	95,7

Beregningsresultater

b) Data fra Miljøstyrelsens vejledning til støjbekendtgørelse

Antal	Navn	Øst	Nord	Z	Imissionshøjde [m]	Vindhastighed [m/s]	Krav Støj [dB(A)]	Lydniveau Fra vindmøller [dB(A)]	Afstand til støjkrav [m]	Krav overholdt? Støj
A.		511.289	6.320.568	0,0	1,5	6,0	20,0	16,7	466	Ja
A						8,0	20,0	17,9	343	Ja
AB	Ejer af husstandsmølle	514.406	6.318.495	5,0	1,5	6,0	20,0	19,3	219	Ja
AB						8,0	20,0	22,3	-31	Nej

Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsgrænsning EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugerinfo: EMD International A/S Niels Jernes Vej 10 DK-9220 Aalborg Ø +45 9635 4444 Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk Beregnet: 25-10-2016 09:31/3.1.591

DECIBEL - Hoved resultat

Beregning: 20 x SWT-3.6-130, 150 m TH. - lavfrekvent støj

Lydniveau

Støj følsomt område

Antal	Navn	Øst	Nord	Z	Imissionshøjde [m]	Vindhastighed [m/s]	Krav Støj [dB(A)]	Lydniveau Fra vindmøller [dB(A)]	Afstand til støjkrav [m]	Krav overholdt? Støj
A.		511.289	6.320.568	0,0	1,5	6,0	20,0	16,7	466	Ja
A						8,0	20,0	17,9	343	Ja
AB	Ejer af husstandsmølle	514.406	6.318.495	5,0	1,5	6,0	20,0	19,3	219	Ja
AB						8,0	20,0	22,3	-31	Nej

Fortælling næste side...

Bilag 4 - Støjberedning for projektforslag med 20 x Siemens 3,6-130 - lavfrekvent indendørs

Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale, resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af fejlagtige, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugericens: EMD International A/S Niels Jernes Vej 10 DK-9220 Aalborg Ø +45 9635 4444 Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk Brevet: 25-10-2016 09:31/3.1.591

DECIBEL - Hoved resultat

Beregning: 20 x SWT-3.6-130, 150 m TH. - lavfrekvent støj

...fortsat fra sidste side

Støjfølsomt område

Antal	Navn	Øst	Nord	Z [m]	Imissionshøjde [m]	Vindhastighed [m/s]	Krav		Lydniveau Fra vindmøller [dB(A)]	Afstand til støjkrav [m]	Krav overholdt ?	
							Støj [dB(A)]	Fra vindmøller [dB(A)]			Støj	Ja
P1						8,0	20,0	19,8		23	Ja	
P2	Ejer af husstandsmølle	513.969	6.320.357	4,2	1,5	6,0	20,0	18,3		348	Ja	
P2						8,0	20,0	19,9		12	Ja	
Q		514.108	6.320.301	4,1	1,5	6,0	20,0	18,0		382	Ja	
						8,0	20,0	19,4		159	Ja	
R	Nedlæggas	514.356	6.320.337	4,4	1,5	6,0	---	18,4		---	---	
						8,0	---	19,9		---	---	
S		514.331	6.320.516	4,9	1,5	6,0	20,0	17,8		219	Ja	
S						8,0	20,0	19,3		106	Ja	
T		515.398	6.321.778	9,1	1,5	6,0	20,0	14,9		420	Ja	
T						8,0	20,0	17,2		264	Ja	
U		514.920	6.319.587	4,8	1,5	6,0	20,0	16,3		482	Ja	
U						8,0	20,0	17,7		379	Ja	
V		514.906	6.319.447	5,0	1,5	6,0	20,0	16,1		619	Ja	
V						8,0	20,0	17,5		516	Ja	
W		514.747	6.319.018	8,7	1,5	6,0	20,0	16,5		565	Ja	
W						8,0	20,0	17,8		415	Ja	
X		514.698	6.318.897	6,9	1,5	6,0	20,0	16,7		501	Ja	
X						8,0	20,0	18,0		356	Ja	
Y		514.670	6.318.858	6,6	1,5	6,0	20,0	16,9		470	Ja	
Y						8,0	20,0	18,1		326	Ja	
Z		514.708	6.318.689	5,7	1,5	6,0	20,0	16,6		503	Ja	
Z						8,0	20,0	17,4		302	Ja	
AA		514.565	6.318.640	6,1	1,5	6,0	20,0	17,8		362	Ja	
AA						8,0	20,0	18,6		154	Ja	

Afstand (m)

Vindmølle	A	B	C	D	E	F	G	H1	H2	I	J	K	L	M	N	O	P1	P2	Q	R	S	T
1	3737	3905	4088	3915	3645	3448	3374	3063	3080	3043	2950	2961	2879	2853	2751	2715	2587	2616	2576	2657	2826	4353
2	2426	3594	3769	3606	3346	3150	3076	2773	2792	2757	2662	2677	2597	2567	2466	2439	2320	2348	2319	2420	2583	4149
3	3117	3284	3451	3299	3051	2865	2783	2492	2513	2480	2384	2402	2325	2291	2192	2174	2069	2096	2081	2204	2359	3962
4	2811	2977	3134	2996	2762	2569	2497	2221	2245	2215	2117	2141	2068	2029	1932	1927	1840	1865	1868	2017	2160	3762
5	2509	2673	2818	2697	2482	2292	2221	1966	1993	1967	1869	1898	1831	1786	1694	1705	1642	1665	1689	1867	1993	3643
6	2221	2382	2512	2412	2219	2034	1966	1740	1769	1749	1651	1687	1629	1577	1492	1524	1491	1511	1560	1765	1870	3520
7	1947	2104	2215	2141	1977	1800	1736	1548	1581	1568	1473	1516	1469	1411	1338	1393	1397	1412	1489	1716	1795	3424
8	1656	1808	1890	1854	1734	1571	1513	1385	1421	1419	1331	1383	1354	1289	1236	1318	1368	1376	1481	1725	1771	3347
9	1388	1578	1620	1587	1527	1385	1339	1291	1329	1339	1264	1324	1316	1248	1220	1327	1420	1422	1548	1798	1810	3303
10	1172	1295	1382	1367	1381	1271	1239	1279	1318	1340	1282	1345	1358	1291	1288	1410	1535	1531	1670	1918	2001	3292
11	1006	1097	1103	1188	1296	1229	1215	1346	1383	1415	1377	1440	1471	1409	1428	1557	1706	1697	1843	2082	2041	3313
12	925	968	759	1076	1288	1269	1275	1482	1515	1554	1535	1594	1641	1584	1621	1752	1916	1903	2053	2281	2218	3363
13	3098	3259	3233	3022	2738	2541	2466	2151	2168	2130	2037	2048	1967	1940	1838	1850	1682	1710	1680	1786	1946	3531
14	2811	2968	2912	2709	2436	2239	2165	1861	1881	1846	1751	1767	1688	1657	1556	1535	1431	1457	1447	1585	1733	3357
15	2531	2685	2591	2398	2139	1944	1870	1584	1607	1576	1479	1502	1428	1390	1293	1290	1213	1237	1254	1429	1556	3205
16	2261	2409	2267	2087	1848	1656	1584	1326	1352	1328	1230	1261	1197	1150	1060	1085	1048	1068	1121	1333	1431	3079
17	2005	2144	1940	1779	1568	1382	1314	1100	1132	1117	1021	1064	1017	959	886	946	968	980	1073	1132	1371	2982
18	1787	1915	1636	1499	1336	1152	1090	946	983	985	911	950	994	1116	1367	1386	1386	1386	1386	1386	1386	2822
19	1584	1694	1309	1210	1101	952	904	874	913	929	864	926	934	867	861	983	1112	1107	1249	1494	1474	2892
20	1432	1518	909	954	944	841	816	919	956	988	951	1013	1048	987	1013	1142	1291	1440	1763	1621	2899	
21	3412	3515	2626	2143	1720	1574	1517	1182	1159	1110	1099	1046	984	1035	996	865	718	724	583	337	427	1640
22	3534	3636	2729	2238	1813	1621	1519	1291	1266	1218	1211	1157	1098	1151	1115	984	841	846	705	459	527	1804
23	3656	3758	2834	2335	1910	1775	1723	1402	1376	1329	1326	1271	1214	1268	1235	1105	963	968	828	581	639	1536
24	4910	5000	3910	3363	2950	2868	2835	2581	2548	2508	2533	2471	2435	2497	2486	2362	2244	2245	2144	1864	1871	3141
25	4621	4706	3584	3035	2625	2549	2519	2279	2245	2208	2238	2176	2146	2210	2206	2086	1983	1891	1859	1610	1596	3121
26	4342	4420	3264	2711	2306	2239	2213	1993	1957	1923	1962	1899	1877	1943	1949	1836	1753	1747	1638	1397	1353	862
27	4074	4146	2950	2394	1995	1940	1919	1727	1690	1660	1709	1646	1639	1702	1722	1619	1553	1552	1463	1241	1160	672
28	3815	3879	2638	2079	1691	1652	1639	1467	1448	1425	1487	1425	1429	1497	1533	1446	1427	1411	1349	1163	1040	615
29	3529	3579	2356	1856	1487	1448	1425	1287	1268	1249	1312	1249	1249	1312	1312	1249	1249	1249	1249	1249	1249	584
30	3261	3277	1669	1469	1304	1256	1259	2979	2919	2939	2989	3016	3061	3135	3098	3169	3293	3479	3459	3609	3674	4222
31	3045	3045	1884	1840	1840	2574	2879	2949	3289	3309	3359	3385	3430	3504	3467	3562	3662	3973	4159	4045	4673	4673
32	3045	3045	1884	1840	1840	2574	2879	2949	3289	3309	3359	3385	3430	3504	3467	3562	3662	3973	4159	4045	4673	4673
33	2611	2714	1920	1510	1127	941	869	501	500	451	385	363	275	289	212	93	99	81	231	464	455	4086
34	2480	2557	1535	1066	658	489	428	134	95	83	177	145	226	257	356	401	571	543	658	795	800	3846
35	3733	3888	3686	3392	3052	2857	2817	2428	2435	2389	2309	2213	2207	2106	2033	1868	1897	1814	1826	2006	2041	4114
36	3203	3032	3278	3784	4210	4335	4388	4727	4747	4798	4822	4868	4941	4903	4971	5096	5281	5261	5408	5597	5484	5992

Fortsættes næste side...

Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale, resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af fejlagtige, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugericens: EMD International A/S Niels Jernes Vej 10 DK-9220 Aalborg Ø +45 9635 4444 Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk Brevet: 25-10-2016 09:31/3.1.591

DECIBEL - Hoved resultat

Beregning: 20 x SWT-3.6-130, 150 m TH. - lavfrekvent støj

...fortsat fra sidste side

Vindmølle	A	B	C	D	E	F	G	H1	H2	I	J	K	L	M	N	O	P1	P2	Q	R	S	T
37	3355	3186	3163	3623	4048	4193	4252	4606	4622	4674	4709	4750	4828	4796	4873	4930	5181	5159	5302	5473	5346	6706
38	3479	3308	3549	4048	4474	4603	4657															

Bilag 4 - Støjberedning for projektforslag med 20 x Siemens 3,6-130 - lavfrekvent indendørs

Projekt:
Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse:
Ansvarsbegrænsning
EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale, resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugerlicens:
EMD International A/S
Niels Jernes Vej 10
DK-9220 Aalborg Ø
+45 9635 4444
Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk
Beregnet:
25-10-2016 09:31/3.1.591

DECIBEL - Hoved resultat
Beregning: 20 x SWT-3.6-130, 150 m TH. - lavfrekvent støj

...fortsat fra sidste side

Vindmølle	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP
42	7306	7379	7523	7566	7571	7713	7642	7630	7690	7805	7883	8074	8222	8277	8402	2305	2140	2508	5854	5823	6193	3372
43	7218	7300	7477	7529	7537	7686	7625	7629	7694	7814	7896	8091	8248	8298	8429	2379	2219	2365	5687	5645	6064	3257
44	7582	7655	7803	7845	7850	7993	7922	7910	7971	8086	8164	8355	8503	8557	8683	2586	2421	2772	6119	6087	6464	3642
45	7497	7579	7757	7809	7817	7967	7905	7909	7974	8094	8176	8370	8527	8577	8708	2651	2490	2643	5959	5915	6340	3535
46	7857	7932	8081	8124	8129	8272	8202	8191	8251	8366	8444	8635	8783	8838	8963	2867	2701	3039	6385	6351	6735	3913
47	7776	7859	8038	8090	8098	8248	8186	8190	8255	8375	8456	8651	8807	8857	8988	2925	2764	2922	6232	6187	6617	3814
48	8134	8209	8360	8404	8409	8552	8482	8471	8532	8647	8725	8916	9064	9119	9244	3147	2982	3309	6653	6617	7008	4187
49	8410	8486	8639	8683	8688	8832	8762	8751	8812	8927	9005	9197	9345	9399	9524	3428	3262	3579	6921	6883	7280	4460
50	8334	8418	8599	8651	8659	8809	8747	8751	8815	8935	9016	9211	9367	9417	9548	3477	3314	3480	6780	6732	7171	4373
51	8687	8764	8919	8963	8969	9112	9043	9032	9093	9208	9286	9477	9625	9680	9805	3709	3543	3852	7190	7151	7554	4735
52	8614	8698	8880	8931	8940	9090	9028	9031	9096	9216	9297	9491	9647	9698	9828	3754	3591	3760	7055	7006	7449	4653
53	8965	9042	9199	9244	9249	9393	9324	9314	9375	9489	9568	9759	9907	9961	10087	3990	3825	4126	7461	7421	7829	5011
54	8893	8977	9160	9212	9220	9370	9309	9312	9376	9496	9577	9771	9927	9977	10108	4031	3868	4039	7330	7280	7726	4932
55	9242	9320	9478	9523	9529	9673	9604	9594	9655	9770	9848	10039	10187	10242	10367	4270	4105	4400	7732	7690	8103	5286
56	9520	9598	9758	9803	9809	9953	9884	9875	9936	10051	10129	10320	10468	10523	10648	4551	4386	4676	8004	7961	8378	5563
57	8033	8116	8295	8346	8355	8504	8442	8445	8510	8629	8711	8905	9061	9112	9242	3173	3010	3179	6487	6441	6874	4072
58	1362	1489	1866	1978	2013	2186	2221	2362	2449	2590	2678	2862	3062	3065	3218	4080	4228	3700	403	506	236	2832
59	1857	1981	2342	2449	2482	2656	2680	2806	2893	3034	3124	3313	3513	3520	3674	3723	3864	3274	97	77	645	2429
60	2257	2394	2805	2924	2962	3133	3180	3330	3417	3556	3643	3823	4024	4022	4174	4035	4161	3455	721	595	1197	2692

Vindmølle AQ

1	4535
2	4215
3	3895
4	3576
5	3257
6	2947
7	2645
8	2313
9	1982
10	1678
11	1371
12	1072
13	3694
14	3372
15	3050
16	2726
17	2398
18	2093
19	1763
20	1442
21	3080
22	3180
23	3281
24	4311
25	3980
26	3653
27	3332
28	3009
29	1211
30	1026
31	1396
32	1114
33	2392
34	1991
35	4160
36	2831
37	2692
38	3097
39	2971
40	3365
41	3248
42	3635
43	3528
44	3907
45	3806
46	4179

Fortsættes næste side...

