

MILJØRAPPORT

Vindmøller ved Gårestrup

Vurderinger af Virkninger på Miljøet (VVM)
MiljøVurdering (MV)



April 2015
Hjørring Kommune

Miljørapport for Vindmøller ved Gårestrup

- VVM-undersøgelse og MiljøVurdering

Hjørring Kommune
April 2015

Udgivet og udarbejdet af:
Hjørring Kommune

Med deltagelse af:
Landinspektørfirmaet LE34 A/S
LandboNord (kap. 9, naturundersøgelser)
Amphi Consult (flagermusundersøgelser)
EMD International A/S (Støj- og skyggeberegninger)

Grundkort:
© Copyright Geodatastyrelsen

Ortofoto:
COWI

Forord

I slutningen af 2013 blev Kommuneplan 2013 for Hjørring Kommune vedtaget, og den udlagde en række nye potentielle områder til vindmøller. I området "Ved Gårestrup" er der fra lodsejeren ønske om udvikling af et vindmølleprojekt med tre vindmøller.

For at vindmølleprojektet "Gårestrup" kan gennemføres, skal Hjørring Kommune udarbejde en lokalplan, et tillæg til den nuværende kommuneplan, og der skal fremlægges en vurdering af projektets virkninger på miljøet i form af en VVM-redegørelse (Vurdering af Virkningerne på Miljøet). Endvidere skal planerne miljøvurderes ifølge lov om miljøvurdering af planer og programmer.

Denne miljørapport indeholder både VVM-redegørelsen og miljøvurderingen for vindmølleprojektet "Gårestrup". Miljørapportens indhold er bl.a. fastlagt ud fra de indkomne kommentarer på idé- og inspirationsworkshoppene afholdt i Vidstrup Forsamlingshus den 13. november 2014. Hjørring Kommune vil sideløbende udsende et forslag til kommuneplantillæg og et lokalplanforslag.

Indholdsfortegnelse

1. Indledning.....	5	6.5 Vurdering af påvirkninger	52	12. Lys, skygger og reflekser	157
1.1 Målsætninger	5	6.6 Overvågning og afværgeforanstaltninger ...	55	12.1 Metode	157
1.2 Vindmøller ved Gårstrup	6	7. Visualiseringer.....	67	12.2 Eksisterende forhold.....	158
1.3 Alternativer	6	7.1 Metode og forudsætninger	67	12.3 Vurdering af påvirkninger	158
2. Ikke-teknisk resumé	9	7.2 Visualiseringer.....	72	12.4 Afværgeforanstaltninger.....	159
2.1 Indledning.....	9	8. Menneske, sundhed og samfund	119	12.5 Overvågning.....	161
2.2 Projektbeskrivelse	9	8.1 Metode	119	13. Luftforurening og klima	163
2.3 Temaer i miljørapporten	10	8.2 Eksisterende forhold.....	119	13.1 Metode	163
2.4 Den videre proces.....	12	8.3 Vurdering af påvirkninger	119	13.2 Eksisterende forhold.....	163
3. Baggrund.....	13	8.4 Afværgeforanstaltninger.....	125	13.3 Vurdering af virkninger	163
3.1 Projektet.....	13	8.5 Overvågning.....	125	13.4 Afværgeforanstaltninger.....	163
3.2 Planlægning for projektet	15	9. Natur	127	13.5 Overvågning.....	163
3.3 Resultat af foroffentlighedsfasen.....	16	9.1 Metode	127	14. Ressourcer, affald og forurennet jord ..	165
3.4 Vindressourcerne ved Gårstrup	18	9.2 Eksisterende forhold.....	127	14.1 Metode	165
4. Teknisk beskrivelse af anlægget.....	19	9.3 Vurderinger af påvirkninger i anlægsfasen ..	136	14.2 Eksisterende forhold.....	165
4.1 Mølletypen og udseende	19	9.4 Vurderinger af påvirkninger i driftsfasen	138	14.3 Vurdering af virkninger	165
4.2 Anlægsfasen	20	9.5 Samlet vurdering af påvirkninger.....	139	14.4 Afværgeforanstaltninger.....	166
4.3 Driftsfasen	23	9.6 Overvågning.....	139	14.5 Overvågning.....	166
4.4 Sikkerhedsforhold	24	10. Vandmiljø	141	15. Manglende viden.....	167
4.5 Retablering af areal.....	24	10.1 Metode	141	15.1 Anlægs- og funderingsforhold	167
5. Lovgivning og planforhold	27	10.2 Eksisterende forhold.....	141	15.2 Flagermus mv.....	167
5.1 Metode og forudsætninger	27	10.3 Vurdering af påvirkninger	144	15.3 Skrotning	167
5.2 International lovgivning.....	27	10.4 Afværgeforanstaltninger.....	144	16. Referencer	169
5.3 National lovgivning og planlægning	27	10.5 Overvågning.....	145	Bilag A:	
5.4 Kommunale planforhold.....	29	11. Støj.....	147	Støj-, skygge- og produktionsberegninger ..	171
6. Landskab, kulturhistorie og rekreative forhold	33	11.1 Metode	147	Bilag B:	
6.1 Metode og forudsætninger	33	11.2 Eksisterende forhold.....	148	Flagermusundersøgelse.....	189
6.2 Landskab.....	36	11.3 Vurdering af påvirkninger	148		
6.3 Kulturhistoriske interesser.....	44	11.4 Afværgeforanstaltninger.....	149		
6.4 Rekreative interesser	48	11.5 Overvågning.....	149		

1 - Indledning

1.1 Målsætninger

Det er et mål, at Danmark på sigt skal gøre sin energiforsyning fri af fossile brændsler og det forventes, at vindmøller også i fremtiden skal udgøre en væsentlig del af elforsyningen. Det er derfor et statsligt mål at fremme opstillingen af vindmøller i Danmark, både til havs og til lands, så der fortsat er mulighed for udbygning med vindmøller. Kommunerne er med vedtagelsen af retningslinjer og ved udpegningen af vindmølleområder i kommuneplanerne med til at sikre opfyldelsen af disse mål.

FN's klimapanel, IPCC, har i 2013 konkluderet, at det nu er mere end 95 % sikkert, at mere end halvdelen af den globale opvarmning siden midten af det 20. århundrede skyldes menneskeskabte drivhusgasser. Internationalt har EU sat som mål, at de industrialiserede lande skal reducere udledningerne af drivhusgasser med 30% i 2020 i forhold til 1990, og at vedvarende energi skal udgøre mindst 20 pct. af EU's endelige energiforbrug i 2020.

1.1.1 Statslige mål for vindmøller

I Danmark er regeringens langsigtede mål en omstilling til et energi- og transportsystem, der er 100 pct. baseret på vedvarende energi. Regeringens milepæle i 2020, 2030 og 2035 skal sikre fremdrift mod det langsigtede mål i 2050.

Det er regeringens klimapolitiske mål at nå en reduktion på 40 pct. af de samlede drivhusgasudledninger i 2020 i forhold til 1990, og i 2020 ønskes 50

% af Danmarks traditionelle elforbrug at være dækket af vindkraft for at nå dette mål. I dag dækkes over 30 % af elforbruget med vindkraft. Den samlede andel af alle typer vedvarende energi er i dag ca. 50 %.

I 2030 er det målet, at kul er udfaset fra de danske kraftværker, og at oliefyr er erstattet af vedvarende energiformer som opvarmning i husholdninger.

I 2035 skal el- og varmeforsyningen ifølge regeringen være 100 % dækket af vedvarende energi.

Det er således et statsligt mål, at der fortsat etableres vindkraftkapacitet på land og til havs og at kapaciteten udvides af hensyn til miljøet og forsyningsikkerheden. Frem mod 2020 ønskes der opstillet flere vindmøller, så den samlede kapacitet når op på i alt 1.800 MW på land, hvoraf de 1.300 MW er erstatning af gamle møller, der nedtages. På havet vil man have etableret yderligere 1.500 MW.

Statens mål for vindmøller på land skal realiseres af kommunerne

Kommunerne skal finde områder til opstilling af vindmøller på land i overensstemmelse med vindmøllebekendtgørelsen, men skal friholde områder med særlige naturbeskyttelses- og bevaringsinteresser samt landskabelige og kulturhistoriske værdier. Nye vindmølleområder skal ses i sammenhæng med allerede udpegede, men uudnyttede vindmølleområder eller sammenholdes med en nærmere præcisering af opstillingsmulighederne

inden for et større område.

Staten har således pålagt kommunerne opgaven at finde de bedst egnede arealer til at opstille vindmøller på land, og det er ikke kommunernes opgave at bestemme, hvorvidt der skal opstilles vindmøller på land eller ej.

1.1.2 Mål for vindmøller i Hjørring Kommune

Hjørring byråd har vedtaget en strategisk energiplan "Bæredygtig Energi - Vejen til grøn vækst" som indeholder en oversigt over konkrete mål og handlinger for energiplanlægningen i kommunen, herunder vindmølleplanlægningen der er en vigtig brik i opfyldelsen af målet om at være en kommune med et bæredygtigt energisystem.



Der er i dag ca. 120 vindmøller i Hjørring Kommune, som har en samlet kapacitet på 60 MW og produ-

cerer årligt el, svarende til ca. 23 % af kommunens elforbrug. Det er i energiplanen opstillet som mål, at den årlige produktion af strøm fra vindmøller i 2025 skal være svarende til 60 % af kommunens elforbrug i 2010. Da det forventes, at næsten alle de eksisterende vindmøller til den tid vil være nedtaget, er der behov for opsætning af 30-40 nye store vindmøller.

1.2 Vindmøller ved Gårestrup

Hjørring Kommune har i Kommuneplan 2013 udpeget et potentielt område til opstilling af store vindmøller ved Gårestrup nordvest for Hjørring.

Hjørring Kommune udsendte 29. oktober 2014 et debatoplæg om udvikling af vindmølleområdet ved Gårestrup på baggrund af en konkret ansøgning. Debatoplægget indeholdt et forslag om opstilling af tre nye vindmøller og nedtagning af to eksisterende. Herefter blev udarbejdelsen af denne miljørapport indeholdende VVM og miljøvurdering med tilhørende kommuneplantillæg og lokalplan igangsat.

Med miljørapporten vil Hjørring Kommune grundigt undersøge konsekvenserne af vindmøllerne og på baggrund heraf afgøre, om der skal opstilles vindmøller ved Gårestrup og i så fald, om der er forhold, der kræver tilpasning i forhold til det ansøgte projekt.

1.3 Alternativer til landvindmøller

Undersøgelser har påvist, at en udbygning af vindmøller på land rummer væsentlige samfunds-

økonomiske fordele, og derfor skal der ikke kun opstilles vindmøller på havet. De samlede produktionsomkostninger pr. kWh er 40-50 % højere på havvindmøller end på land ifølge Danmarks Vindmølleforening. Hertil kommer de nødvendige milliardinvesteringer til offshore-nettilslutning og traditionelt har pristillæggene til havvind været betydeligt større end til landvind og vil formentlig også være det i fremtiden. Selvom det kræver lidt færre installerede MW at producere den samme mængde strøm på havet i forhold til landmøller, så er der samlet set større investeringer forbundet med havvindmøller, hvilket kan betragtes som en samfundsøkonomisk ekstraomkostning for energiforsyningen. Da nettilslutningen såvel som de nødvendige pristillæg finansieres af elforbrugerne vil disse poster udgøre en ekstra økonomisk belastning af såvel husholdninger som erhverv.

Der er ikke udpeget arealer til havvindmøller på havet ud for Hjørring Kommune. Havvindmøller på over 150 meters højde placeres normalt forholdsvis tæt på kyster (ca. 5-30 km), da de ikke kan placeres på dybt vand (af hensyn til anlægspri- sen), og er derfor meget synlige fra land. Udsigten fra kysterne (f.eks. i Hjørring Kommune) er meget værdifuld, hvilket ikke er ønskværdigt at spolere. Det er - sammen med det faktum, at ingen anden energiteknologi i Danmark kan producere strøm så billigt som møller på land - blandt grundene til de prioriteres højt.

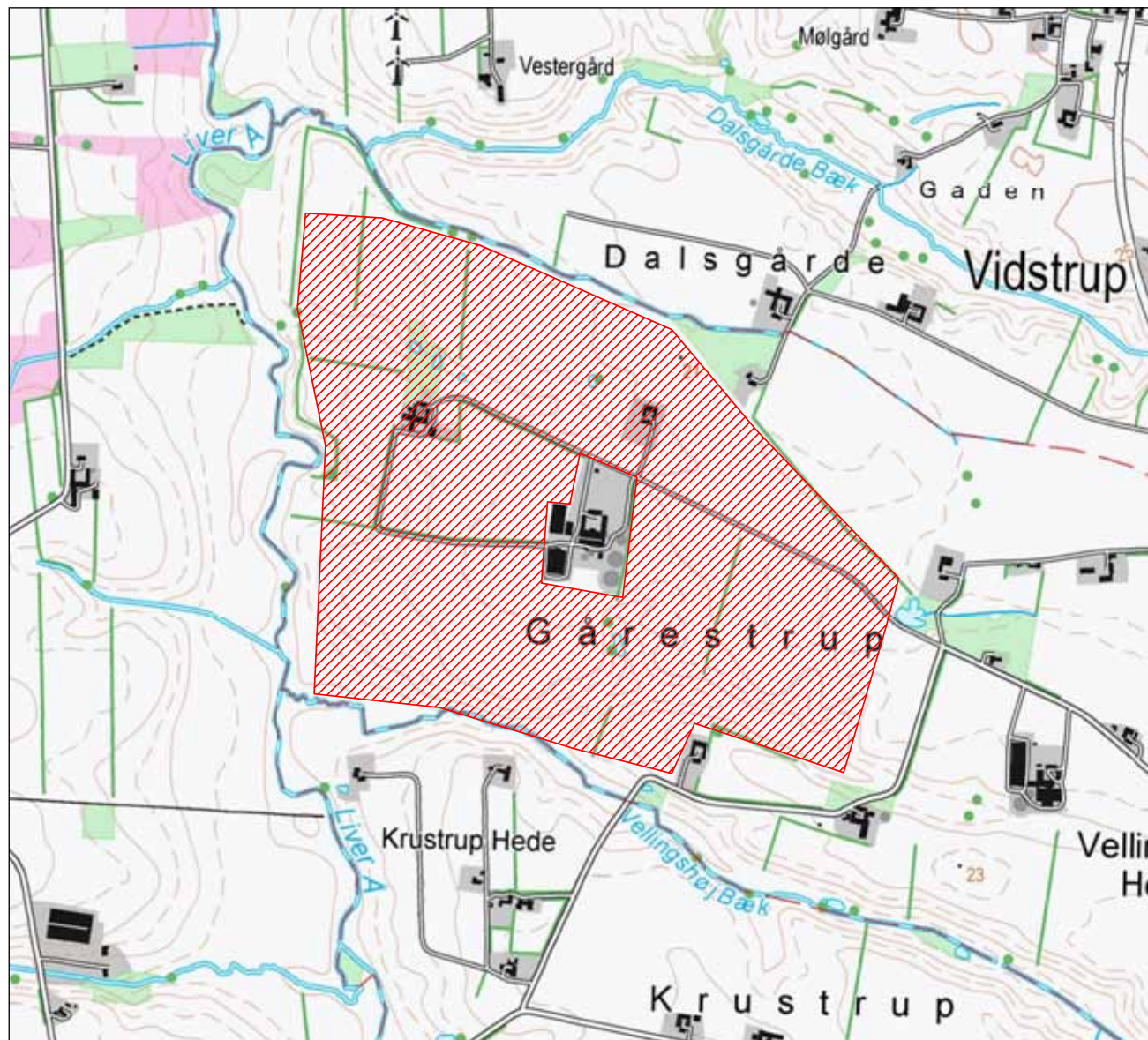
Solceller kunne også være et godt alternativ til vindmøller på land, og de har bl.a. de fordele ift.

vindmøller, at de ikke støjer, og de på afstand ikke er så visuelt dominerende, men en ulempe er, at produktionsomkostningerne til gengæld næsten er tre gange højere.

I juli 2014 offentliggjorde Energistyrelsen en analyse af prisen for etablering af ny elkapacitet i Danmark. Analysen viser, at vindmøller på land har den laveste elproduktionsomkostning med en pris på ca. 32 øre pr. kWh. Solcelle-el har til sammenligning en produktionsomkostning på ca. 93 øre pr. kWh. (Undersøgelsen viser i øvrigt, at havvind og kulkraft er ca. dobbelt så dyre som landvind med en omkostning på henholdsvis ca. 58 og 56 øre pr. kWh.) Som eksempel blot på forskellen i anlægsomkostningerne skønnes det, at etablering af de tre vindmøller ved Gårestrup samlet vil koste ca. 75-80 mio. kr. excl. moms, mens et solcelleanlæg med en tilsvarende elproduktion ville koste cirka 250 mio. kr. excl. moms.

En anden ulempe er solcellernes store arealbehov. Opsætning af vindmøller på landbrugsarealer hindrer ikke fortsat landbrugsdrift af jorden, udover det areal der fragår til veje og kranpladser. De tre vindmøller ved Gårestrup vil kun medføre et arealforbrug på knap 1 ha, som vil blive taget permanent ud af landbrugsproduktionen. Skulle den potentielle elproduktion fra møllerne i stedet have været produceret med solceller ville det have krævet et areal på ca. 110 ha.

Et areal på 110 ha ved Gårestrup er skitseret på fig. 1.1. Det ses, at et solcelleanlæg med samme kapaci-



Figur 1.1 110 ha til solcelleanlæg ved Gårstrup, målforhold 1:15.000

tet som de planlagte vindmøller ville lægge beslag på et betragteligt areal.