Projekt:
Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse:
Ansvarsbegrænsning
EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale, resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugerlicens:
EMD International A/S
Niels Jernes Vej 10
DK-9220 Aalborg Ø
+45 9635 4444
Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk
Beregnet:
25-10-2016 09:31/3.1.591

DECIBEL - Hoved resultat
Beregning: 20 x SWT-3.6-130, 150 m TH. - lavfrekvent støj

...fortsat fra sidste side

Vindmølle	AQ
47	4086
48	4453
49	4727
50	4645
51	5003
52	4925
53	5279
54	5204
55	5555
56	5832
57	4343
58	2575
59	2185
60	2484

Vindmølle AQ

1	4535
2	4215
3	3895
4	3576
5	3257
6	2947
7	2645
8	2313
9	1982
10	1678
11	1371
12	1072
13	3694
14	3372
15	3050
16	2726
17	2398
18	2093
19	1763
20	1442
21	3080
22	3180
23	3281
24	4311
25	3980
26	3653
27	3332
28	3009
29	1211
30	1026
31	1396
32	1114
33	2392
34	1991
35	4160
36	2831
37	2692
38	3097
39	2971
40	3365
41	3248
42	3635
43	3528
44	3907
45	3806
46	4179

Fortsættes næste side...

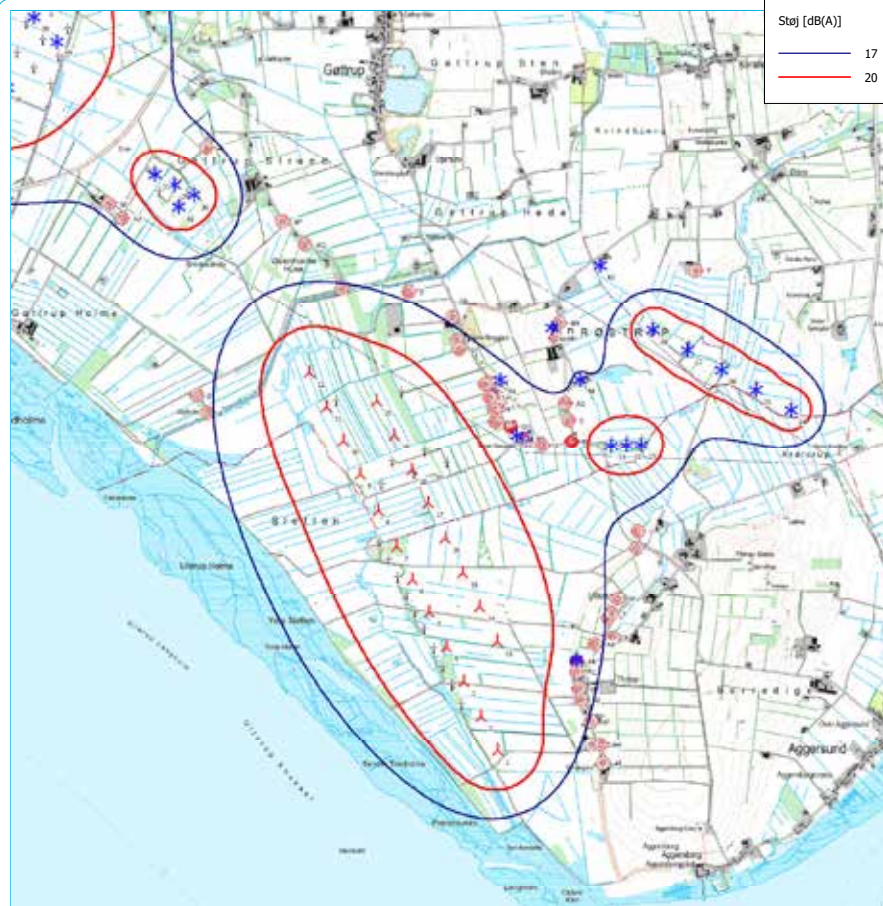
Bilag 4 - Støjberegning for projektforslag med 20 x Siemens 3,6-130 - lavfrekvent indendørs

Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning
EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriales resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugericens: EMD International A/S
Niels Jernes Vej 10
DK-9220 Aalborg Ø
+45 9635 4444
Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk
Beregnet: 25-10-2016 09:31/3.1.591

DECIBEL - Kort 6,0 m/s
Beregning: 20 x SWT-3.6-130, 150 m TH. - lavfrekvent støj



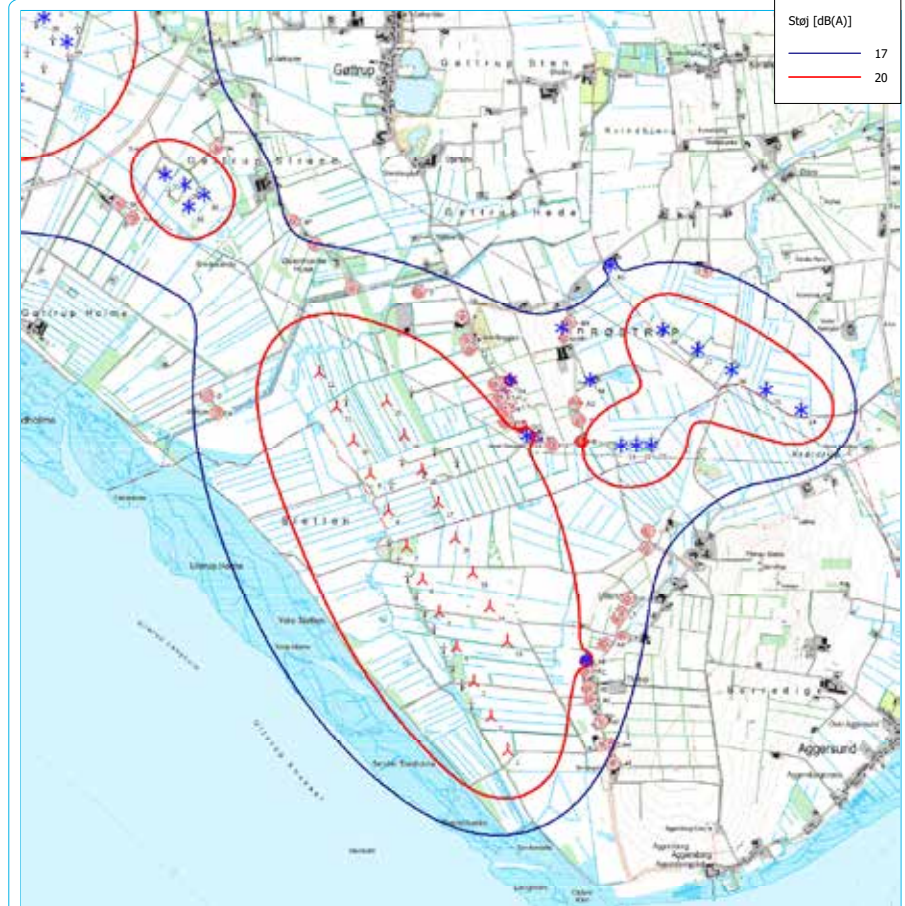
Kort: KMS - Topografisk 1:25.000, Udskriftsmålestok 1:40.000, Kortcentrum UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Øst: 513.321 Nord: 6.320.157
 ▲ Ny vindmølle * Eksisterende vindmølle ● Støj følsomt område
 Støjberegning: Dansk Lavfrekvent 2011 og 2015. Vindhastighed: 6,0 m/s
 Højde over havoverflade fra aktivt linie objekt

Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning
EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriales resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugericens: EMD International A/S
Niels Jernes Vej 10
DK-9220 Aalborg Ø
+45 9635 4444
Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk
Beregnet: 25-10-2016 09:31/3.1.591

DECIBEL - Kort 8,0 m/s
Beregning: 20 x SWT-3.6-130, 150 m TH. - lavfrekvent støj



Kort: KMS - Topografisk 1:25.000, Udskriftsmålestok 1:40.000, Kortcentrum UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Øst: 513.321 Nord: 6.320.157
 ▲ Ny vindmølle * Eksisterende vindmølle ● Støj følsomt område
 Støjberegning: Dansk Lavfrekvent 2011 og 2015. Vindhastighed: 8,0 m/s
 Højde over havoverflade fra aktivt linie objekt

Bilag 5 - Støjberregning for projektforslag med 20 x Vestas 3,6/3,45-126 - lavfrekvent indendørs

Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriales resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag, Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugerikoner: EMD International A/S Niels Jerms Vej 10 DK-9220 Aalborg Ø +45 9635 4444 Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk Beregnet: 25-10-2016 11:19/3.1.591

DECIBEL - Hoved resultat

Beregning: 20 x V126, 3.6 MW, 150 m TH. - lavfrekvent støj

Støjberregningsmetode: Dansk Lavfrekvent 2011 og 2015

Beregning er baseret på "Bekendtgørelse nr. 1736 af 21/12/2015" fra Miljøministeriet.

Støjbelastningen fra vindmøller må ikke overstige følgende grænseværdier: (Vindhastigheder i 10 m højde)

- 1) I det mest støjbelastede punkt ved udnærs opholdsarealer højst 15 m fra al anden beboelse end vindmølle ejerens private beboelse i det åbne land:
 - a) 44 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s.
 - b) 42 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s.
- 2) I det mest støjbelastede punkt ved udnærs opholdsarealer i områder, der anvendes til eller i lokalplan eller byplanvottag er udlagt til bolig-, institutions-, sommerhus- eller kolonihaveformål eller som rekreative områder:
 - a) 39 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s.
 - b) 37 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s.

Lavfrekvent støj fra vindmøller må ikke overstige 20 dB indendørs ved vindhastigheder 6 og 8 m/s. Støjstrømme gælder ikke for ejendomme der beboes af vindmølle ejer(e). Den lavfrekvente støj beregnes indendørs og må ikke overstige 20 dB ved vindhastigheder på 6 og 8 m/s i 10 m højde.