2.1 Indledning

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 og lokalplan, som skal muliggøre opstillingen af vindmøller ved Gårstrup. Der har for projektet været en foroffentlighedsfase som løb i perioden fra den 29. oktober til 26. november 2014, med afholdelse af en idé og inspirationsworkshop den 13. november 2014.

2.2 Projektbeskrivelse

En lodsejer ønsker at opstille tre vindmøller i et område ved Gårstrup, nordvest for Hjørring. I forbindelse med opstilling af vindmøllerne nedtages to ældre, mindre vindmøller nord for projektområdet. Vest for vindmøllerne løber Liver Å.

Boligerne på adresserne Gårstrupvej 166, 177, 179 og 215 nedlægges ved realisering af projektet. Alle bygninger og det meste af den omkransende bevoksning på Gårstrupvej 166 og 215 fjernes. Bygninger beliggende Gårstrupvej 177 og 179 bibeholdes og forventes anvendt til kontor og frokoststue mv. for ansatte på biogasanlægget beliggende umiddelbart øst for projektområdet.

I forbindelse med projektet vil der ske en omlægning af stien "Tolneruten", da stiens eksisterende rute går direkte igennem projektområdet.

Middelvindhastigheden i området er lidt over middel set i forhold til kommunens vindressourcer som helhed, men landskabelige hensyn gør, at vindmøllerne ikke kan opstilles nærmere kysten, hvor der er bedre vindforhold.

De tre møller opstilles på en ret linie med en indbyrdes afstand på ca. 335 meter. Der vil i miljørapporten blive behandlet tre forskellige alternativer, dog med de samme møllepositioner, som vist på figur 3.1. Møllerne har en totalhøjde på mellem 149-150 meter.

Der opstilles én af følgende mølletyper:

Siemens SWT113

- Totalhøjde: 149 meter
- Rotordiameter: 113 m
- Navhøjde: 92,5 m
- Effekt: 3,2 MW

Vestas V117

- Totalhøjde: 150 meter
- Rotordiameter: 117 m
- Navhøjde: 91,5 m
- Effekt: 3,3 MW

Vestas V126

- Totalhøjde: 150 meter
- Rotordiameter: 126 m
- Navhøjde: 87 m
- Effekt: 3,3 MW

2 - Ikke-teknisk resumé

Det forventes, at møllerne årligt vil producere mellem 38 og 41 GWh, hvilket svarer til mellem 11.000 - 11.950 husstandes elforbrug, alt afhængigt af hvilken mølletype der opstilles.

Vindmøllerne er tre-vingede og har koniske rørtårne malet i lys grå farve. Overfladerne er behandlet, så de fremstår matte, hvorved refleksioner fra metal- og glasfiberoverfladerne minimeres.

Vindmøllernes rotorhastighed varierer fra 6 til maksimalt 13 (Siemens SWT113) og fra 6,2 til maksimalt 17,7 (Vestas V117/V126) omdrejninger pr. minut, hvilket er væsentligt langsommere end rotoren på ældre, mindre vindmøller, hvorved vindmøllerne vil fremstå mere rolige og harmoniske end de to eksisterende små vindmøller nord for området.

Vindmøllerne monteres med lysafmærkning af hensyn til flytrafikken. Der monteres på hver mølle to lyskilder med lavintensivt konstant tændt rødt lys på nacellen. Lysene er afskærmet nedad, således at lyset stort set ikke ses fra terræn i nærområdet.

Der etableres vejadgang via Gårstrupvej til vindmølleparken. Adgangsveje til møllerne anlægges med en bredde på 5-6 meter. Endvidere etableres en kørefast kranplads på ca. 25 x 50 m ved hver vindmølle.

Møllerne vil være automatisk betjente og fjernovervågede, dog med behov for serviceeftersyn 1-2 gange årligt, med dertil hørende begrænset trafik

og støj.

Møllerne forventes at have en levetid på mellem 20 og 30 år. Når driften indstilles, skal vindmøllerne og de tilhørende anlæg fjernes og materialerne genbruges, og arealerne tilbageføres til landbrugsformål.

I forbindelse med projektet vurderes også 0-alternativet, hvilket vil sige, at der ikke etableres vindmøller på arealet. Området skal da forblive landbrugsjord for dyrkning af afgrøder.

Der er i forbindelse med projektet udarbejdet et kommuneplantillæg og en lokalplan. Denne miljørapport udgør VVM-redegørelse og miljøvurdering af planerne iht. miljøvurderingsloven.

2.3 Temaer i miljørapporten

Med baggrund i foroffentlighedsfasen og den indledende screening og scoping af projektet har Hjørring Kommune vurderet, at miljørapporten især skal fokusere på emnerne påvirkning af landskab (herunder bevaringsværdige landskaber), påvirkning af befolkning (herunder naboer og de rekreative interesser) og påvirkning af natur.

Der er udført visualiseringer af de tre vindmøller placeret i landskabet, set fra en række punkter omkring projektområdet på nær og fjern afstand. Visualiseringerne benyttes til at vurdere vindmøllernes påvirkning på landskabet og omgivelserne.

Dyre- og plantelivet i området er undersøgt dels

ved feltbesigtigelser samt ved gennemgang af eksisterende tilgængelig information. Miljørapporten forholder sig til de gældende internationale, nationale, regionale og lokale planforhold og anden lovgivning, der gælder i området.

2.3.1 Landskabet

Projektområdet ligger i et storskala overgangslandskab i det marine forland mellem kystlandskabet mod vest og de kuperede moræneflader mod øst, der rejser sig markant længere inde i landet. Området i og omkring vindmølleområdet er karakteriseret ved et forholdsvis fladt landbrugsområde med større marker og med små landskabsrum afgrænset af bevoksninger og læhegn på hævet havbund. Projektområdet ligger i ca. kote 10 - 20.

Projektområdet er udpeget som et værdifuldt landbrugsområde, hvilket skyldes, at området er et intensivt dyrket helkulturlandskab med begrænset uforstyrret natur, og har altid været en del af de opdyrkede landbrugsjorder.

Der er ingen udpegninger med landskabelige eller naturmæssige interesser indenfor selve projektområdet. Dog ligger projektområdet i umiddelbar nærhed af kystlandskabet mod vest og er beliggende langs Liver Å.

Der er ingen væsentlige infrastrukturelle landskabslementer omkring området. Vindmøllerne vil fra få steder opleves sammen med biogasanlægget i Gårestrup, som fremstår markant i landskabet med sit bygningsvolumen og høje siloer. Der er

dog ikke konstateret noget problematisk samspil ud fra de udførte visualiseringer. Biogasanlægget underordner sig vindmøllerne og møllerne har en sådan størrelse, at de ikke skjules bag siloerne.

Det vurderes, at der ikke vil ske væsentligt negativt samspil mellem vindmølleområdet og de udpegede områder og øvrige landskabslementer. Fra udsigtpunkter (Hjørring Bjerge, Rubjerg Knude, Tornby Bjerg og Gl. Vennebjerg Bakke) og generelt andre steder i morænebakkerne i mellemzonen, står vindmøllerne fint i det flade landskabs store skala på plateauet af hævet havbund, der dominerer nærzonen. Det vurderes, at landskabet skalamæssigt kan rumme store vindmøller, og at de kan opstilles i harmoni med landskabsinteresserne i området.

I miljørapporten er projektets påvirkning på de nærmeste udpegede værdifulde kulturmiljøer og kirkerne vurderet. Børghlum Kloster og diverse andre kulturhistoriske elementer behandles også.

Det vurderes samlet set at ingen kulturhistoriske interesser vil påvirkes væsentligt af vindmølleprojektet.

Helkulturlandskabet er velegnet til opstilling af vindmøller. Projektområdet er ikke særlig sårbart og rummer ikke særlige synlige kulturhistoriske spor, geologiske landskabstræk eller landskabslementer der er særlig sårbar overfor tekniske anlæg som en vindmøllepark.

2.3.2 Befolkningen

Gener for naboer er et af de emner, der særligt belyses i en VVM for vindmøller. Det er et krav i lovgivningen, at vindmøller ikke placeres nærmere naboerne end 4 x vindmøllens totalhøjde, som i dette tilfælde vil variere fra 596 til 600 m. Nabohensynet er af stor betydning, da vindmøllerne kan virke markante i landskabet og kan give støj- og skyggegener.

Støjpåvirkningen fra vindmøllerne, herunder også den lavfrekvente støj, er beregnet. Beregningerne viser, at støjkrafterne kan overholdes ved alle nabobeboelser ved alle vindmølle typer, da de beregnede støjniveauer alle ligger under grænseværdierne ved vindhastigheder på 6 og 8 m/s for såvel normal og lavfrekvent støj.

Ifølge kommuneplanens retninglinjer må nabobebyggelser ikke udsættes for skygge i mere end 10 timer pr. år, hvilket er i overensstemmelse med Miljøministeriets anbefalinger. Med Siemens SWT113-møllen overskrides kravet ved fire nabobeboelser, mens det overskrides ved fem nabobeboelser med Vestas V117-møllen og Vestas V126-møllen. For at sikre, at nabobebyggelserne ikke påføres skygge i mere end 10 timer pr. år vil møllerne blive monteret med skyggestop, der stopper møllerne på de kritiske tidspunkter.

Køberetsordningen, jf. VE-loven, giver lokale borgere (indenfor en radius af 4,5 km fra projektområdet) mulighed for at købe andele i vindmølleprojektet. Mølleopstillere skal udbyde min. 20 % af projektet

til lokale borgere.

Den grønne ordning giver kommuner, hvori der opstilles nye vindmøller, mulighed for at søge midler svarende til 88.000 kr. pr. etableret MW til forskellige typer af anlægsarbejder samt kulturelle og informative aktiviteter i lokale foreninger mv. Det er i Hjørring Kommune besluttet, at min. 1/3 af tilskuddet reserveres til projekter i lokalområdet i en afstand til vindmøllerne på 4,5 km for en periode på 5 år efter møllerne er stillet op - efter denne periode kan tilskud anvendes bredt i kommunen.

Rekreative interesser

De to møller, der står nærmest Liver Å, kan være dominerende i landskabsoplevelsen for forbipasserende på vandløbet. Det vurderes dog, at vindmøllernes betydning for Liver Å's rekreative værdi overordnet set er uproblematisk. Tolnerutens rekreative værdi vurderes ikke at blive påvirket væsentligt af projektet.

Det konkluderes, at vindmøllernes visuelle påvirkning på den rekreative værdi af kysten og sommerhusområderne mv. er uproblematisk. Kun fra nogle få af disse steder vil vindmøllerne fremtræde markante, bl.a. Kærsgård Strand og til dels Nørlev Strand.

Vindmøllerne vil være klart synlige fra Slettingen. Dog vil parken fremtræde harmonisk pga. opstillingsmønsteret og vil ikke virke forstyrende for udsigten.

2.3.3 Natur og vandmiljø

Beskyttet natur

Vindmøllerne etableres på landbrugsjord i omdrift. Møllerne og vejanlæg etableres ikke indenfor arealer, der er beskyttet iht. naturbeskyttelseslovens § 3 og det vurderes, at der ikke vil ske en påvirkning af beskyttet naturtyper. Evt. midlertidige grundvandssænkninger i forbindelse med etablering af fundamenter til VM2 vurderes at kunne påvirke de nærliggende søer.

Natura2000-områder

Nærmeste Natura2000-område (Kærsgårds Strand, Vandplasken og Liver Å) ligger ca. 2,4 km nordvest for projektområdet.

Det vurderes, at projektet hverken i anlægsfasen eller driftsfasen vil påvirke udpegningsgrundlaget for Natura2000-områder.

Bilag IV-arter

Liver Å er levested for odder. Da anlægsaktiviteterne hovedsagligt foregår i dagtimerne, vurderes påvirkningen af odder at være mindre væsentligt.

Der er i forbindelse med feltbesigtigelser i området registreret en mindre forekomst af flagermusarter. Området er meget vindudsat og der findes kun få korridorer, hvilket gør arealerne mindre egnede for flagermus.

Det vurderes, at flagermus ikke påvirkes i anlægsfasen. Der findes ingen træer med hulheder i det læbælte, der fjernes i forbindelse med realisering

af projektet, og der blev ikke påvist flagermus ved VM2, hvor rødbøgen og bygninger bliver fjernet. Området ved Gårestrupvej 166 er ikke vurderet at være levested for flagermus.

Det vurderes, at driften af vindmøllerne er uden betydning for arter af flagermus.

Fugle

Der er kun registreret ganske få fuglearter i området. Heriblandt musvåge og fiskehejre, der er de mest sårbare. Den teoretiske kollisionsrisiko for fugle øges ved udskiftning af vindmøllerne, men driften af vindmøllerne vurderes dog stadig ikke at påvirke arterne på bestands- eller populationsniveau.

Samlet set vurderes, at projektet ikke vil påvirke områdets økologiske funktionalitet for de arter, som er omfattet af Habitatdirektivets artsbeskyttelse (bilag IV arter).

Der er ingen kendte forekomster af rødlistede arter i området, der vil blive berørt af projektet.

Vand

Umiddelbart vest for projektområdet løber Liver Å. Der vil ske vingeoverslag indenfor åbeskyttelseslinjen og omlægning af Tolneruten vil medføre, at en mindre del af stiforløbet vil ligge indenfor beskyttelseslinjen, hvilket forudsætter en dispensation fra naturbeskyttelsesloven.

Højst sandsynligt vil der blive behov for at sænke

grundvandsstanden i anlægsfasen. Det oppumpede vand vil blive ledt ud på marken omkring den enkelte vindmølle og nedsive. Er der problemer med nedsivningen vil vandet blive spredt over et større areal. Kun i det tilfælde, at dette (meget mod forventning) ikke er tilstrækkeligt, vil vandet efter grundig filtrering blive ledt ud i de nærliggende vandløb. Der er ikke i eller umiddelbart omkring området udpeget arealer med risiko for okkerudvaskningspotentiale. Filtreringen sker for at forhindre uheldig udledning af anden sediment.

2.3.4 Miljømæssige forhold

Vindmølleprojektet vil betyde reduktion af en række forskellige luftforurenende emissionstyper, herunder f.eks. en årlig reduktion af CO₂ på knap 14.000 ton ved opsætning af de tre nye vindmøller. Dertil kommer en reduktion af udledning af bl.a. NO_x-gasser og svovldioxid fra konventionelle kraftværker.

Såfremt projektet ikke realiseres vil der ikke ske fortrængning af bl.a. CO₂ til gavn for miljøet.

2.4 Den videre proces

Miljørapporten fremlægges nu, sammen med forslag til kommuneplantillæg og forslag til lokalplan, i otte ugers offentlig høring, hvor borgerne får mulighed for at komme med bemærkninger til projektet.

Efter at offentligheden har haft mulighed for at kommentere indholdet af miljørapporten, vil den blive suppleret med en sammenfattende redegørelse, der bl.a. beskriver, hvordan indkomne be-

mærkninger er behandlet.

Den eventuelle endelige vedtagelse forventes at foreligge i efteråret 2015.

3 - Baggrund

3.1 Projektet

I kommuneplanen for Hjørring Kommune er der udpeget et potentielt område til tre store vindmøller ved Gårstrup. Område fremgår af figur 3.1.

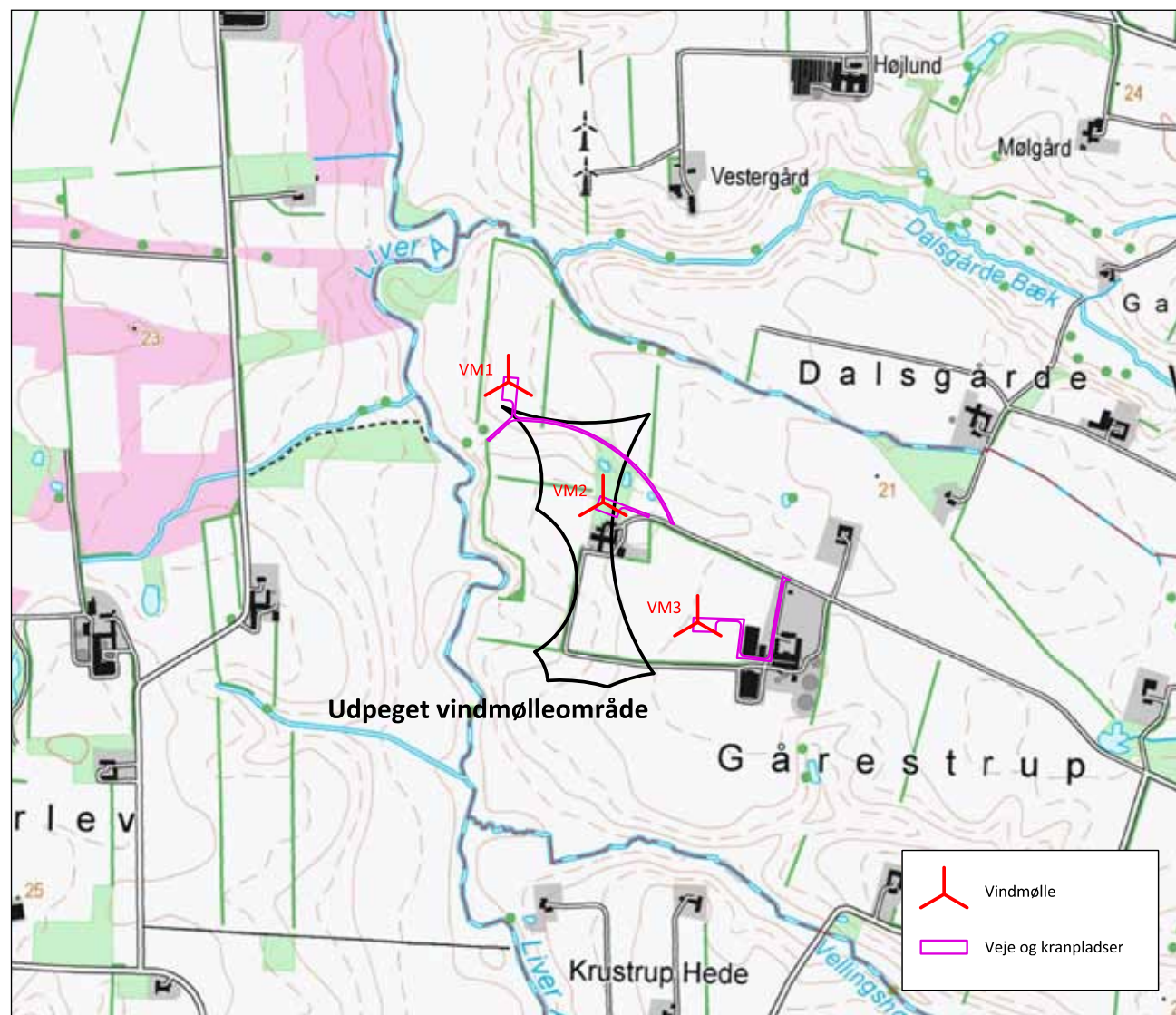
Projektet omfatter opstilling af tre vindmøller med totalhøjde på 149-150 meter og nedtagning af to ældre, mindre vindmøller med en totalhøjde på 46 meter nord for projektområdet, da støjgrænserne ikke kan overholdes ved nogle nabobeboelser, hvis de ikke fjernes. Der ville desuden kunne opstå et uheldigt visuelt samspil mellem de to grupper af vindmøller.