Alle koordinater er i UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

Vindmøller

Øst	Nord	Z	Række data/Beskrivelse	Vindmølletype Vindfabrikat	Type-generator	Effekt, nominal	Rotordiameter		Nævehøjde	Støj data Skaber	Navn	Første vindhastighed (m/s)	LwrRef [dB(A)]	Sidste vindhastighed (m/s)	LwrRef [dB(A)]
							[m]	[m]							
1	513.745	6.317.751	10 VESTAS V126-3.6 HTQ 3600 126...	VESTAS	V126-3.6 HTQ-3.600	3.600	126,0	87,0	8,0	USER	Mode PO1 - serrations - 2016-02	6,0	90,9	8,0	92,0
2	513.600	6.318.038	22 VESTAS V126-3.6 HTQ 3600 126...	VESTAS	V126-3.6 HTQ-3.600	3.600	126,0	87,0	8,0	USER	Mode PO1 - serrations - 2016-02	6,0	90,9	8,0	92,0
3	513.453	6.318.613	24 VESTAS V126-3.6 HTQ 3600 126...	VESTAS	V126-3.6 HTQ-3.600	3.600	126,0	87,0	8,0	USER	Mode PO1 - serrations - 2016-02	6,0	90,9	8,0	92,0
4	513.310	6.318.613	26 VESTAS V126-3.6 HTQ 3600 126...	VESTAS	V126-3.6 HTQ-3.600	3.600	126,0	87,0	8,0	USER	Mode PO1 - serrations - 2016-02	6,0	90,9	8,0	92,0
5	513.164	6.318.900	28 VESTAS V126-3.6 HTQ 3600 126...	VESTAS	V126-3.6 HTQ-3.600	3.600	126,0	87,0	8,0	USER	Mode PO1 - serrations - 2016-02	6,0	90,9	8,0	92,0
6	513.023	6.319.180	25 VESTAS V126-3.6 HTQ 3600 126...	VESTAS	V126-3.6 HTQ-3.600	3.600	126,0	87,0	8,0	USER	Mode PO1 - serrations - 2016-02	6,0	90,9	8,0	92,0
7	512.885	6.319.453	19 VESTAS V126-3.6 HTQ 3600 126...	VESTAS	V126-3.6 HTQ-3.600	3.600	126,0	87,0	8,0	USER	Mode PO1 - serrations - 2016-02	6,0	90,9	8,0	92,0
8	512.742	6.319.751	18 VESTAS V126-3.6 HTQ 3600 126...	VESTAS	V126-3.6 HTQ-3.600	3.600	126,0	87,0	8,0	USER	Mode PO1 - serrations - 2016-02	6,0	90,9	8,0	92,0
9	512.580	6.320.056	23 VESTAS V126-3.6 HTQ 3600 126...	VESTAS	V126-3.6 HTQ-3.600	3.600	126,0	87,0	8,0	USER	Mode PO1 - serrations - 2016-02	6,0	90,9	8,0	92,0
10	512.438	6.320.336	24 VESTAS V126-3.6 HTQ 3600 126...	VESTAS	V126-3.6 HTQ-3.600	3.600	126,0	87,0	8,0	USER	Mode PO1 - serrations - 2016-02	6,0	90,9	8,0	92,0
11	512.293	6.320.624	22 VESTAS V126-3.6 HTQ 3600 126...	VESTAS	V126-3.6 HTQ-3.600	3.600	126,0	87,0	8,0	USER	Mode PO1 - serrations - 2016-02	6,0	90,9	8,0	92,0
12	512.148	6.320.911	19 VESTAS V126-3.6 HTQ 3600 126...	VESTAS	V126-3.6 HTQ-3.600	3.600	126,0	87,0	8,0	USER	Mode PO1 - serrations - 2016-02	6,0	90,9	8,0	92,0
13	512.004	6.318.613	18 VESTAS V126-3.45 HTQ 3450 126...	VESTAS	V126-3.45 HTQ-3.450	3.450	126,0	87,0	8,0	USER	Mode SO1 - serrations - 2016-02	6,0	89,2	8,0	89,4
14	513.588	6.318.951	35 VESTAS V126-3.6 HTQ 3600 126...	VESTAS	V126-3.6 HTQ-3.600	3.600	126,0	87,0	8,0	USER	Mode PO1 - serrations - 2016-02	6,0	90,9	8,0	92,0
15	513.443	6.319.238	31 VESTAS V126-3.6 HTQ 3600 126...	VESTAS	V126-3.6 HTQ-3.600	3.600	126,0	87,0	8,0	USER	Mode PO1 - serrations - 2016-02	6,0	90,9	8,0	92,0
16	513.297	6.319.528	25 VESTAS V126-3.6 HTQ 3600 126...	VESTAS	V126-3.6 HTQ-3.600	3.600	126,0	87,0	8,0	USER	Mode PO1 - serrations - 2016-02	6,0	90,9	8,0	92,0
17	513.150	6.319.820	23 VESTAS V126-3.6 HTQ 3600 126...	VESTAS	V126-3.6 HTQ-3.600	3.600	126,0	87,0	8,0	USER	Mode PO1 - serrations - 2016-02	6,0	90,9	8,0	92,0
18	513.011	6.320.092	22 VESTAS V126-3.45 HTQ 3450 126...	VESTAS	V126-3.45 HTQ-3.450	3.450	126,0	87,0	8,0	USER	Mode SO2 - serrations - 2016-02	6,0	89,2	8,0	89,4
19	512.863	6.320.387	32 VESTAS V126-3.45 HTQ 3450 126...	VESTAS	V126-3.45 HTQ-3.450	3.450	126,0	87,0	8,0	USER	Mode SO2 - serrations - 2016-02	6,0	89,2	8,0	89,4
20	512.718	6.320.674	34 VESTAS V126-3.6 HTQ 3600 126...	VESTAS	V126-3.6 HTQ-3.600	3.600	126,0	87,0	8,0	USER	Mode PO1 - serrations - 2016-02	6,0	90,9	8,0	92,0
21	514.691	6.320.298	46 570715000000000546: 400 kW M...	MICON	M750-400/100	400	31,0	35,0	36,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	90,4 b	8,0	91,9 b
22	514.814	6.320.305	47 570715000000000533: 400 kW M...	MICON	M750-400/100	400	31,0	35,0	36,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	90,4 b	8,0	91,9 b
23	514.936	6.320.313	48 570715000000000566: 400 kW M...	MICON	M750-400/100	400	31,0	35,0	36,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	90,4 b	8,0	91,9 b
24	516.199	6.320.612	50 570715000000000932: 2300 kW S...	Siemens	SWT-2-93-2-2300	2.300	92,6	80,0	80,0	Siemens	DK PC4.0 S4...L dB	6,0	92,4	8,0	93,7
25	515.905	6.320.776	50 570715000000000939: 2300 kW S...	Siemens	SWT-2-93-2-2300	2.300	92,6	80,0	80,0	Siemens	DK PC4.0 S4...L dB	6,0	92,4	8,0	93,7
26	515.615	6.320.944	50 570715000000000936: 2300 kW S...	Siemens	SWT-2-93-2-2300	2.300	92,6	80,0	80,0	Siemens	DK PC4.0 S4...L dB	6,0	92,4	8,0	93,7
27	515.327	6.321.110	50 570715000000000933: 2300 kW S...	Siemens	SWT-2-93-2-2300	2.300	92,6	80,0	80,0	Siemens	DK PC4.0 S4...L dB	6,0	92,4	8,0	93,7
28	515.038	6.321.278	50 570715000000000930: 2300 kW S...	Siemens	SWT-2-93-2-2300	2.300	92,6	80,0	80,0	Siemens	DK PC4.0 S4...L dB	6,0	92,4	8,0	93,7
29	511.006	6.322.476	04 570715000000000687: 400 kW M...	MICON	M750-400/100	400	31,0	35,0	36,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	90,4 b	8,0	91,9 b
30	511.171	6.322.398	05 570715000000000681: 400 kW M...	MICON	M750-400/100	400	31,0	35,0	36,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	90,4 b	8,0	91,9 b
31	510.843	6.322.565	05 570715000000000688: 400 kW M...	MICON	M750-400/100	400	31,0	35,0	36,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	90,4 b	8,0	91,9 b
32	511.043	6.322.295	02 570715000000000645: 400 kW M...	MICON	M750-400/100	400	31,0	35,0	36,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	90,4 b	8,0	91,9 b
33	513.885	6.320.388	43 THY MOLLE TW94-10W-10 10 7.1...	THY MOLLE	TW94-10W-10	10	7,1	21,0	21,0	USER	PS 029.13, Grottmj	6,0	69,6	8,0	76,7
34	513.753	6.320.855	10 THY MOLLE TW94-10W-10 10 7.1...	THY MOLLE	TW94-10W-10	10	7,1	21,0	21,0	USER	PS 029.13, Grottmj	6,0	69,6	8,0	76,7
35	514.404	6.318.511	50 THY MOLLE TW94-10W-10 10 7.1...	THY MOLLE	TW94-10W-10	10	7,1	21,0	21,0	USER	PS 029.13, Grottmj	6,0	69,6	8,0	76,7
36	509.601	6.322.260	07 570715000000004369: 3200 kW S...	Siemens	SWT-2-113, DO-3-200	3.200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0...4dB	6,0	95,9	8,0	96,5
37	510.016	6.322.672	00 570715000000004378: 3200 kW S...	Siemens	SWT-2-113, DO-3-200	3.200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0...4dB	6,0	94,5	8,0	95,1
38	509.410	6.322.496	00 570715000000004399: 3200 kW S...	Siemens	SWT-2-113, DO-3-200	3.200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0...4dB	6,0	95,9	8,0	96,5
39	509.825	6.323.878	00 570715000000004379: 3200 kW S...	Siemens	SWT-2-113, DO-3-200	3.200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0...4dB	6,0	94,5	8,0	95,1
40	509.200	6.322.702	00 570715000000004382: 3200 kW S...	Siemens	SWT-2-113, DO-3-200	3.200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0...4dB	6,0	95,9	8,0	96,5
41	509.635	6.324.884	00 570715000000004392: 3200 kW S...	Siemens	SWT-2-113, DO-3-200	3.200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0...4dB	6,0	95,9	8,0	96,5
42	509.029	6.322.968	00 570715000000004391: 3200 kW S...	Siemens	SWT-2-113, DO-3-200	3.200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0...4dB	6,0	95,9	8,0	96,5
43	509.444	6.324.290	00 570715000000004393: 3200 kW S...	Siemens	SWT-2-113, DO-3-200	3.200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0...4dB	6,0	95,9	8,0	96,5
44	508.838	6.324.114	00 570715000000004398: 3200 kW S...	Siemens	SWT-2-113, DO-3-200	3.200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0...4dB	6,0	95,9	8,0	96,5
45	509.254	6.324.496	00 570715000000004391: 3200 kW S...	Siemens	SWT-2-113, DO-3-200	3.200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0...4dB	6,0	95,9	8,0	96,5
46	508.648	6.324.320	00 570715000000004389: 3200 kW S...	Siemens	SWT-2-113, DO-3-200	3.200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0...4dB	6,0	95,9	8,0	96,5
47	509.063	6.324.702	00 570715000000004374: 3200 kW S...	Siemens	SWT-2-113, DO-3-200	3.200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0...4dB	6,0	95,9	8,0	96,5
48	508.457	6.324.526	00 570715000000004386: 3200 kW S...	Siemens	SWT-2-113, DO-3-200	3.200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0...4dB	6,0	95,9	8,0	96,5
49	508.267	6.324.732	00 570715000000004388: 3200 kW S...	Siemens	SWT-2-113, DO-3-200	3.200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0...4dB	6,0	95,9	8,0	96,5
50	508.262	6.325.114	08 570715000000004387: 3200 kW S...	Siemens	SWT-2-113, DO-3-200	3.200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0...4dB	6,0	95,9	8,0	96,5
51	508.076	6.324.938	00 570715000000004389: 3200 kW S...	Siemens	SWT-2-113, DO-3-200	3.200	113,0	92,5	92,5	Siemens	DK PC0.0 S0.0...4dB	6,0	95,9	8,0	96,5
52	508.491	6.325.300	14 570715000000004402: 3200 kW S...	Siemens	SWT-2-113, DO-3-200										

Bilag 5 - Støjberegning for projektforslag med 20 x Vestas 3,6/3,45-126 - lavfrekvent indendørs

Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning
EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af uagtsagheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugericens: EMD International A/S
Niels Jernes Vej 10
DK-9220 Aalborg Ø
+45 9635 4444
Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk
Beregnet: 25-10-2016 11:19/3.1.591

DECIBEL - Hoved resultat

Beregning: 20 x V126, 3.6 MW, 150 m TH. - lavfrekvent støj

...fortsat fra sidste side

Støj følsomt område				KraV		Lydniveau		KraV overholdt ?	
Antal	Navn	Øst	Nord	Z [m]	Imissionshøjde [m]	Vindhastighed [m/s]	[dB(A)]	Fra vindmøller [dB(A)]	Støj
P1						8,0	20,0	17,1	85
P2	Ejer af husstandsmølle	513.969	6.320.357	4,2	1,5	6,0	20,0	15,2	557
P2						8,0	20,0	17,3	65
Q		514.108	6.320.301	4,1	1,5	6,0	20,0	15,2	415
Q						8,0	20,0	16,9	212
R	Nedlæggas	514.356	6.320.337	4,4	1,5	6,0	---	16,6	---
R						8,0	---	18,3	---
S		514.331	6.320.516	4,9	1,5	6,0	20,0	15,9	252
S						8,0	20,0	17,7	185
T		515.398	6.321.778	9,1	1,5	6,0	20,0	14,0	433
T						8,0	20,0	16,6	290
U		514.920	6.319.587	4,8	1,5	6,0	20,0	13,9	513
U						8,0	20,0	15,7	438
V		514.906	6.319.447	5,0	1,5	6,0	20,0	13,4	650
V						8,0	20,0	15,1	576
W		514.747	6.319.018	8,7	1,5	6,0	20,0	13,1	887
W						8,0	20,0	14,7	606
X		514.698	6.318.897	6,9	1,5	6,0	20,0	13,1	809
X						8,0	20,0	14,7	479
Y		514.670	6.318.858	6,6	1,5	6,0	20,0	13,2	773
Y						8,0	20,0	14,8	431
Z		514.708	6.318.689	5,7	1,5	6,0	20,0	12,9	794
Z						8,0	20,0	14,5	345
AA		514.565	6.318.640	6,1	1,5	6,0	20,0	13,6	651
AA						8,0	20,0	15,2	202

Afstand (m)

Vindmølle	A	B	C	D	E	F	G	H1	H2	I	J	K	L	M	N	O	P1	P2	Q	R	S	T
1	3737	3905	4088	3915	3645	3448	3374	3063	3080	3043	2950	2961	2879	2853	2751	2715	2587	2616	2576	2657	2826	4353
2	2426	3594	3769	3606	3346	3150	3076	2773	2792	2757	2662	2677	2597	2567	2466	2439	2320	2348	2319	2420	2583	4149
3	3117	3284	3451	3299	3051	2885	2783	2492	2513	2480	2384	2402	2325	2291	2192	2174	2069	2096	2081	2204	2359	3962
4	2811	2977	3134	2996	2762	2569	2497	2221	2245	2215	2117	2141	2068	2029	1932	1927	1840	1865	1868	2017	2160	3792
5	2509	2673	2818	2697	2482	2292	2221	1966	1993	1967	1869	1898	1831	1786	1694	1705	1645	1665	1689	1867	1993	3643
6	2221	2382	2512	2412	2219	2034	1966	1740	1769	1749	1651	1687	1629	1577	1492	1524	1491	1511	1560	1765	1870	3520
7	1947	2104	2215	2141	1977	1800	1736	1548	1581	1568	1473	1516	1469	1411	1338	1393	1397	1412	1489	1716	1795	3424
8	1656	1808	1890	1854	1734	1571	1513	1385	1421	1419	1313	1383	1354	1289	1236	1318	1368	1376	1481	1725	1771	3347
9	1388	1578	1870	1587	1527	1385	1339	1291	1329	1339	1264	1324	1316	1248	1220	1327	1420	1422	1548	1798	1810	3303
10	1172	1295	1482	1367	1381	1271	1239	1279	1318	1340	1282	1345	1358	1291	1288	1410	1535	1531	1670	1918	2001	3292
11	1006	1097	1003	1188	1296	1229	1215	1346	1383	1415	1377	1440	1471	1409	1428	1557	1706	1697	1843	2082	2041	3313
12	925	968	759	1076	1288	1269	1275	1482	1515	1554	1535	1594	1641	1584	1621	1752	1916	1903	2053	2281	2218	3363
13	3098	3259	3233	3022	2738	2541	2466	2151	2168	2130	2037	2048	1967	1940	1838	1850	1682	1710	1680	1786	1946	3531
14	2811	2968	2912	2709	2436	2229	2165	1861	1881	1846	1751	1767	1688	1657	1556	1535	1431	1457	1447	1585	1733	3357
15	2531	2685	2591	2398	2139	1944	1870	1584	1607	1576	1479	1502	1428	1390	1293	1290	1213	1237	1254	1429	1556	3205
16	2261	2409	2267	2087	1848	1656	1584	1326	1352	1328	1230	1261	1197	1150	1060	1085	1048	1068	1121	1333	1431	3079
17	2005	2144	1940	1779	1568	1382	1314	1100	1132	1117	1021	1064	1017	959	886	946	968	980	1073	1132	1371	2982
18	1787	1915	1636	1499	1326	1152	1090	946	983	981	895	949	925	859	815	911	990	994	1116	1367	1386	2822
19	1584	1694	1309	1210	1101	952	904	874	913	929	864	926	934	867	861	983	1112	1107	1249	1494	1474	2892
20	1432	1518	909	954	944	841	816	919	956	988	951	1013	1048	987	1013	1142	1291	1440	1763	1621	1621	2899
21	3412	3515	2626	2143	1720	1574	1517	1182	1159	1110	1099	1046	984	1035	996	865	718	724	583	337	457	1640
22	3534	3636	2729	2238	1813	1629	1519	1291	1266	1218	1211	1157	1098	1151	1115	984	841	846	705	459	527	1840
23	3656	3758	2834	2335	1910	1775	1723	1402	1376	1329	1326	1271	1214	1268	1235	1105	962	968	828	581	639	1536
24	4910	5000	3910	3363	2950	2868	2835	2581	2548	2508	2533	2471	2435	2497	2486	2362	2244	2245	2114	1864	1871	3134
25	4621	4706	3584	3035	2625	2549	2519	2279	2245	2208	2238	2176	2146	2210	2206	2086	1983	1891	1859	1610	1596	3121
26	4342	4420	3264	2711	2306	2239	2213	1993	1957	1923	1962	1899	1877	1943	1949	1836	1753	1747	1638	1397	1353	862
27	4074	4146	2950	2394	1995	1940	1919	1727	1690	1660	1709	1646	1639	1702	1722	1619	1553	1552	1463	1241	1160	672
28	3815	3879	2638	2079	1691	1652	1639	1467	1448	1425	1487	1425	1429	1497	1533	1446	1427	1411	1349	1163	1040	615
29	3529	3579	2363	1815	1427	1411	1394	1242	1232	1224	1214	1183	1167	1242	1274	1183	1167	1167	1167	1167	1167	615
30	3261	3277	1654	1255	989	971	969	904	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	615
31	3000	3000	1500	1125	875	875	875	875	875	875	875	875	875	875	875	875	875	875	875	875	875	615
32	2744	2744	1372	1029	786	786	786	786	786	786	786	786	786	786	786	786	786	786	786	786	786	615
33	2488	2488	1244	933	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	615
34	2232	2232	1116	837	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	615
35	1976	1976	988	741	556	556	556	556	556	556	556	556	556	556	556	556	556	556	556	556	556	615
36	1720	1720	860	645	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484	615
37	1464	1464	732	552	415	415	415	415	415	415	415	415	415	415	415	415	415	415	415	415	415	615
38	1208	1208	604	453	341	341	341	341	341	341	341	341	341	341	341	341	341	341	341	341	341	615
39	952	952	476	357	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	615
40	696	696	348	268	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	615
41	440	440	220	168	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	615
42	184	184	92	70	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	615
43	92	92	46	35	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	615
44	46	46	23	17	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	615

Fortsættes næste side...

Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsb

Bilag 5 - Støjberedning for projektforslag med 20 x Vestas 3,6/3,45-126 - lavfrekvent indendørs

Projekt:
Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse:
Ansvarsbegrænsning
EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugerlicens:
EMD International A/S
Niels Jernes Vej 10
DK-9220 Aalborg Ø
+45 9635 4444
Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk
Beregnet: 25-10-2016 11:19/3.1.591

DECIBEL - Hoved resultat

Beregning: 20 x V126, 3.6 MW, 150 m TH. - lavfrekvent støj

...fortsat fra sidste side

Vindmølle	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP
42	7306	7379	7523	7566	7571	7713	7642	7630	7690	7805	7883	8074	8222	8277	8402	2305	2140	2508	5854	5823	6193	3372
43	7218	7300	7477	7529	7537	7686	7625	7629	7694	7814	7896	8091	8248	8298	8429	2379	2219	2365	5687	5645	6064	3257
44	7582	7655	7803	7845	7850	7993	7922	7910	7971	8086	8164	8355	8503	8557	8683	2586	2421	2772	6119	6087	6464	3642
45	7497	7579	7757	7809	7817	7967	7905	7909	7974	8094	8176	8370	8527	8577	8708	2651	2490	2643	5959	5915	6340	3535
46	7857	7932	8081	8124	8129	8272	8202	8191	8251	8366	8444	8635	8783	8838	8963	2867	2701	3039	6385	6351	6735	3913
47	7776	7859	8038	8090	8098	8248	8186	8190	8255	8375	8456	8651	8807	8857	8988	2925	2764	2922	6232	6187	6617	3814
48	8134	8209	8360	8404	8409	8552	8482	8471	8532	8647	8725	8916	9064	9119	9244	3147	2982	3309	6653	6617	7008	4187
49	8410	8486	8639	8683	8688	8832	8762	8751	8812	8927	9005	9197	9345	9399	9524	3428	3262	3579	6921	6883	7280	4460
50	8334	8418	8599	8651	8659	8809	8747	8751	8815	8935	9016	9211	9367	9417	9548	3477	3314	3480	6780	6732	7171	4373
51	8687	8764	8919	8963	8969	9112	9043	9032	9093	9208	9286	9477	9625	9680	9805	3709	3543	3852	7190	7151	7554	4735
52	8614	8698	8880	8931	8940	9090	9028	9031	9096	9216	9297	9491	9647	9698	9828	3754	3591	3760	7055	7006	7449	4653
53	8965	9042	9199	9244	9249	9393	9324	9314	9375	9489	9568	9759	9907	9961	10087	3990	3825	4126	7461	7421	7829	5011
54	8893	8977	9160	9212	9220	9370	9309	9312	9376	9496	9577	9771	9927	9977	10108	4031	3868	4059	7330	7280	7726	4932
55	9242	9320	9478	9523	9529	9673	9604	9594	9655	9770	9848	10039	10187	10242	10367	4270	4105	4400	7732	7690	8103	5286
56	9520	9598	9758	9803	9809	9953	9884	9875	9936	10051	10129	10320	10468	10523	10648	4551	4386	4676	8004	7961	8378	5563
57	8033	8116	8295	8346	8355	8504	8442	8445	8510	8629	8711	8905	9061	9112	9242	3173	3010	3179	6487	6441	6874	4072
58	1362	1489	1866	1978	2013	2186	2221	2362	2449	2590	2678	2862	3062	3065	3218	4080	4228	3700	403	506	236	2832
59	1857	1981	2342	2449	2482	2656	2680	2806	2893	3034	3124	3313	3513	3520	3674	3723	3864	3274	97	77	645	2429
60	2257	2394	2805	2924	2962	3133	3180	3330	3417	3556	3643	3823	4024	4022	4174	4035	4161	3455	721	595	1197	2692

Vindmølle AQ

1	4535
2	4215
3	3895
4	3576
5	3257
6	2947
7	2645
8	2313
9	1982
10	1678
11	1371
12	1072
13	3694
14	3372
15	3050
16	2726
17	2398
18	2093
19	1763
20	1442
21	3080
22	3180
23	3281
24	4311
25	3980
26	3653
27	3332
28	3009
29	2211
30	1026
31	1396
32	1114
33	2392
34	1991
35	4160
36	2831
37	2692
38	3097
39	2971
40	3365
41	3248
42	3635
43	3528
44	3907
45	3806
46	4179

Fortsættes næste side...

Projekt:
Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse:
Ansvarsbegrænsning
EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugerlicens:
EMD International A/S
Niels Jernes Vej 10
DK-9220 Aalborg Ø
+45 9635 4444
Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk
Beregnet: 25-10-2016 11:19/3.1.591

DECIBEL - Hoved resultat

Beregning: 20 x V126, 3.6 MW, 150 m TH. - lavfrekvent støj

...fortsat fra sidste side

Vindmølle	AQ
47	4086
48	4453
49	4727
50	4645
51	5003
52	4925
53	5279
54	5204
55	5555
56	5832
57	4343
58	2575
59	2185
60	2484

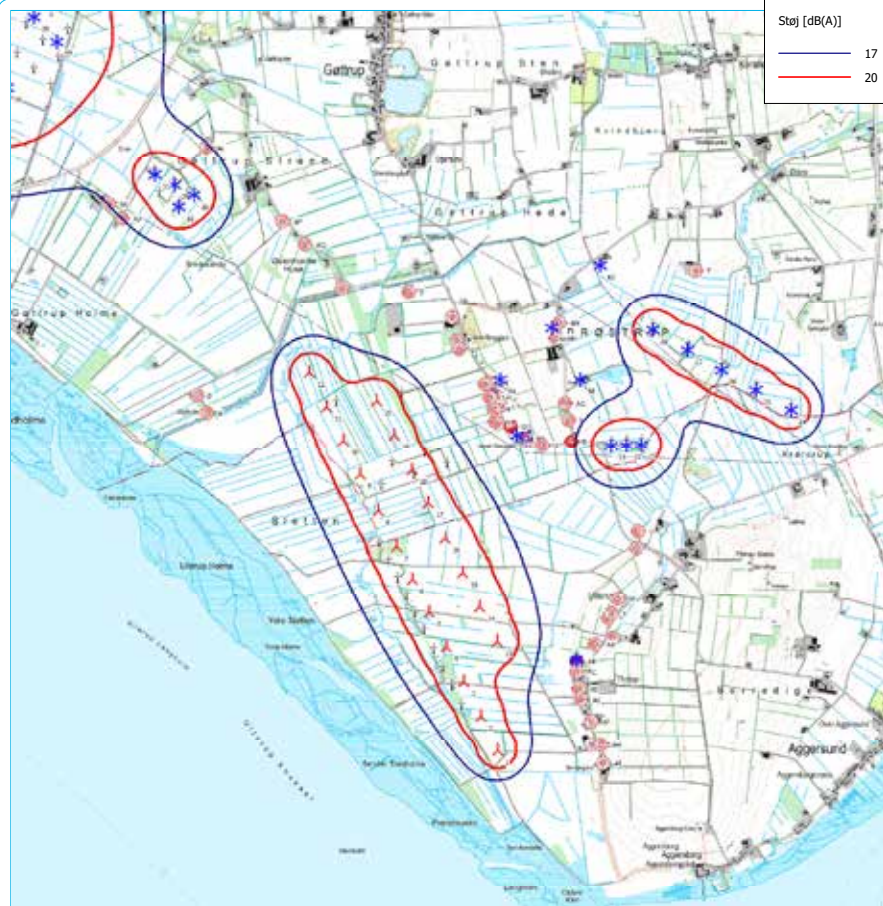
Bilag 5 - Støjberegning for projektforslag med 20 x Vestas 3,6/3,45-126 - lavfrekvent indendørs

Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning
EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriales resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugericens: EMD International A/S
Niels Jernes Vej 10
DK-9220 Aalborg Ø
+45 9635 4444
Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk
Beregnet: 25-10-2016 11:19/3.1.591

DECIBEL - Kort 6,0 m/s
Beregning: 20 x V126, 3,6 MW, 150 m TH. - lavfrekvent støj



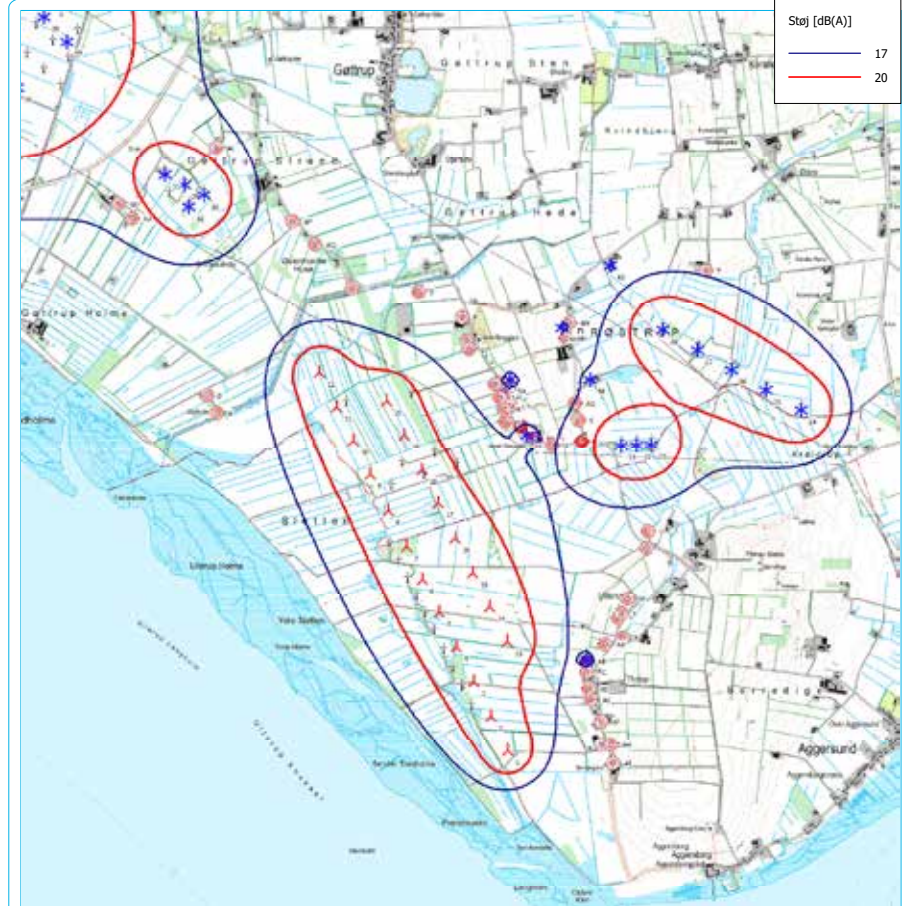
0 500 1000 1500 2000 m
Kort: KMS - Topografisk 1:25.000, Udskriftsmålestok 1:40.000, Kortcentrum UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Øst: 513.321 Nord: 6.320.157
▲ Ny vindmølle * Eksisterende vindmølle ● Støj følsomt område
Støjberegning: Dansk Lavfrekvent 2011 og 2015. Vindhastighed: 6,0 m/s
Højde over havoverflade fra aktivt linie objekt

Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning
EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriales resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugericens: EMD International A/S
Niels Jernes Vej 10
DK-9220 Aalborg Ø
+45 9635 4444
Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk
Beregnet: 25-10-2016 11:19/3.1.591

DECIBEL - Kort 8,0 m/s
Beregning: 20 x V126, 3,6 MW, 150 m TH. - lavfrekvent støj



0 500 1000 1500 2000 m
Kort: KMS - Topografisk 1:25.000, Udskriftsmålestok 1:40.000, Kortcentrum UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Øst: 513.321 Nord: 6.320.157
▲ Ny vindmølle * Eksisterende vindmølle ● Støj følsomt område
Støjberegning: Dansk Lavfrekvent 2011 og 2015. Vindhastighed: 8,0 m/s
Højde over havoverflade fra aktivt linie objekt

Bilag 6 - Skyggekastberegning projektforslag med 20 x Siemens 3,6-130

Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrebsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det afaltede honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugerlicens: EMD International A/S Niels Jernes Vej 10 DK-9220 Aalborg Ø +45 9635 4444 Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk Beregnet: 25-10-2016 10:26/3.1.591

SHADOW - Hovedresultat

Beregning: 20 x SWT-3.6-130, 150 m TH - skyggekast (screening)

Fordudsætninger for skyggeberegning

Maksimal afstand for påvirkning
Medtag kun hvis mere end 20 % af solen er dækket af vingen
Se venligst vindmøletabellen

Minimum solhøjde over horisont med indflydelse 3 °
Dagstep for beregning 1 dage
Tidskridt til beregning 1 minutter

Solskinssandsynlighed S (Gennemsnitligt antal solskinstimer om dagen) []
Jan Feb Mar Apr Maj Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dec
1,52 2,54 4,71 6,60 7,58 7,97 7,48 6,32 5,40 3,58 1,93 1,45

Driftstimer beregnes fra de valgte vindmøller med følgende vindfordeling:
Thorup-Sletten (DK 07)

Driftstid
N NNØ ØØØ S SSV VSV V VNV NNW Sum
289 426 531 632 720 458 681 948 1.275 1.146 622 347 8.116
Tomgang samt vindhastighed: Opstartsvindhastighed fra effektkurve

For at undgå skyggekast fra ikke synlig vindmøller laves der en ZVI beregning for skyggekastberegningen. ZVI beregningen baseres på følgende forudsætninger
Højdelinier anvendt: Højdekanturer: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wpo (2)
Lægvere ikke anvendt i beregning
Betragterhøjde: 1,5 m
Netopløsning: 10,0 m