Til de tre nye vindmøller vil der blive anlagt adgangsveje og kranpladser i princippet som vist på figur 3.1.

Da det først senere vil blive besluttet, hvilken mølletype der opstilles, vil der gennem miljørapporten blive behandlet tre forskellige alternativer, dog med de samme møllepositioner, som vist på figur 3.1, hvor møllerne står på en ret linie med en indbyrdes afstand på ca. 335 meter. Afstande til nabobeboelser muliggør ikke andre let opfattede opstillingsmønstre med så store møller. De forskellige mølletyper, der indgår i projektforslaget, er som følger:

Siemens SWT113

- Totalhøjde: 149 meter
- Rotordiameter: 113 m



Figur 3.1 Vindmølleprojektets tre vindmøller med tilhørende veje og kranpladser, målforshold 1:15.000

- Navnhøjde: 92,5 m
- Effekt: 3,2 MW

Vestas V117

- Totalhøjde: 150 meter
- Rotordiameter: 117 m
- Navnhøjde: 91,5 m
- Effekt: 3,3 MW

Vestas V126

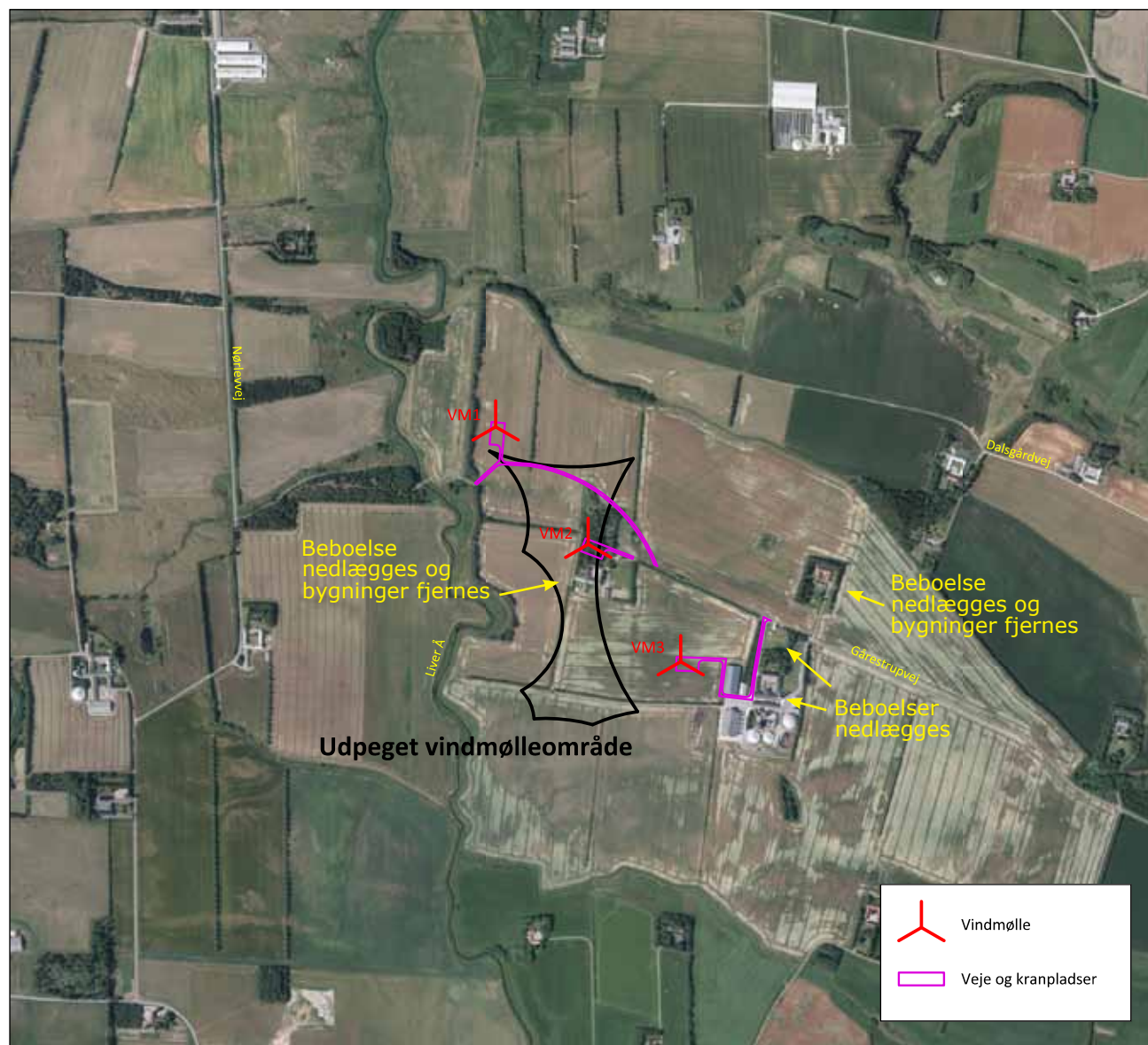
- Totalhøjde: 150 meter
- Rotordiameter: 126 m
- Navnhøjde: 87 m
- Effekt: 3,3 MW

De tre vindmøller opstilles på terrænkoter, der ikke varierer væsentligt jf. nedenstående tabel, så hverken på kort eller lang afstand vil der være synlige variationer i vindmøllernes højde indbyrdes.

Vindmølle	Terrænkote (dvr90)
VM1	11,20
VM2	13,10
VM3	17,60

Tabel 3.1 Opmålte terrænkoter ved mølleplaceringer.

Projektet indbefatter også nedlæggelse af de fire beboelser, Gårestrupvej 166, 177, 179 og 215, da de ikke overholder afstandskravet til vindmøllerne. Alle bygningerne på Gårestrupvej 166 og 215 nedrives og det omkringliggende beplantning ved bygningerne fjernes også. Bygningerne bibeholdes på Gårestrupvej 177 og 179, da de fremover tænkes



Figur 3.2 Vindmølleprojektet ved Gårestrup på luftfoto, målforshold 1:15.000

anvendt som kontor og frokoststue mv. for biogas-anlæggets ansatte.

Endelig vil der i forbindelse med projektet ske en omlægning af stien "Tolneruten", da stiens eksisterende rute går under møllevingerne på VM2, hvilket ikke er hensigtsmæssigt af sikkerhedshensyn for hverken cyklende, ridende eller gående.

3.2 Planlægning for projektet

Der skal ifølge den danske planlovgivning (Lov om Planlægning mv.) gennemføres en planlægningsproces som omfatter udarbejdelse af en række dokumenter forud for opførelsen af vindmøllerne. De vigtigste elementer er her kort ridset op:

- Der skal gennemføres en foroffentlighedsfase af min. 2 ugers varighed med udsendelse af en debatfolder.
- Der skal udarbejdes og offentliggøres VVM-redegørelse og miljøvurdering (MV) samt lokalplanforslag og forslag til kommuneplantillæg i en offentlighedsfase på min. 8 uger.
- Planerne kan herefter vedtages endeligt og offentliggøres, hvorefter der kan udstedes VVM-tilladelse og byggetilladelse mv.

3.2.1 VVM

VVM står for Vurdering af Virkninger på Miljøet. Det er en procedure, VVM-myndigheden (her kommunen) skal følge for at kunne tillade anlægsprojekter, der må forventes at kunne påvirke miljøet væsentligt. Reglerne sikrer, at store nybyggerier og tekniske anlæg, der som udgangspunkt må antages at

afstedkomme en væsentlig påvirkning af miljøet, kun kan gennemføres med baggrund i en VVM-redegørelse. Formålet er at skabe det bedst mulige grundlag for en offentlig debat og for den endelige beslutning om realisering af et projekt.

En VVM skal redegøre for anlæggets påvirkning på kort og lang sigt på følgende:

- Landskabet
- Befolkningen
- Plante- og dyreliv
- Jord, vand og luft samt klima
- Kulturarv, herunder fortidsminder
- Samspillet af alle faktorer
- Øvrige diverse påvirkninger af miljøet

Der skal også være en beskrivelse af anlæggets såvel kortsigtede som langsigtede virkninger på miljøet, som følge af:

- Påvirkning af overflade- og grundvandssystemer
- Luftforurening
- Støjbelastning
- Anvendelsen af naturlige råstoffer
- Emission af forurenende stoffer, andre genervirkninger samt bortskaffelsen af affald.
- Kumulative effekter

VVM-redegørelsen skal endvidere beskrive de miljømæssige konsekvenser af eventuelle alternativer.

Der behandles i denne miljørapport alternativer i form af de forskellige mølletyper, og derudover

behandles 0-alternativet, dvs. konsekvenserne af ikke at gennemføre projektforslaget og dermed fastholde den nuværende situation. Mulige alternativer til projektforslaget ville være at opstille tre mindre vindmøller eller to vindmøller af samme eller mindre størrelse. Disse forslag alle ville give markant mindre produktion af vedvarende energi, og i varierende grad stadig betyde nedlæggelse af beboelser og/eller placering af vindmøllerne indenfor åbesskyttelseslinjen omkring Liver Å. Da Hjørring Kommune i strategien for vindmølleplanlægningen i kommuneplanen har fastslået, at større områder med plads til flere vindmøller ønskes frem for mindre områder, og projektudvikler ønsker et projekt med størst mulig produktion, er disse mulige alternativer på forhånd fravalgt. Alternativer i form af andre vedvarende energikilder behandles ikke yderligere end i afsnit 1.3.

Der skal også være en beskrivelse af afværgeforanstaltninger, dvs. de foranstaltninger, der tænkes anvendt med henblik på at undgå, nedbringe og om muligt neutralisere de skadelige virkninger på miljøet, og endeligt skal der være en oversigt over eventuelle mangler ved oplysningerne og vurderingen af miljøpåvirkningerne.

3.2.2 Kommuneplantillæg og lokalplan

Miljørapporten følges af et kommuneplantillæg, der udlægger et rammeområde i kommuneplanen til vindmøllerne og fastsætter dets afgrænsning. Kommuneplantillægget fastsætter også de overordnede rammebestemmelser for lokalplanens bestemmelser. Derudover ændres en af kommu-

neplanens retningslinier i kommuneplantillægget og der udlægges en zone omkring vindmøllerne, hvor skovrejsning er uønsket. Endeligt udlægges der støjkonsekvenszoner omkring vindmøllerne, så det sikres, at der ikke kan etableres aktiviteter (f.eks. beboelse) så tæt på vindmøllerne, at de må stoppes, fordi støjkravene ikke længere kan overholdes.

Der skal i en lokalplan, der giver mulighed for opstilling af vindmøller, som minimum fastsættes bestemmelser om møllernes præcise placering, antal, mindste og største totalhøjde samt udseende.

Kommuneplantillægget og lokalplanen vil være funderet i de retningslinjer for vindmølleplanlægning, der foreligger i Kommuneplan 2013 for Hjørring Kommune (se kapitel 5).

3.2.3 Miljøvurdering (MV) af planer og programmer

Kommuneplantillægget og lokalplanen skal miljøvurderes i henhold til Lov om miljøvurdering af planer og programmer. Formålet med miljøvurdering af planer og programmer er at sikre, at vurderingen af miljøkonsekvenser og belsningen af mulige alternativer foregår, mens planerne stadig er under forberedelse og behandles politisk, dvs. før de endeligt er vedtaget.

Nærværende miljørapport udgør både en VVM-redegørelse for projektet og en miljøvurdering af kommuneplantillæg og lokalplan. Kravene fra miljøvurderingen og VVM-redegørelsen er således indarbejdet i miljørapporten. De krav, som ikke er indeholdt i VVM-redegørelsen, men som er indeholdt

i miljøvurderingen af planer og programmer er:

- Beskrivelse af planens og programmets formål, samt forbindelser med andre relevante planer som har fokus på menneskers sundhed.
- Beskrivelse af påtænkte foranstaltninger for overvågning af planens miljømæssige påvirkning.
- Krav vedrørende direkte høring af berørte myndigheder, hvis område kan blive berørt af planen.

Lov om miljøvurdering af planer og programmer henviser endvidere mere direkte til, at der ved vurdering skal relateres til internationale beskyttelsesmål og -regler. Herunder især med fokus på EF-habitatdirektivet og EF-beskyttelsesdirektivet, som beskytter en række naturtyper, plante- og dyrearter.

I forbindelse med den endelige vedtagelse, skal miljøvurderingen suppleres med en sammenfattende redegørelse, som konkluderer på bemærkninger og indsigelser fra høringsfasen, og som indeholder svar på følgende:

- Hvordan er der i planerne og miljørapporten er taget miljøhensyn, samt hvordan indsendte bemærkninger fra høringsfasen er taget i betragtning.
- Baggrund for valg af den vedtagne plan på baggrund af evt. andre behandlede alternativer.
- Hvordan myndighederne vil overvåge de væ-

sentligste miljøvurderinger af planens realisering.

3.2.4 VE-loven

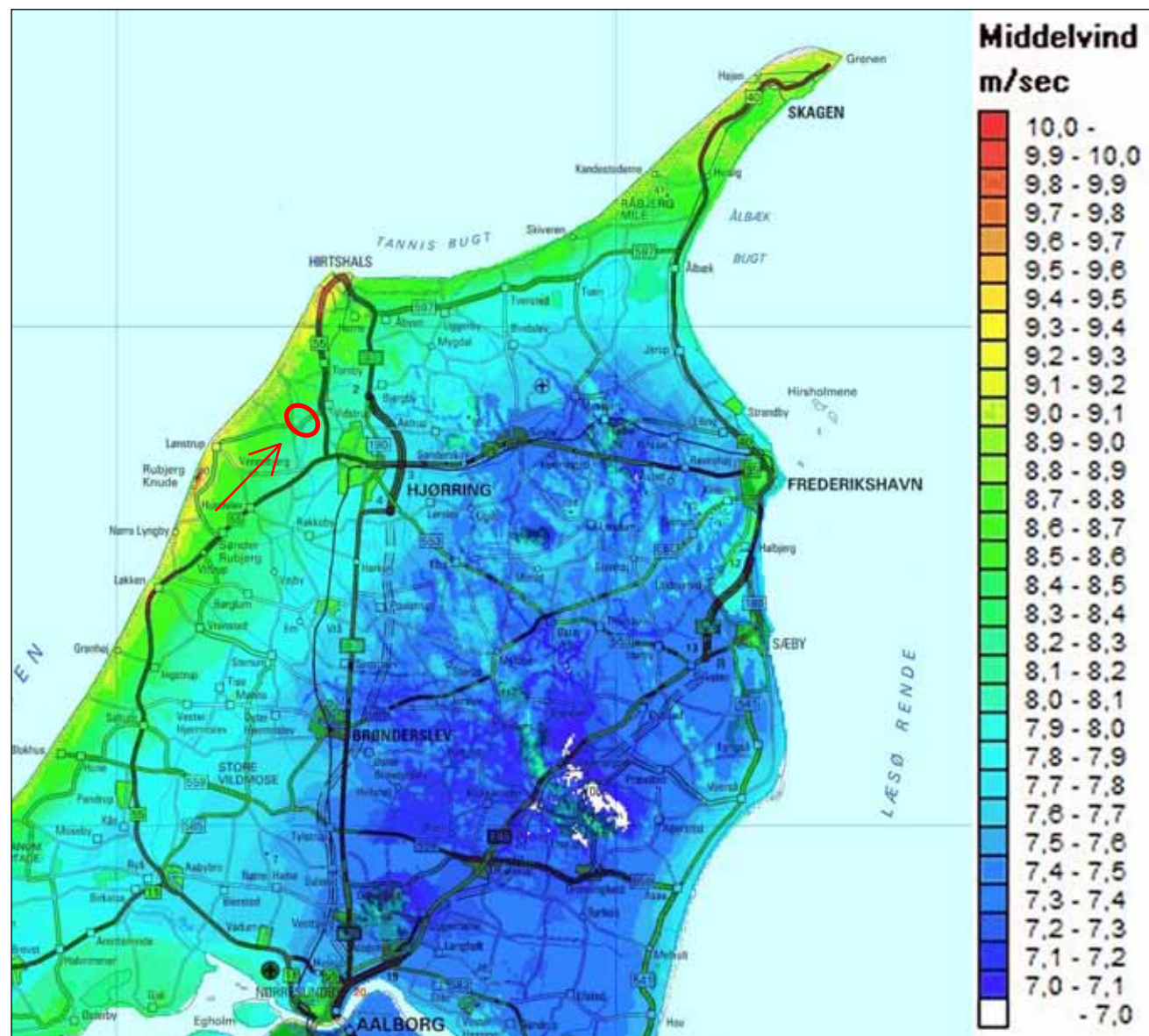
Udover planlovgivningen skal også Lov om fremme af vedvarende energi, kaldet VE-loven, efterleves ved ønske om at etablere et vindmølleprojekt. Loven opstiller en række betingelser for opstillingen af vindmøller på land.