Alle koordinater er i UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

Vindmøller

Øst	Nord	Z	Række data/Beskrivelse	Vindmøletype	Type-generator	Effekt, nominel	Rotordiameter	Navhøjde	Skygge data		
									Gyldig	Fabrikant	Beregningsafstand
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[kW]	[m]	[m]	[m]	[Omdir]	
1	513.745	6.317.751	1,0 Siemens SWT-3.6-130 36...	Ja	Siemens	SWT-3.6-130-3.600	3.600	130,0	85,0	1.746	12,2
2	513.600	6.318.038	2,9 Siemens SWT-3.6-130 36...	Ja	Siemens	SWT-3.6-130-3.600	3.600	130,0	85,0	1.746	12,2
3	513.455	6.318.326	2,8 Siemens SWT-3.6-130 36...	Ja	Siemens	SWT-3.6-130-3.600	3.600	130,0	85,0	1.746	12,2
4	513.310	6.318.613	2,8 Siemens SWT-3.6-130 36...	Ja	Siemens	SWT-3.6-130-3.600	3.600	130,0	85,0	1.746	12,2
5	513.164	6.318.900	2,8 Siemens SWT-3.6-130 36...	Ja	Siemens	SWT-3.6-130-3.600	3.600	130,0	85,0	1.746	12,2
6	513.023	6.319.180	2,5 Siemens SWT-3.6-130 36...	Ja	Siemens	SWT-3.6-130-3.600	3.600	130,0	85,0	1.746	12,2
7	512.885	6.319.453	1,9 Siemens SWT-3.6-130 36...	Ja	Siemens	SWT-3.6-130-3.600	3.600	130,0	85,0	1.746	12,2
8	512.732	6.319.754	1,8 Siemens SWT-3.6-130 36...	Ja	Siemens	SWT-3.6-130-3.600	3.600	130,0	85,0	1.746	12,2
9	512.580	6.320.056	2,3 Siemens SWT-3.6-130 36...	Ja	Siemens	SWT-3.6-130-3.600	3.600	130,0	85,0	1.746	12,2
10	512.438	6.320.336	2,6 Siemens SWT-3.6-130 36...	Ja	Siemens	SWT-3.6-130-3.600	3.600	130,0	85,0	1.746	12,2
11	512.293	6.320.624	2,2 Siemens SWT-3.6-130 36...	Ja	Siemens	SWT-3.6-130-3.600	3.600	130,0	85,0	1.746	12,2
12	512.148	6.320.911	1,9 Siemens SWT-3.6-130 36...	Ja	Siemens	SWT-3.6-130-3.600	3.600	130,0	85,0	1.746	12,2
13	513.734	6.318.663	3,8 Siemens SWT-3.6-130 36...	Ja	Siemens	SWT-3.6-130-3.600	3.600	130,0	85,0	1.746	12,2
14	513.588	6.318.951	3,5 Siemens SWT-3.6-130 36...	Ja	Siemens	SWT-3.6-130-3.600	3.600	130,0	85,0	1.746	12,2
15	513.443	6.319.238	3,1 Siemens SWT-3.6-130 36...	Ja	Siemens	SWT-3.6-130-3.600	3.600	130,0	85,0	1.746	12,2
16	513.297	6.319.528	2,5 Siemens SWT-3.6-130 36...	Ja	Siemens	SWT-3.6-130-3.600	3.600	130,0	85,0	1.746	12,2
17	513.150	6.319.820	2,3 Siemens SWT-3.6-130 36...	Ja	Siemens	SWT-3.6-130-3.600	3.600	130,0	85,0	1.746	12,2
18	513.011	6.320.092	2,7 Siemens SWT-3.6-130 36...	Ja	Siemens	SWT-3.6-130-3.600	3.600	130,0	85,0	1.746	12,2
19	512.863	6.320.387	3,2 Siemens SWT-3.6-130 36...	Ja	Siemens	SWT-3.6-130-3.600	3.600	130,0	85,0	1.746	12,2
20	512.718	6.320.674	3,4 Siemens SWT-3.6-130 36...	Ja	Siemens	SWT-3.6-130-3.600	3.600	130,0	85,0	1.746	12,2
21	514.691	6.320.298	4,6 57071500000000546: 4...	Nej	MICON	M750-400/100	400	31,0	35,0	2.500	35,5
22	514.814	6.320.305	4,7 570715000000000553: 4...	Nej	MICON	M750-400/100	400	31,0	35,0	2.500	35,5
23	514.936	6.320.313	4,8 570715000000000560: 4...	Nej	MICON	M750-400/100	400	31,0	35,0	2.500	35,5
24	516.199	6.320.612	5,0 5707150000000009332: 2...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	80,0	1.463	16,0
25	515.905	6.320.776	5,0 5707150000000009349: 2...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	80,0	1.463	16,0
26	515.615	6.320.944	5,0 5707150000000009356: 2...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	80,0	1.463	16,0
27	515.327	6.321.110	5,0 5707150000000009363: 2...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	80,0	1.463	16,0
28	515.038	6.321.279	5,0 5707150000000009370: 2...	Ja	Siemens	SWT-2.3-93-2.300	2.300	92,6	80,0	1.463	16,0
29	511.006	6.322.476	0,4 570715000000000607: 4...	Nej	MICON	M750-400/100	400	31,0	35,0	2.500	35,5
30	511.171	6.322.390	0,5 570715000000000621: 4...	Nej	MICON	M750-400/100	400	31,0	35,0	2.500	35,5
31	510.843	6.322.563	0,5 570715000000000638: 4...	Nej	MICON	M750-400/100	400	31,0	35,0	2.500	35,5
32	511.043	6.322.295	0,2 570715000000000645: 4...	Nej	MICON	M750-400/100	400	31,0	35,0	2.500	35,5

Fortsættes næste side...

Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrebsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det afaltede honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugerlicens: EMD International A/S Niels Jernes Vej 10 DK-9220 Aalborg Ø +45 9635 4444 Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk Beregnet: 25-10-2016 10:26/3.1.591

SHADOW - Hovedresultat

Beregning: 20 x SWT-3.6-130, 150 m TH - skyggekast (screening)

...fortsat fra sidste side

Øst	Nord	Z	Række data/Beskrivelse	Vindmøletype	Gyldig	Fabrikant	Type-generator	Effekt, nominel	Rotordiameter	Navhøjde	Skygge data	Omdir
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[kW]	[m]	[m]	[m]	[Omdir]
33	513.895	6.320.388	4,2 THY MØLLE TWP40-10k...	Ja	THY MØLLE	TWP40-10K-W-10	10	7,1	21,0	2,500	0,0	
34	513.753	6.320.855	10,0 THY MØLLE TWP40-10k...	Ja	THY MØLLE	TWP40-10K-W-10	10	7,1	21,0	2,500	0,0	
35	514.404	6.318.511	5,0 THY MØLLE TWP40-10k...	Ja	THY MØLLE	TWP40-10K-W-10	10	7,1	21,0	2,500	0,0	
36	509.601	6.323.290	0,0 570715000001443960: 3...	Ja	Siemens	SWT-3.2-113, DD-3.200	3.200	113,0	92,5	1.701	16,5	
37	510.016	6.323.672	0,0 570715000001443786: 3...	Ja	Siemens	SWT-3.2-113, DD-3.200	3.200	113,0	92,5	1.701	16,5	
38	509.410	6.323.496	0,0 570715000001443939: 3...	Ja	Siemens	SWT-3.2-113, DD-3.200	3.200	113,0	92,5	1.701	16,5	
39	509.825	6.323.878	0,0 570715000001443779: 3...	Ja	Siemens	SWT-3.2-113, DD-3.200	3.200	113,0	92,5	1.701	16,5	
40	509.220	6.323.702	0,0 570715000001443922: 3...	Ja	Siemens	SWT-3.2-113, DD-3.200	3.200	113,0	92,5	1.701	16,5	
41	509.635	6.324.084	0,0 570715000001443762: 3...	Ja	Siemens	SWT-3.2-113, DD-3.200	3.200	113,0	92,5	1.701	16,5	
42	509.029	6.323.908	0,0 570715000001443915: 3...	Ja	Siemens	SWT-3.2-113, DD-3.200	3.200	113,0	92,5	1.701	16,5	
43	509.444	6.324.290	0,0 570715000001443755: 3...	Ja	Siemens	SWT-3.2-113, DD-3.200	3.200	113,0	92,5	1.701	16,5	
44	508.838	6.324.114	0,0 570715000001443908: 3...	Ja	Siemens	SWT-3.2-113, DD-3.200	3.200	113,0	92,5	1.701	16,5	
45	509.254	6.324.496	0,0 570715000001443731: 3...	Ja	Siemens	SWT-3.2-113, DD-3.200	3.200	113,0	92,5	1.701	16,5	
46	508.648	6.324.320	0,0 570715000001443892: 3...	Ja	Siemens	SWT-3.2-113, DD-3.200	3.200	113,0	92,5	1.701	16,5	
47	509.063	6.324.702	0,0 570715000001443724: 3...	Ja	Siemens	SWT-3.2-113, DD-3.200	3.200	113,0	92,5	1.701	16,5	
48	508.457	6.324.526	0,0 570715000001443885: 3...	Ja	Siemens	SWT-3.2-113, DD-3.200	3.200	113,0	92,5	1.701	16,5	
49	508.267	6.324.732	0,0 570715000001443878: 3...	Ja	Siemens	SWT-3.2-113, DD-3.200	3.200	113,0	92,5	1.701	16,5	
50	508.682	6.325.114	0,8 570715000001443687: 3...	Ja	Siemens	SWT-3.2-113, DD-3.200	3.200	113,0	92,5	1.701	16,5	
51	508.076	6.324.938	0,6 570715000001443861: 3...	Ja	Siemens	SWT-3.2-113, DD-3.200	3.200	113,0	92,5	1.701	16,5	
52	508.491	6.325.320	1,4 570715000001444028: 3...	Ja	Siemens	SWT-3.2-113, DD-3.200	3.200	113,0	92,5	1.701	16,5	
53	507.885	6.325.145	0,4 570715000001443847: 3...	Ja	Siemens	SWT-3.2-113, DD-3.200	3.200	113,0	92,5	1.701	16,5	
54	508.301	6.325.526	1,9 570715000001450074: 3...	Ja	Siemens	SWT-3.2-113, DD-3.200	3.200	113,0	92,5	1.701	16,5	
55	507.695	6.325.351	0,0 570715000001443830: 3...	Ja	Siemens	SWT-3.2-113, DD-3.200	3.200	113,0	92,5	1.701	16,5	
56	507.504	6.325.557	0,0 570715000001443809: 3...	Ja	Siemens	SWT-3.2-113, DD-3.200	3.200	113,0	92,5	1.701	16,5	
57	508.872	6.324.874	0,2 570715000001443717: 3...	Ja	Siemens	SWT-3.2-113, DD-3.200	3.200	113,0	92,5	1.701	16,5	
58	514.428	6.320.857	5,0 GAIA-WIND GW133-10k...	Ja	GAIA-WIND	GW133-10K-W-10	10	13,0	18,0	2.500	56,0	
59	514.185	6.321.292	5,0 GAIA-WIND GW133-10k...	Ja	GAIA-WIND	GW133-10K-W-10	10	13,0	18,0	2.500	56,0	
60	514.591	6.321.819	5,0 GAIA-WIND GW133-10k...	Ja	GAIA-WIND	GW133-10K-W-10	10	13,0	18,0	2.500	56,0	

Skyggemodtager-Inddata

Antal	Navn	Øst	Nord	Z	Bredde	Højde	Højde over jord	Grader fra syd med uret	Vinduet hældning	Retningsmetode
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
A	Ejer af husstandsmølle	511.289	6.320.568	0,2	15,0	15,0	1,0	0,0	0,0	Drivhustilstand
AC		514.406	6.318.495	5,3	15,0	15,0	1,0	0,0	0,0	Drivhustilstand
AD		514.404	6.318.408	5,1	15,0	15,0	1,0	0,0	0,0	Drivhustilstand
AE		514.444	6.318.179	5,0	15,0	15,0	1,0	0,0	0,0	Drivhustilstand
AF		514.529	6.317.997	5,6	15,0	15,0	1,0	0,0	0,0	Drivhustilstand
AG		514.530	6.317.796	4,9	15,0	15,0	1,0	0,0	0,0	Drivhustilstand
AH		514.612	6.317.798	7,5	15,0	15,0	1,0	0,0	0,0	Drivhustilstand
AI		514.631	6.317.645	10,0	15,0	15,0	1,0	0,0	0,0	Drivhustilstand
AJ		510.574	6.322.196	0						

Bilag 6 - Skyggekastberegning projektforslag med 20 x Siemens 3,6-130

Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriales resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugericens: EMD International A/S Niels Jernes Vej 10 DK-9220 Aalborg Ø +45 9635 4444 Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk Beregnet: 25-10-2016 10:26/3.1.591

SHADOW - Hovedresultat

Beregning: 20 x SWT-3.6-130, 150 m TH - skyggekast (screening)

...fortsat fra sidste side

Antal	Navn	Øst	Nord	Z	Bredde	Højde	Højde over jord	Grader fra syd med uret	Vindueets hældning	Retningsmetode
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
N .		513.716	6.320.502	4,6	15,0	15,0	1,0	0,0	0,0	Drivhustilstand
O Nedlægges		513.842	6.320.465	4,6	15,0	15,0	1,0	0,0	0,0	Drivhustilstand
P1 .		513.973	6.320.328	4,7	15,0	15,0	1,0	0,0	0,0	Drivhustilstand
P2 Ejers af husstandsmølle		513.969	6.320.357	4,7	15,0	15,0	1,0	0,0	0,0	Drivhustilstand
Q .		514.108	6.320.301	5,0	15,0	15,0	1,0	0,0	0,0	Drivhustilstand
R Nedlægges		514.356	6.320.337	5,0	15,0	15,0	1,0	0,0	0,0	Drivhustilstand
S .		514.331	6.320.516	5,0	15,0	15,0	1,0	0,0	0,0	Drivhustilstand
T .		515.398	6.321.778	9,3	15,0	15,0	1,0	0,0	0,0	Drivhustilstand
U .		514.920	6.319.587	5,0	15,0	15,0	1,0	0,0	0,0	Drivhustilstand
V .		514.906	6.319.447	5,0	15,0	15,0	1,0	0,0	0,0	Drivhustilstand
W .		514.747	6.319.018	8,7	15,0	15,0	1,0	0,0	0,0	Drivhustilstand
X .		514.698	6.318.897	8,8	15,0	15,0	1,0	0,0	0,0	Drivhustilstand
Y .		514.670	6.318.858	6,7	15,0	15,0	1,0	0,0	0,0	Drivhustilstand
Z Z		514.708	6.318.689	5,4	15,0	15,0	1,0	0,0	0,0	Drivhustilstand
AA .		514.565	6.318.640	5,7	15,0	15,0	1,0	0,0	0,0	Drivhustilstand

Beregningsresultater

Skyggemottager

Antal	Navn	Skygge, forventede værdier
		Skyggetimer pr. år [h/år]
A .		15:45
AB Ejers af husstandsmølle		39:07
AC .		38:13
AD .		35:50
AE .		28:56
AF .		19:19
AG .		17:11
AH .		12:38
AI .		13:07
AJ .		5:18
AK .		7:00
AL .		5:59
AM .		8:07
AN .		26:27
AO .		13:24
AP .		0:07
AQ .		0:00
B .		10:58
C .		6:43
D .		7:04
E .		9:59
F .		14:38
G .		16:29
H1 .		26:06
H2 .		35:03
I Ejers af husstandsmølle		18:16
J .		21:21
K .		19:33
L .		20:26
M .		23:10
N .		26:47
O Nedlægges		28:23
P1 .		20:48
P2 Ejers af husstandsmølle		36:20
Q .		18:04
R Nedlægges		17:26
S .		14:02
T .		10:24
U .		3:33
V .		4:18
W .		11:10
X .		13:49
Y .		15:14

Fortsættes næste side...

Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriales resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugericens: EMD International A/S Niels Jernes Vej 10 DK-9220 Aalborg Ø +45 9635 4444 Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk Beregnet: 25-10-2016 10:26/3.1.591

SHADOW - Hovedresultat

Beregning: 20 x SWT-3.6-130, 150 m TH - skyggekast (screening)

...fortsat fra sidste side

Antal	Navn	Skygge, forventede værdier
		Skyggetimer pr. år [h/år]
Z Z		15:05
AA .		25:10

Samlet skyggekast på skyggemottagerne fra hver enkelt vindmølle

Antal	Navn	Værste scenarie [h/år]	Forventet [h/år]
1	Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 IOI nav: 85,0 m (TOT:150,0 m) (21)	135:48	29:08
2	Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 IOI nav: 85,0 m (TOT:150,0 m) (22)	119:43	28:37
3	Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 IOI nav: 85,0 m (TOT:150,0 m) (23)	99:28	25:00
4	Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 IOI nav: 85,0 m (TOT:150,0 m) (24)	81:59	20:35
5	Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 IOI nav: 85,0 m (TOT:150,0 m) (25)	58:38	13:16
6	Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 IOI nav: 85,0 m (TOT:150,0 m) (26)	59:31	11:21
7	Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 IOI nav: 85,0 m (TOT:150,0 m) (27)	54:55	8:11
8	Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 IOI nav: 85,0 m (TOT:150,0 m) (28)	51:09	8:55
9	Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 IOI nav: 85,0 m (TOT:150,0 m) (29)	77:19	14:09
10	Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 IOI nav: 85,0 m (TOT:150,0 m) (30)	69:51	14:39
11	Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 IOI nav: 85,0 m (TOT:150,0 m) (31)	91:39	19:54
12	Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 IOI nav: 85,0 m (TOT:150,0 m) (32)	131:31	28:08
13	Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 IOI nav: 85,0 m (TOT:150,0 m) (33)	203:41	50:13
14	Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 IOI nav: 85,0 m (TOT:150,0 m) (34)	120:03	29:15
15	Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 IOI nav: 85,0 m (TOT:150,0 m) (35)	106:14	21:04
16	Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 IOI nav: 85,0 m (TOT:150,0 m) (36)	122:00	21:05
17	Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 IOI nav: 85,0 m (TOT:150,0 m) (37)	131:07	20:45
18	Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 IOI nav: 85,0 m (TOT:150,0 m) (38)	120:41	23:05
19	Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 IOI nav: 85,0 m (TOT:150,0 m) (39)	162:53	32:13
20	Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 IOI nav: 85,0 m (TOT:150,0 m) (40)	157:17	32:52
21	570715000000000546: 400 kW Micon - Jammerbugt	31:02	6:15
22	570715000000000553: 400 kW Micon - Jammerbugt	13:20	2:47
23	570715000000000560: 400 kW Micon - Jammerbugt	5:52	1:18
24	570715000000090332: 2300 kW SIEMENS - Jammerbugt	9:37	1:03
25	570715000000090349: 2300 kW SIEMENS - Jammerbugt	4:10	0:27
26	570715000000090356: 2300 kW SIEMENS - Jammerbugt	16:42	4:27
27	570715000000090363: 2300 kW SIEMENS - Jammerbugt	55:07	13:24
28	570715000000090370: 2300 kW SIEMENS - Jammerbugt	105:43	22:41
29	570715000000000607: 400 kW Micon - Jammerbugt	27:56	6:02
30	570715000000000621: 400 kW Micon - Jammerbugt	4:06	1:09
31	570715000000000638: 400 kW Micon - Jammerbugt	21:49	6:02
32	570715000000000645: 400 kW Micon - Jammerbugt	8:29	2:18
33	THY MØLLE TWP40-10kW 10 7.1 I#1 nav: 21,0 m (TOT:24,5 m) (478)	113:26	23:01
34	THY MØLLE TWP40-10kW 10 7.1 I#1 nav: 21,0 m (TOT:24,5 m) (479)	81:00	22:58
35	THY MØLLE TWP40-10kW 10 7.1 I#1 nav: 21,0 m (TOT:24,5 m) (480)	7:08	1:17
36	570715000001443960: 3200 kW SIEMENS - Jammerbugt	0:00	0:00
37	570715000001443786: 3200 kW SIEMENS - Jammerbugt	11:18	2:43
38	570715000001443939: 3200 kW SIEMENS - Jammerbugt	0:00	0:00
39	570715000001443779: 3200 kW SIEMENS - Jammerbugt	0:00	0:00
40	570715000001443922: 3200 kW SIEMENS - Jammerbugt	0:00	0:00
41	570715000001443762: 3200 kW SIEMENS - Jammerbugt	0:00	0:00
42	570715000001443915: 3200 kW SIEMENS - Jammerbugt	0:00	0:00
43	570715000001443755: 3200 kW SIEMENS - Jammerbugt	0:00	0:00
44	570715000001443908: 3200 kW SIEMENS - Jammerbugt	0:00	0:00
45	570715000001443731: 3200 kW SIEMENS - Jammerbugt	0:00	0:00
46	570715000001443892: 3200 kW SIEMENS - Jammerbugt	0:00	0:00
47	570715000001443724: 3200 kW SIEMENS - Jammerbugt	0:00	0:00
48	570715000001443885: 3200 kW SIEMENS - Jammerbugt	0:00	0:00
49	570715000001443878: 3200 kW SIEMENS - Jammerbugt	0:00	0:00
50	570715000001443687: 3200 kW SIEMENS - Jammerbugt	0:00	0:00
51	570715000001443861: 3200 kW SIEMENS - Jammerbugt	0:00	0:00
52	570715000001444028: 3200 kW SIEMENS - Jammerbugt	0:00	0:00
53	570715000001443847: 3200 kW SIEMENS - Jammerbugt	0:00	0:00
54	570715000001450074: 3200 kW SIEMENS - Jammerbugt	0:00	0:00
55	570715000001443830: 3200 kW SIEMENS - Jammerbugt	0:00	0:00
56	570715000001443809: 3200 kW SIEMENS - Jammerbugt	0:00	0:00
57	570715000001443717: 3200 kW SIEMENS - Jammerbugt	0:00	0:00
58	GAIA-WIND GW133-10kW 10 13.0 IOI nav: 18,0 m (TOT:24,5 m) (545)	0:00	0:00

Fortsættes næste side...

Bilag 6 - Skyggekastberegning projektforslag med 20 x Siemens 3,6-130

Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriales resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugericens: EMD International A/S Niels Jernes Vej 10 DK-9220 Aalborg Ø +45 9635 4444 Mads V. Sørensen / mvs@emdl.dk Beregnet: 25-10-2016 10:26/3.1.591

SHADOW - Hovedresultat

Beregning: 20 x SWT-3.6-130, 150 m TH - skyggekast (screening)

...fortsat fra sidste side

Antal Navn

	Værste scenarie	Forventet
	[h/år]	[h/år]
59 GAIA-WIND GW133-10kW 10 13.0 IOI nav: 18,0 m (TOT:24,5 m) (546)	79:30	19:43
60 GAIA-WIND GW133-10kW 10 13.0 IOI nav: 18,0 m (TOT:24,5 m) (547)	0:00	0:00

Total tid angivet i receptor- og vindmølle-tabel kan avvige idet en vindmølle kan forårsage skyggekast ved to eller flere receptorer på samme tid. På samme måde kan en receptor modtage skyggekast fra to eller flere vindmøller samtidigt.

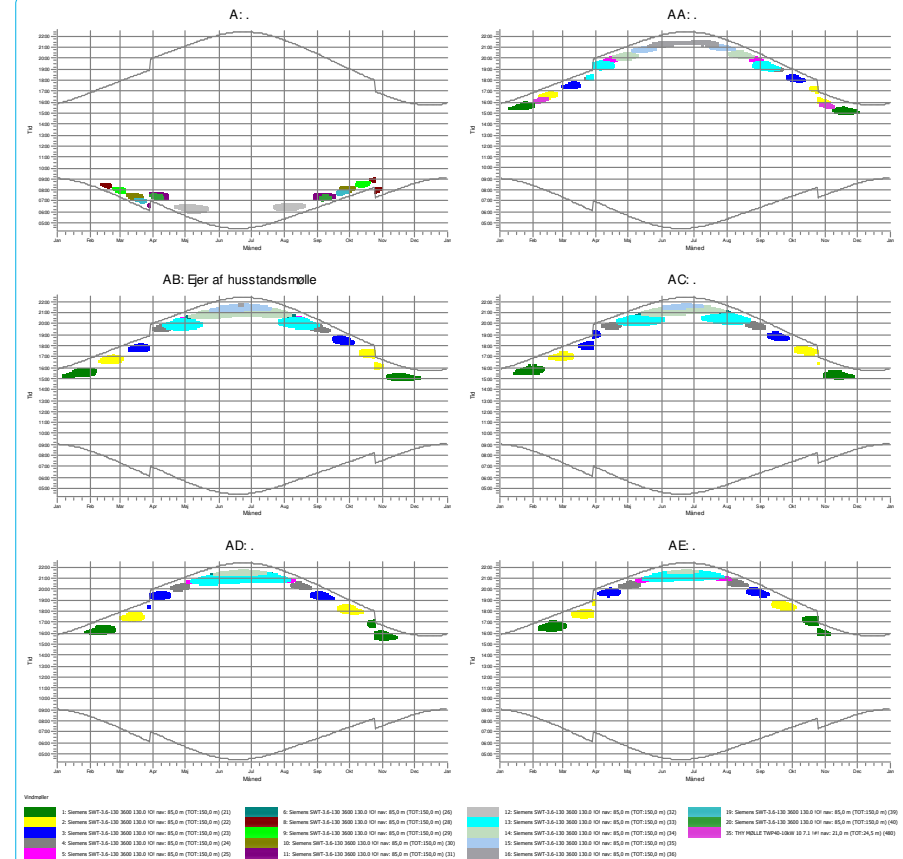
Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriales resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugericens: EMD International A/S Niels Jernes Vej 10 DK-9220 Aalborg Ø +45 9635 4444 Mads V. Sørensen / mvs@emdl.dk Beregnet: 25-10-2016 10:26/3.1.591

SHADOW - Kalender, grafisk

Beregning: 20 x SWT-3.6-130, 150 m TH - skyggekast (screening)



Bilag 6 - Skyggekastberegning projektforslag med 20 x Siemens 3,6-130

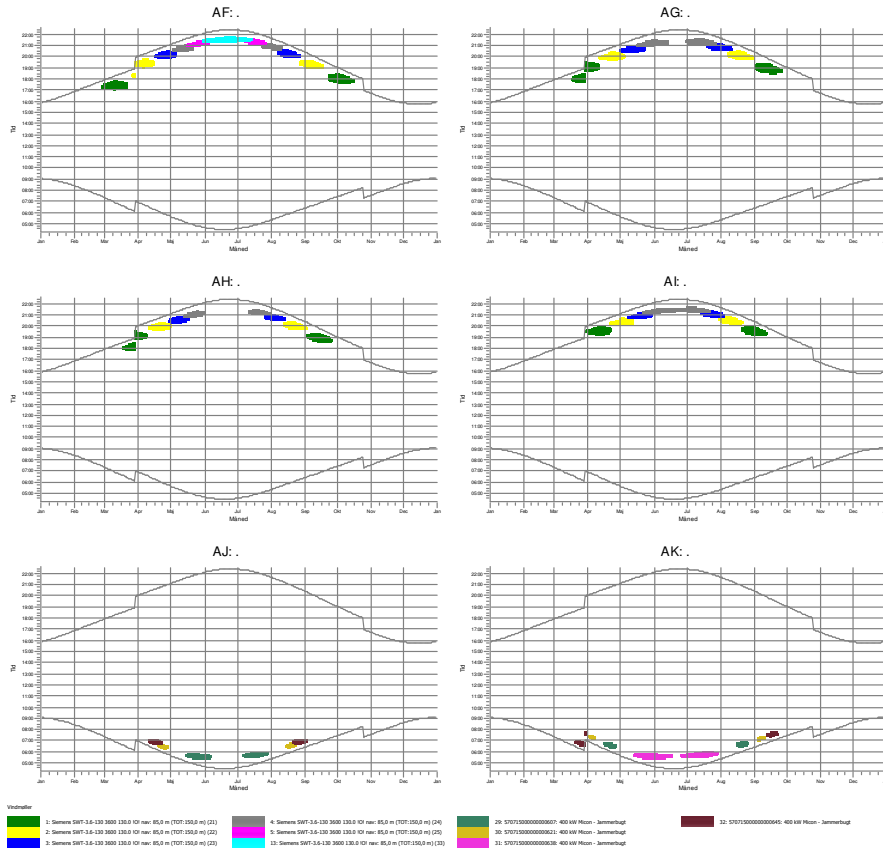
Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriales resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugericens: EMD International A/S Niels Jernes Vej 10 DK-9220 Aalborg Ø +45 9635 4444 Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk Beregnet: 25-10-2016 10:26/3.1.591

SHADOW - Kalender, grafisk

Beregning: 20 x SWT-3.6-130, 150 m TH - skyggekast (screening)