Ifølge loven skal naboer til nye vindmøller have mulighed for at købe andele i projektet (kaldet køberetsordningen). Endvidere medfører loven, at der i forbindelse med et vindmølleprojekt gives et tilskud, der kan støtte kulturelle og foreningsmæssige aktiviteter i kommunen og lokalområdet. I Hjørring Kommune er det besluttet, at min. 1/3 af tilskuddet reserveres til projekter i lokalområdet i en afstand til vindmøllerne på 4,5 km for en periode på 5 år efter møllerne er stillet op - efter denne periode kan tilskud anvendes bredt i kommunen.

Endelig er det med loven vedtaget, at naboer til nye vindmøller er omfattet af en værditabsordning, som forpligter bygherren til at yde erstatning for evt. værditab, som opsætningen af vindmøller skønnes at kunne have for omgivende beboelsejendomme. Proceskravene i VE-loven ang. disse ordninger er ikke beskrevet her.

3.3 Resultat af foroffentlighedsfasen

Foroffentlighedsfasen løb i perioden 29. oktober til 26. november 2014 med udgivelse af en debatfolder med information om projektet og med



Figur 3.3 Udsnit af vindatlas for Danmark i 100 m højde over terræn, kilde: EMD

afholdelse af et ide- og inspirationsmøde den 13. november, hvor alle naboer indenfor 1.500 m blev inviteret og kunne komme med bemærkninger til projektet. Debatfolderen blev fremsendt til de nærmeste naboer til projektet samt annonceret på kommunens hjemmeside og i lokale aviser.

Foroffentlighedsfasen havde både til formål at give naboer og borgere, foreninger, interesseorganisationer og andre myndigheder mulighed for at komme med bemærkninger for og imod projektet, og at indhente forslag og idéer til emner, der skal behandles i miljørapporten.

I forbindelse med foroffentlighedsfasen modtog Hjørring Kommune en skriftlig bemærkning. Bemærkningen drejede sig om visualisering fra udvalgte udsigspunkter og påvirkning af kulturarvmiljøer og bevaringsværdige landskaber.

Herefter påbegyndtes den videre planlægning, hvor de mundtlige bemærkninger fra idé- og inspirationsworkshoppen afholdt i Vidstrup Forsamlingshus den 13. november 2014 og den indkomne skriftlige bemærkning indgår i arbejdet. Bl.a. er der på baggrund af bemærkningerne behandlet følgende aspekter i miljørapporten:

- Havvindmøller og solceller som alternativer
- Muligheden for at bevare de to eksisterende vindmøller nord for Gårstrup.
- Områdets rekreative anvendelse.
- Havari.

Overordnet set har Hjørring Kommune vurderet med baggrund i foroffentlighedsfasen og den indledende screening og scoping af projektet, at miljørapporten især skal fokusere på emnerne påvirkning af landskab (herunder bevaringsværdige landskaber), påvirkning af befolkning (herunder naboer og de rekreative interesser) og påvirkning af natur.

3.4 Vindressourcerne ved Gårestrup

På figur 3.3 er de regionale vindressourcer i 100 meters højde over terræn illustreret. Vindhastigheden ved navhøjde er beregnet til ca. 7,8 m/s.

Vindhastigheden i området er lidt over middel set i forhold til kommunens vindressourcer som helhed. Der findes områder i kommunen med højere vindhastigheder, især mod vest og nord ved kysterne, men disse områder kan ikke udnyttes grundet beskyttelse af de landskabelige værdier.

Det er primært afstandskrav til beboelser og friholdelse af kulturhistoriske værdier, naturområder og særlige landskaber, der afgør, hvor vindmølleprojekter kan etableres i Danmark, hvorimod vindressourcen kun er sekundær. Dog er 7,8 m/s en rigtig god vindhastighed for et vindmølleprojekt. Det helt afgørende er, at vindressourcen er tilstrækkelig til, at et projekt kan blive økonomisk fornuftigt, hvilket er tilfældet med placeringen ved Gårestrup.

4 - Teknisk beskrivelse af anlægget

4.1 Mølletypen og udseende

Nærværende miljørapport arbejder, som det blev beskrevet i kapitel 3, med et forslag om opstilling af i alt tre nye vindmøller og nedtagning af to små eksisterende vindmøller. Der vil blive opstillet en af følgende mølletyper:

Siemens SWT113

- Totalhøjde: 149 meter
- Rotordiameter: 113 m
- Navhøjde: 92,5 m
- Effekt: 3,2 MW

Vestas V117

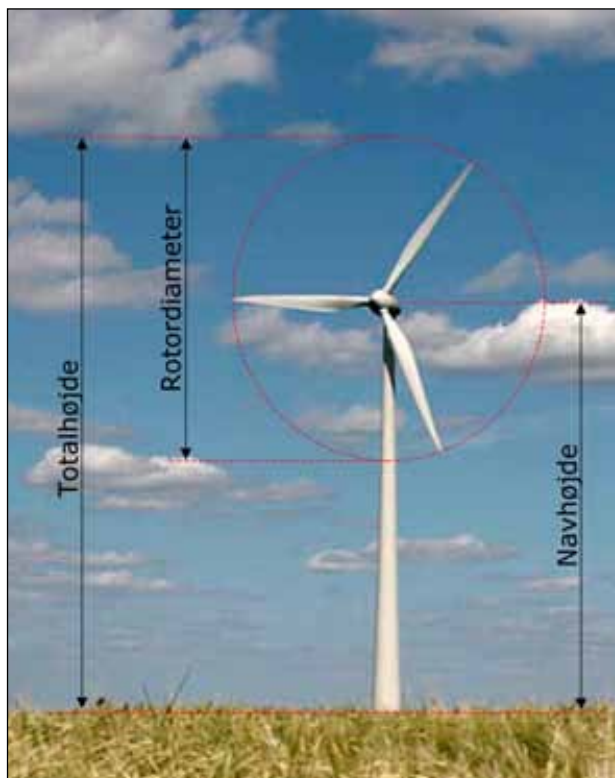
- Totalhøjde: 150 meter
- Rotordiameter: 117 m
- Navhøjde: 91,5 m
- Effekt: 3,3 MW

Vestas V126

- Totalhøjde: 150 meter
- Rotordiameter: 126 m
- Navhøjde: 87 m
- Effekt: 3,3 MW

De tre nye vindmøller opstilles som vist på fig. 3.1 i kapitel 3.

Forholdet mellem rotordiameter og navhøjde er på 1:1,22 for SWT113-møllen og 1:1,28 for V117-møllen, hvilket ligger indenfor det anbefalede interval på 1:1,1-1:1,35 jf. kommuneplanens retningslinje



Figur 4.1 En vindmølles hoveddimensioner.

5.15. For V126-møllen er forholdet 1:1,45. I kommuneplantillægget, der offentliggøres sammen med denne miljørapport, ændres kommuneplanens retningslinje. På baggrund af en konkret vurdering af de landskabelige forhold via visualiseringer er det afgjort, at afvigelsen er tilladelig i det konkrete tilfælde for vindmøllerne ved Gårstrup.

Vindmøllerne er tre-vingede og har koniske rør-

tårne. Vindmøllerne leveres malet i lys grå farve og overfladerne er behandlet så de fremstår matte i overensstemmelse med lokalplanens bestemmelser, hvorved refleksioner fra metal- og glasfiberoverfladerne minimeres.

Vindmøllernes rotorhastighed varierer fra 6 til maksimalt 13 (Siemens SWT113) og fra 6,2 til maksimalt 17,7 (Vestas V117/V126) omdrejninger pr. minut, hvilket er væsentligt langsommere end rotoren på ældre, mindre vindmøller, hvorved vindmøllerne vil fremstå mere rolige og harmoniske end de to eksisterende små vindmøller nord for området.

Vindmøllerne monteres med lysafmærkning af hensyn til flytrafikken. I forbindelse med planlægningen af projektet er Trafikstyrelsen kontaktet med henblik på konkret stillingtagen til afmærkningskrav, hvilket er obligatorisk ved etablering af anlæg på over 100 meters højde.