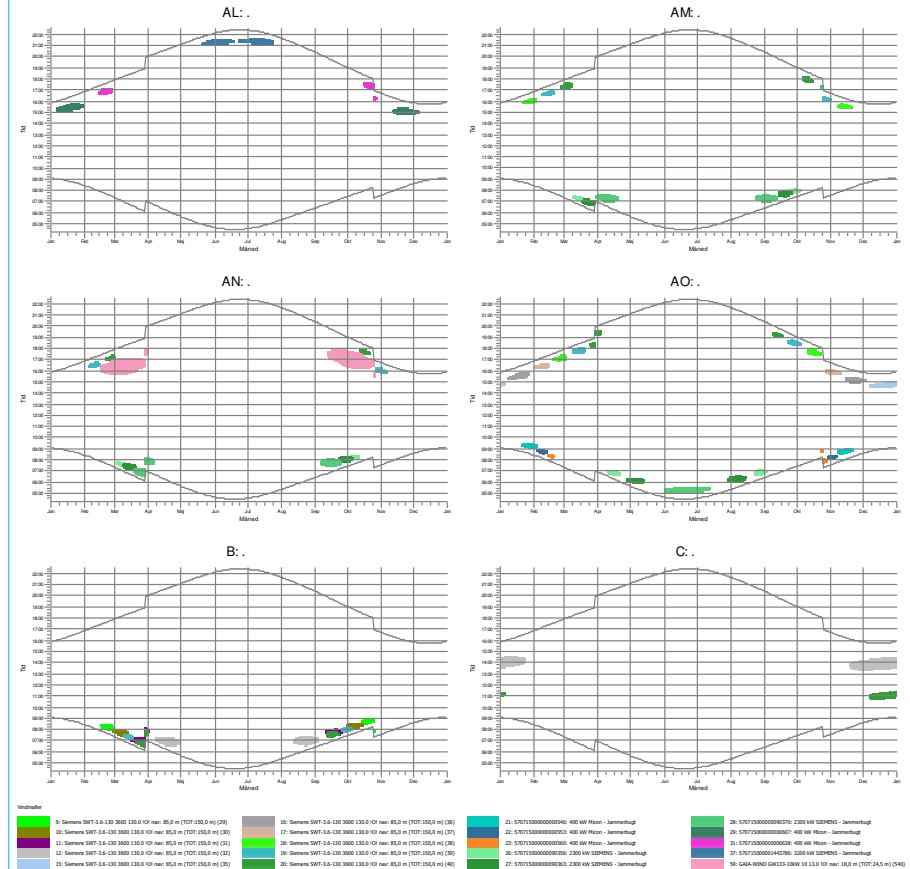
Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriales resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugericens: EMD International A/S Niels Jernes Vej 10 DK-9220 Aalborg Ø +45 9635 4444 Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk Beregnet: 25-10-2016 10:26/3.1.591

SHADOW - Kalender, grafisk

Beregning: 20 x SWT-3.6-130, 150 m TH - skyggekast (screening)



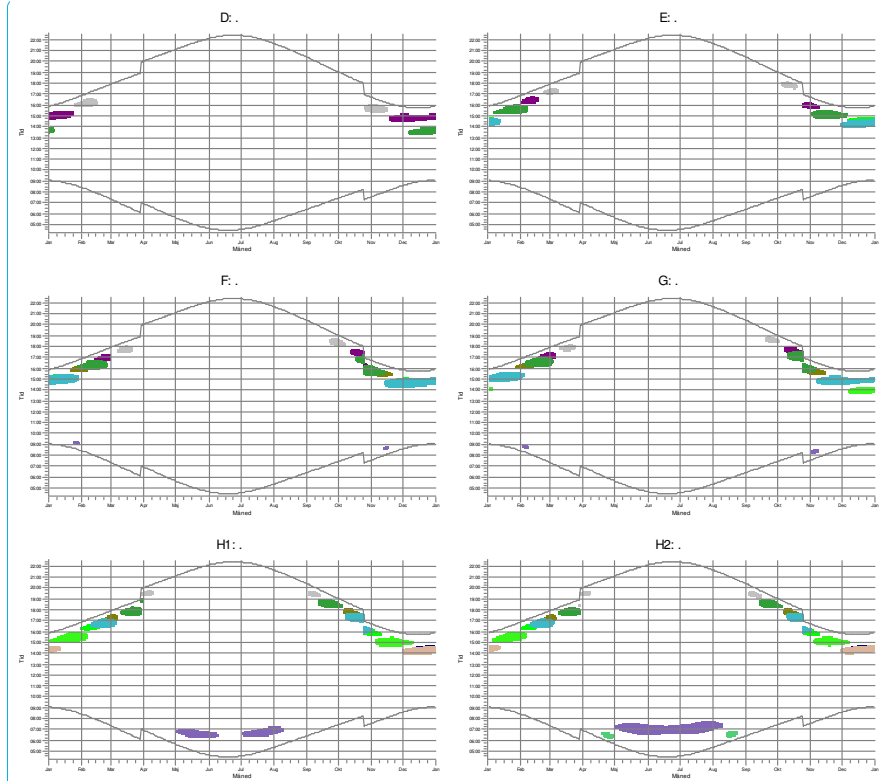
Bilag 6 - Skyggekastberegning projektforslag med 20 x Siemens 3,6-130

Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale, resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af uregelmæssigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugerinfo: EMD International A/S
Niels Jernes Vej 10
DK-9220 Aalborg Ø
+45 9635 4444
Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk
Beregnet: 25-10-2016 10:26/3.1.591

SHADOW - Kalender, grafisk
Beregning: 20 x SWT-3.6-130, 150 m TH - skyggekast (screening)



Modeller

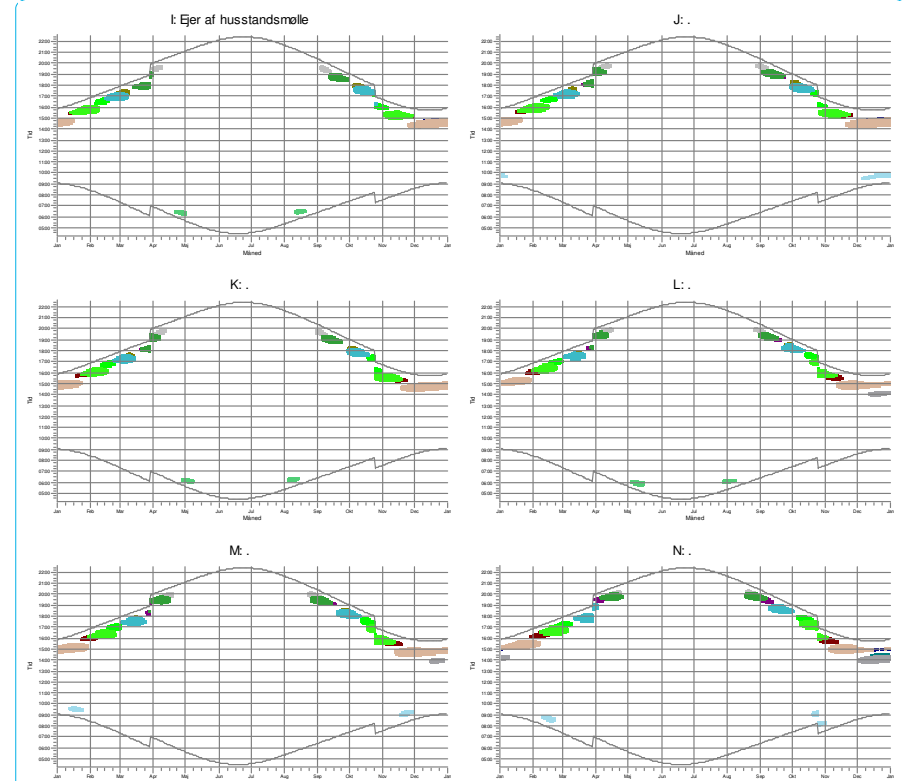
7: Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 107 nac: 85.0 m (TOT:150.0 m) (27)	10: Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 107 nac: 85.0 m (TOT:150.0 m) (28)	17: Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 107 nac: 85.0 m (TOT:150.0 m) (27)	20: Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 107 nac: 85.0 m (TOT:150.0 m) (48)
8: Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 107 nac: 85.0 m (TOT:150.0 m) (28)	11: Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 107 nac: 85.0 m (TOT:150.0 m) (31)	19: Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 107 nac: 85.0 m (TOT:150.0 m) (29)	26: 507550000000070: 2300 kW SIEMENS - Jernmødt
9: Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 107 nac: 85.0 m (TOT:150.0 m) (29)	12: Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 107 nac: 85.0 m (TOT:150.0 m) (32)	18: 1911 HUBBLE Turbine 2300 kW 10.7.1 nac: 23.0 m (TOT:24.5 m) (4470)	

Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale, resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af uregelmæssigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugerinfo: EMD International A/S
Niels Jernes Vej 10
DK-9220 Aalborg Ø
+45 9635 4444
Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk
Beregnet: 25-10-2016 10:26/3.1.591

SHADOW - Kalender, grafisk
Beregning: 20 x SWT-3.6-130, 150 m TH - skyggekast (screening)



Modeller

6: Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 107 nac: 85.0 m (TOT:150.0 m) (26)	10: Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 107 nac: 85.0 m (TOT:150.0 m) (28)	17: Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 107 nac: 85.0 m (TOT:150.0 m) (27)	20: 507550000000070: 2300 kW SIEMENS - Jernmødt
7: Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 107 nac: 85.0 m (TOT:150.0 m) (27)	11: Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 107 nac: 85.0 m (TOT:150.0 m) (31)	18: Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 107 nac: 85.0 m (TOT:150.0 m) (29)	26: 1911 HUBBLE Turbine 2300 kW 10.7.1 nac: 23.0 m (TOT:24.5 m) (4470)
8: Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 107 nac: 85.0 m (TOT:150.0 m) (28)	12: Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 107 nac: 85.0 m (TOT:150.0 m) (32)	19: Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 107 nac: 85.0 m (TOT:150.0 m) (29)	
9: Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 107 nac: 85.0 m (TOT:150.0 m) (29)	16: Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 107 nac: 85.0 m (TOT:150.0 m) (26)	20: Siemens SWT-3.6-130 3600 130.0 107 nac: 85.0 m (TOT:150.0 m) (48)	

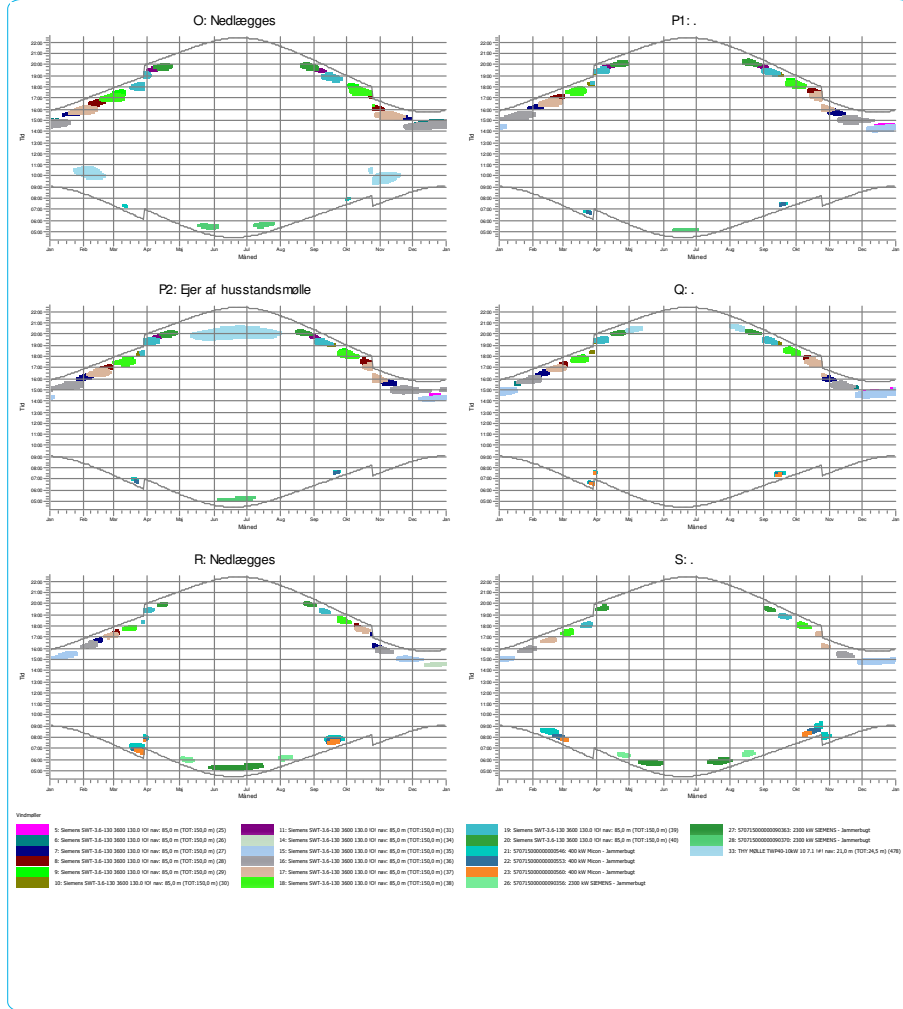
Bilag 6 - Skyggekastberegning projektforslag med 20 x Siemens 3,6-130

Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriales resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugerlicens: EMD International A/S Niels Jernes Vej 10 DK-9220 Aalborg Ø +45 9635 4444 Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk Beregnet: 25-10-2016 10:26/3.1.591

SHADOW - Kalender, grafisk
Beregning: 20 x SWT-3.6-130, 150 m TH - skyggekast (screening)

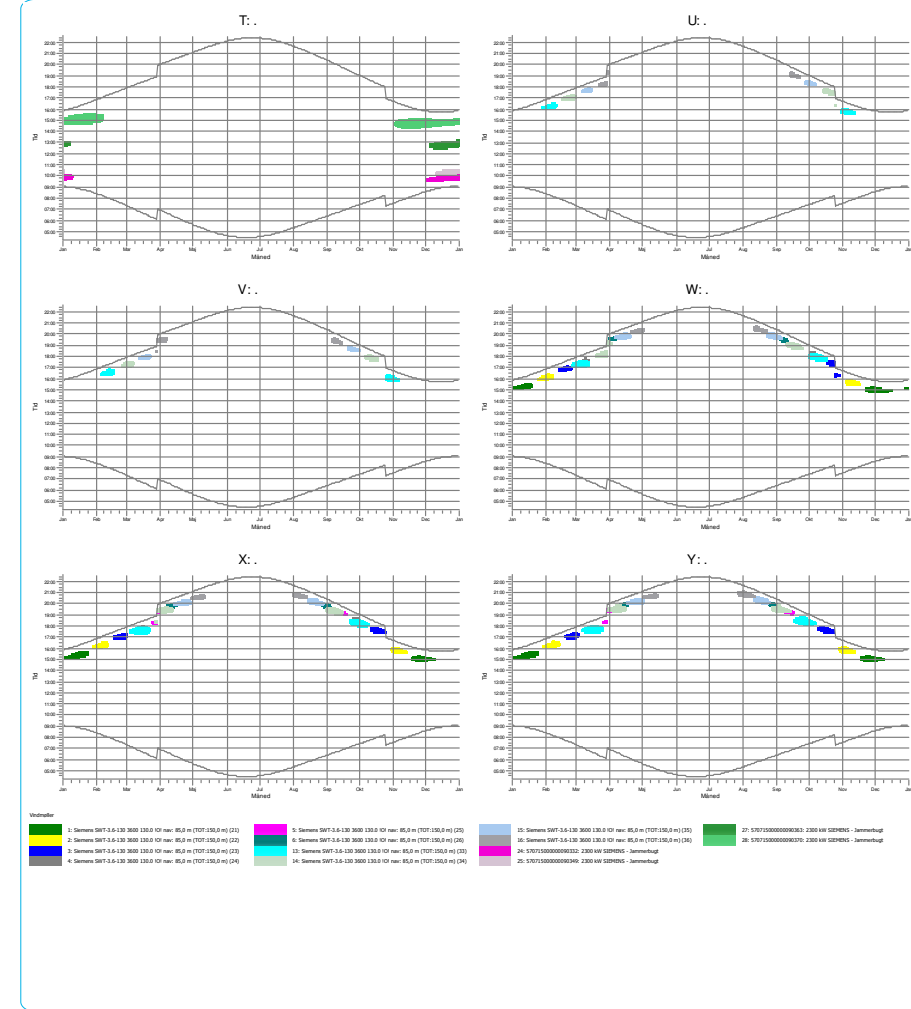


Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriales resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugerlicens: EMD International A/S Niels Jernes Vej 10 DK-9220 Aalborg Ø +45 9635 4444 Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk Beregnet: 25-10-2016 10:26/3.1.591

SHADOW - Kalender, grafisk
Beregning: 20 x SWT-3.6-130, 150 m TH - skyggekast (screening)



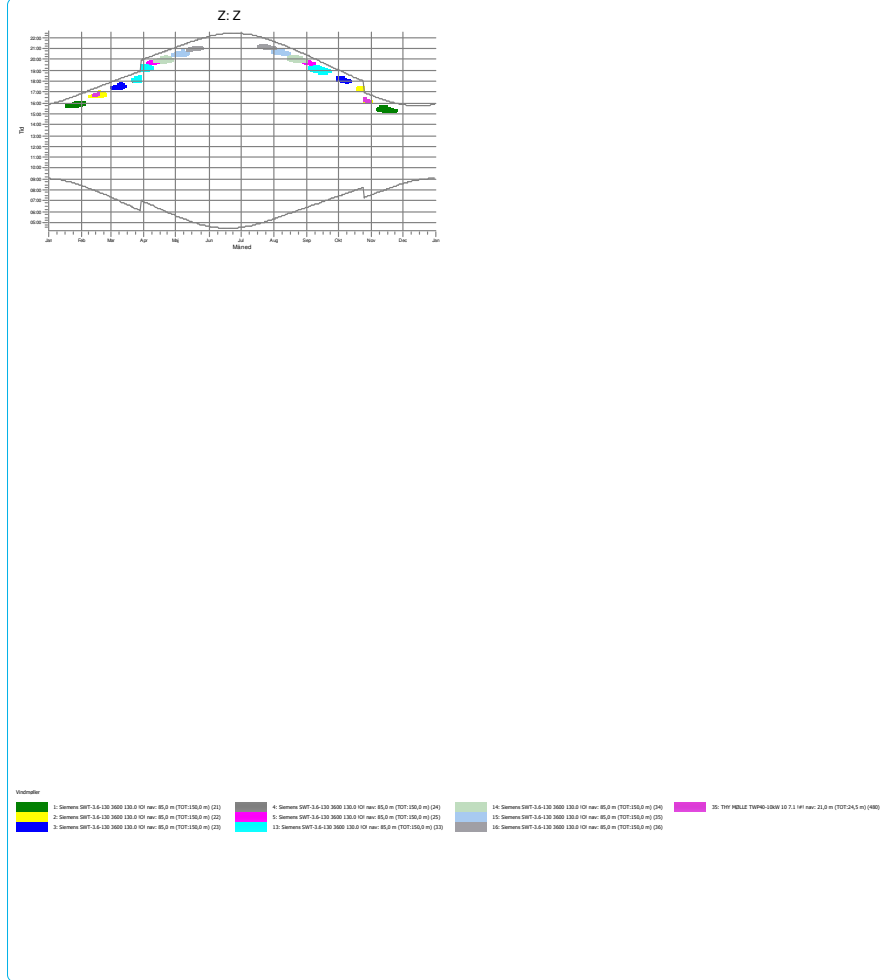
Bilag 6 - Skyggekastberegning projektforslag med 20 x Siemens 3,6-130

Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale, resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af urejagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugericens: EMD International A/S
Niels Jernes Vej 10
DK-9220 Aalborg Ø
+45 9635 4444
Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk
Beregnet: 25-10-2016 10:26/3.1.591

SHADOW - Kalender, grafisk
Beregning: 20 x SWT-3.6-130, 150 m TH - skyggekast (screening)



windPRO 3.1.591 af EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

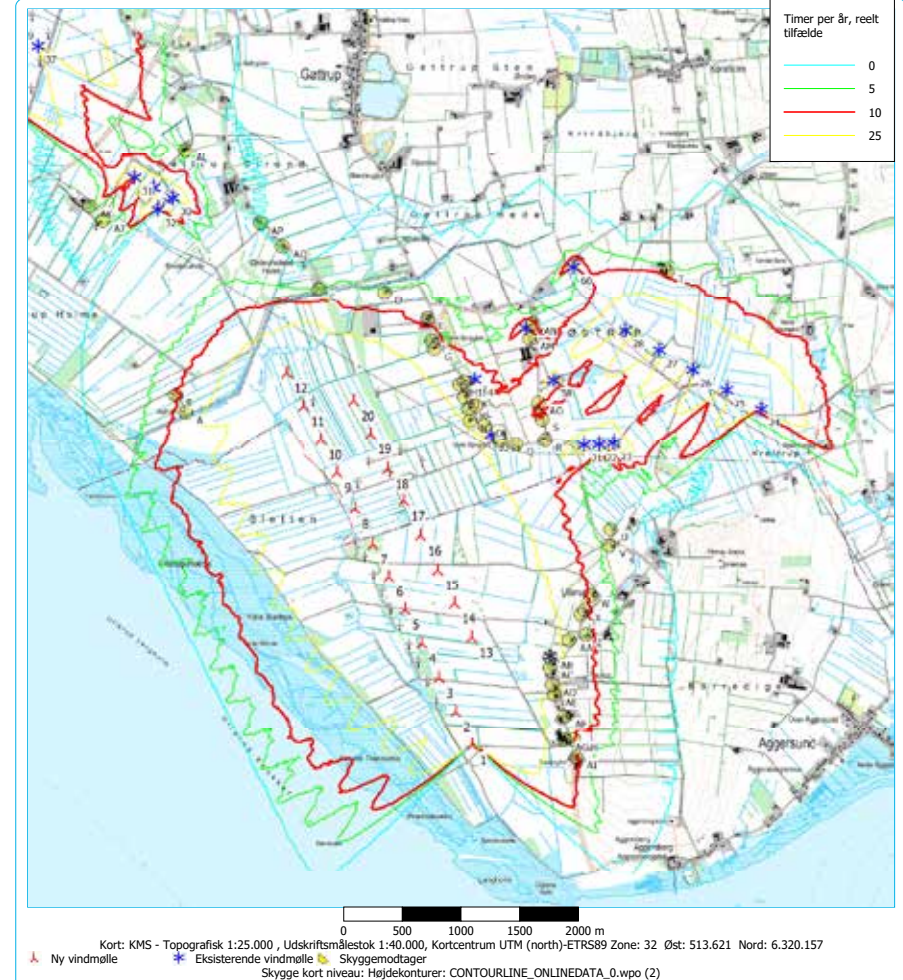
25-10-2016 10:57 / 89 windPRO

Projekt: Thorup-Sletten (16132)

Beskrivelse: Ansvarsbegrænsning EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale, resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af urejagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.

Brugericens: EMD International A/S
Niels Jernes Vej 10
DK-9220 Aalborg Ø
+45 9635 4444
Mads V. Sørensen / mvs@emd.dk
Beregnet: 25-10-2016 10:26/3.1.591

SHADOW - Kort
Beregning: 20 x SWT-3.6-130, 150 m TH - skyggekast (screening)



windPRO 3.1.591 af EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

25-10-2016 10:57 / 90 windPRO

Bilag 7 - Udpegningsgrundlag for EF-fuglebeskyttelsesområder

Y: Ynglende art.

T: Trækfugle, der opholder sig i området i internationalt betydende antal.

Tn: Trækfugle, der opholder sig i området i nationalt betydende antal.

F1: arten er opført på Fuglebeskyttelsesdirektivets p.t. gældende Bilag I og yngler regelmæssigt i området i væsentligt antal, dvs. med 1% eller mere af den nationale bestand.

F2: arten er opført på Fuglebeskyttelsesdirektivets p.t. gældende Bilag I og har i en del af artens livscyklus en væsentlig forekomst i området, dvs. for talrige arter (T) skal arten være regelmæssigt tilbagevendende og forekomme i internationalt betydende antal, og for mere fåtallige arter (Tn), hvor områder i Danmark er væsentlige for at bevare arten i dens geografiske sø- og landområde, skal arten forekomme med 1% eller mere af den nationale bestand.

F3: arten har en relativt lille, men dog væsentlig forekomst i området, fordi forekomsten bidrager væsentligt til den samlede opretholdelse af bestande af spredt forekommende arter som f.eks. Natravn og Rødrygget Tornskade.

F4: arten er regelmæssigt tilbagevendende og forekommer i internationalt betydende antal, dvs. at den i området forekommer med 1% eller mere af den samlede bestand inden for trækvejen af fuglearten.

F5: arten er regelmæssigt tilbagevendende og har en væsentlig forekomst i områder med internationalt betydende antal vandfugle, dvs. at der i området regelmæssigt forekommer mindst 20.000 vandfugle af forskellige arter, dog undtaget måger.

F6: arten har en relativt lille, men dog væsentlig forekomst i området, fordi forekomsten bidrager væsentligt til at opretholde artens udbredelsesområde i Danmark.

F7: arten har en relativt lille, men dog væsentlig forekomst i området, fordi forekomsten bidrager væsentligt til artens overlevelse i kritiske perioder af dens livscyklus, f.eks. i isvintre, i fældningstiden, på trækket mod ynglestederne og lignende.

Arter på bilag 1, jf. artikel 4, stk.1	Arter, jf. artikel 4, stk. 2	Ynglende i.h.t. DMU's database	Trækkende i.h.t. DMU's database	Kriterier
1 ULVEDYBET OG NIBE BREDNING				
Skestork		Y		F1
Pibesvane			T	F2, F4
Sangsvane			T	F2, F4
Blå kærhøg			Tn	F2
Hedehøg		Y		F1
Fiskeørn			Tn	F2
Klyde		Y		F1
Hjejle			T	F2, F4
Engryle		Y		F1
Brushane		Y		F1
Splitterne		Y		F3
Fjordterne		Y		F1
Havterne		Y		F1
Dværgterne		Y		F3
	Knopsvane		T	F4
	Kortnæbbet gås		T	F4
	Grågås		T	F4
	Lysbuget knortegås		T	F4
	Pibeand		T	F4
	Krikand		T	F4
	Hvinand		T	F4
	Toppet skallesluger		T	F4
	Blishøne		T	F4
8 KYSTEN FRA AGGERSUND TIL BYGHOLM VEJLE				
Klyde		Y		F1
Engryle		Y		F1
Havterne		Y		F1
	Kortnæbbet gås		T	F4
	Lysbuget knortegås		T	F4
12 LØGSTØR BREDNING, LIVØ, FEGESUND OG SKARREHAGE				
Dværgterne		Y		F3
	Kortnæbbet gås		T	F4
	Lysbuget knortegås		T	F4
	Hvinand		T	F4, F6
	Toppet skallesluger		T	F4

Bilag 8 - Udpegningsgrundlag for EF-habitatområder

Arter	Naturtyper
15 NIBE BREDNING, HALKÆR ÅDAL OG SØNDERUP ÅDAL	
Kildevælds-vindelsnegl (Vertigo geyeri)	Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand
Hedepletvinge (Euphydryas aurinia)	Mudder- og sandflader blottet ved ebbe
Havlampret (Petromyzon marinus)	* Kystlaguner og strandsøer
Bæklampret (Lampetra planeri)	Større lavvandede bugter og vige
Flodlampret (Lampetra fluviatilis)	Rev
Odder (Lutra lutra)	Vegetation af kveller eller andre enårige strandplanter, der koloniserer mudder og sand
Spættet sæl (Phoca vitulina)	Strandenge
Gul stenbræk (Saxifraga hirculus)	* Indlandssaltenge
	Forstrand og begyndende klitdannelse
	* Stabile kystklitter med urteagtig vegetation (grå klit og grønsværklit)
	Kalkrige søer og vandhuller med kransålalger
	Næringsrige søer og vandhuller med flydeplanter eller store vandaks
	Brunvandede søer og vandhuller
	Vandløb med vandplanter
	Tørre dværgbusksamfund (heder)
	Enekrat på heder, overdrev eller skrænter
	Overdrev og krat på mere eller mindre kalkholdig bund (* vigtige orkidélokalteter)
	* Artsrige overdrev eller græsheder på mere eller mindre sur bund
	Tidvis våde enge på mager eller kalkrig bund, ofte med blåtop
	Bræmmer med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn
	Hængesæk og andre kærsumfund dannet flydende i vand
	* Kilder og væld med kalkholdigt (hårdt) vand
	Rigkær
	Egeskove og blandskove på mere eller mindre rig jordbund
	Stilkegeskove og -krat på mager sur bund
	* Skovbevoksede tørvemoser
	* Elle- og askeskove ved vandløb, søer og væld

Arter	Naturtyper
16 LØGSTØR BREDNING, VEJLERNE OG BULBJERG	
Havlampret (Petromyzon marinus)	Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand
Stor vandsalamander (Triturus cristatus cristatus)	Mudder- og sandflader blottet ved ebbe
Damflagermus (Myotis dasycneme)	* Kystlaguner og strandsøer
Odder (Lutra lutra)	Større lavvandede bugter og vige
Spættet sæl (Phoca vitulina)	Rev
	Enårig vegetation på stenede strandvolde
	Flerårig vegetation på stenede strande
	Klinter eller klipper ved kysten
	Vegetation af kveller eller andre enårige strandplanter, der koloniserer mudder og sand
	Strandenge
	Forstrand og begyndende klitdannelse
	* Stabile kystklitter med urteagtig vegetation (grå klit og grønsværklit)
	* Kystklitter med dværgbuskvegetation (kliihede)
	Kystklitter med havtorn
	Kystklitter med gråris
	Fugtige klitlavninger
	Ret næringsfattige søer og vandhuller med små amfibiske planter ved bredden
	Kalkrige søer og vandhuller med kransålalger
	Næringsrige søer og vandhuller med flydeplanter eller store vandaks
	Brunvandede søer og vandhuller
	Vandløb med vandplanter
	Våde dværgbusksamfund med klokkeling
	Tørre dværgbusksamfund (heder)
	Enekrat på heder, overdrev eller skrænter
	Overdrev og krat på mere eller mindre kalkholdig bund (* vigtige orkidélokalteter)
	* Artsrige overdrev eller græsheder på mere eller mindre sur bund
	Tidvis våde enge på mager eller kalkrig bund, ofte med blåtop
	Hængesæk og andre kærsumfund dannet flydende i vand
	* Kilder og væld med kalkholdigt (hårdt) vand
	Rigkær
	Bøgeskove på morbund uden kristorn
	Stilkegeskove og -krat på mager sur bund
	* Skovbevoksede tørvemoser
	* Elle- og askeskove ved vandløb, søer og væld

* Prioriterede arter eller naturtyper