Figur 4.2 Lysafmærkning på Vestasmølle, kilde: Vestas.com

I henhold til de almindeligt gældende regler, monteres to lyskilder med lavintensivt konstant tændt rødt lys på nacellen af hver mølle. Lysene er afskærmet nedad, således at lyset stort set ikke ses fra terræn i nærområdet. Lysstyrken svarer til baglygterne på en bil.

4.2 Anlægsfasen

4.2.1 Arealer

Hver vindmølle vil have behov for et areal på ca. 5 x 5 m svarende til arealet af bunden af vindmølle-tårnet, som er op til 4,5 m i diameter. Fundamentet (rundt med en diameter på ca. 20 m) etableres hovedsageligt under terræn og størstedelen af fundamentet dækkes af ca. 1 m grus. Kun en central plint, hvorpå vindmølle-tårnet fastgøres vil være synlig ca. 0,5 over terræn. Fundamentsdybden er ca. 2,5 m.

Der vil være behov for en permanent kørefast kranplads på op til ca. 25 x 50 m ved hver vindmølle. I anlægsfasen vil pladsen være op til ca. 50 x 90 m, og derudover vil der blive anvendt areal til midlertidigt oplag af møllevinger.



Figur 4.3 Transport af møllevinge, kilde: Business.dk

Der skal anlægges en 5-6 m bred vej ud til hver vindmølle. De permanente veje vil blive anlagt som vist på fig. 3.1. I anlægsfasen vil der være brug for mere vejareal af hensyn til de lange transporter med mølledele, således at alle sving udvides meget enten med stabilgrus eller køreplader af jern, og der vil blive anlagt midlertidige veje over markerne med et helt andet tracé end de permanente veje.

4.2.2 Etablering af veje

De nye veje vil dels blive anlagt som markveje belagt med stabilgrus og dels som asfalterede veje. Således vil de dele af møllevejene, som også skal bruges som offentlig sti, være asfalterede, mens de resterende vejarealer og kranpladserne vil være grusbelagte.

Når vejene anlægges rømmes ca. 20-40 cm jordlag af og køres i midlertidigt depot i projektområdet. Dernæst bundsikres vejene, hvorefter de tromles, for til sidst af få pålagt ca. 10-30 cm stabilgrus, som afrettes og tromles. Fremgangsmåden ved anlæg af de asfalterede vejarealer vil være ligeså, blot med den ændring, at der slutteligt pålægges et 5-10 cm tykt lag asfalt. De forskellige lagtykkelser vil dog afhænge af bæreevnen af underlaget. Eventuel overskudsjord kan anvendes i forbindelse med regulering af terrænet omkring møllefundamenterne eller køres i anvist depot. Etablering af veje vil samlet være ca. halvanden måned, men kan forsinkes af dårligt vejr. På grund af de forholdsvis store afstande mellem arbejdsområdet og nabobeboelserne forventes ingen gener i form af rystelser og lignende, men der må påregnes en del aktivitet



Figur 4.4 Opstilling af vindmølle med mobilkran, kilde: BMS.dk af gravemaskiner og lastbiler under etableringen.

4.2.3 Nedrivning af bygninger

Alle bygningerne på adresserne Gårstrupvej 166 og 215 nedrives i anlægsfasen, da boligerne nedlægges disse steder. Det påtænkes, at murbrokkerne anvendes som vejmateriale i projektet.

Boligerne på Gårstrupvej 177 og 179 nedlægges også, men bygningerne bibeholdes, og tænkes anvendt som kontor og frokoststue mv. for biogasanlæggets ansatte.

4.2.4 Opmåling og afsætning af møllerne

For naboer og andre, som færdes i området, var de første synlige aktiviteter landinspektørens opmåling af projektområdet, herunder opmåling til

projektering af adgangsvejene til vindmøllerne og fastlæggelse af de nærmeste nabobeboelsers nøjagtige placering i forhold til vindmølleplaceringerne. Nabobeboelsernes præcise placering anvendes til kontrol af vindmøllernes lovlighed ift. afstands- og støjkraft samt beregning af skyggekast. Afsætning af møllerne og adgangsvejene vil først ske i forbindelse med anlægsfasens opstart.

4.2.5 Jordbundsanalyser

Der vil inden anlægsfasens opstart blive udført geotekniske prøveboringer ved hver mølleplacering for at undersøge jordbundens indhold. Resultaterne bruges til at projektere de enkelte fundamenter og

afgøre om der f.eks. er behov for pælefundering. Boringerne foretages fra køretøjer og forventes at tage en uges tid.

4.2.6 Støbning af fundamenter

Til hvert fundament laves der en stor udgravning. Der graves ned til lidt under, hvor fundamentet skal begynde, så der kan etableres en sandpude, hvorpå fundamentet konstrueres. For at udgravningerne ikke fyldes med grundvand vil der blive udført grundvandssænkning. Typisk sænkes grundvandet til 0,5 m under udgravningsniveauet.

En præcis vurdering af grundvandssænkningens

omfang kan alene ske med baggrund i prøveboringerne om geoteknikken i området. Disse geotekniske boringer foretages først, når der er givet tilladelse til projektet. Der er dog på baggrund af geotekniske boringer, som blev foretaget i forbindelse med etableringen af det meget nærliggende biogasanlæg, foretaget en erfaringsbaseret foreløbig vurdering af jordbundsforholdene og grundvandssænkningens omfang.

Der vil i området primært træffes fint sand og ler med indslag af silt. Disse jordbundstyper betegnes erfaringsmæssigt som aflejringer med lav eller ringe permeabilitet (et materiales evne til at transportere f.eks. vand). Der er konstateret et grundvandsspejl á ca. 2,0 meter 1 meter under terræn, og det vurderes at være et sekundært magasin. Det er på baggrund af ovenstående forventningen, at der skal foretages grundvandssænkning i sand- og silt-aflejringer, som typisk udføres ved simpel lænsning med dykpumper eller med sugespidsanlæg (evt. i kombination). Med sugespidsanlæg vil der typisk være tale om 2 stk. anlæg pr. mølle og de etableres med filter ca. 3-4 meter under terræn. Der estimeres en oppumpet vandmængde på 45-65 m³ pr. time pr. mølle og antallet af pumpedøgner er sat til ca. 28 døgner pr. mølle. Der kan dermed påregnes en oppumpet vandmængde på ca. 30-45.000 m³ pr. møllefundament, dvs. ca. 90-120.000 m³ for hele projektet.

Det oppumpede vand vil blive ledt ud på marken omkring den enkelte vindmølle og nedsive. Er der problemer med nedsivningen vil vandet blive



Figur 4.5 Færdigstøbt vindmøllefundament, kilde: Bestenergy.dk

spredt over et større areal. Kun i det tilfælde, at dette (meget mod forventning) ikke er tilstrækkeligt, vil vandet efter grundig filtrering blive ledt ud i de nærliggende vandløb. Filtreringen sker for at forhindre uheldig udledning af sediment.

Det kan ikke siges, før resultaterne af de geotekniske borerer foreligger, om der skal pælefunderes til nogle af vindmøllerne. I så fald der skal, vil aktiviteten omfatte anslået 2-4 dages arbejde pr. vindmølle. Der skal måske rammes op til 100 pæle pr. vindmøllefundament afhængig af jordens bæreevne. Naboerne vil kunne høre pæleramningen, men rystelser vil sandsynligvis ikke vil blive noget problem pga. afstandene mellem mølleplaceringerne og nabobeboelserne.

Efter udgravning og evt. pælefundering laves der en gitterkonstruktion (armering i betonen) og der opsættes forskallingsbrædder langs kanten, hvorefter fundamenterne støbes på stedet.

Jorden fra udgravningerne deponeres midlertidigt ved den enkelte mølleplacering. Til sidst i byggefasen afrettes arealerne rundt om vindmøllerne og evt. overskudsjord indbygges på markerne, så det fremstår naturligt i landskabet. Anlæg af fundamenter forventes at vare ca. 2-3 måneder for alle tre vindmøller. Det forventes, at der skal anvendes ca. 90 læs beton til hvert vindmøllefundament.

4.2.7 Levering og opsætning af vindmøllerne

Mølletårne, naceller og vinger leveres med lastbil og læsses af så tæt ved hver mølleplacering som

muligt. I forbindelse med opsætning af vindmøllerne ankommer mobilkraner, som i løbet af ca. halvanden måned monterer vindmøllerne på fundamentene. Vejret har dog en kraftig indflydelse på længden af denne periode, da der kræves forholdsvist vindstille vejr, når der arbejdes med en så høj mobilkran.

Der forventes ingen væsentlige nabogener i forbindelse med leveringen og opsætningen af vindmøllerne, 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. Det forventes at ca. 30 lastvognstræk kan levere komponenterne til de tre vindmøller.

4.2.8 Vindmøllernes nettilslutning og kabelarbejder

For at forbinde møllerne med elnettet fremføres nye jordkabler fra møllerne frem til tilslutningspunktet. Elforsyningselskabet, Nord Energi, vil stå for nettilslutningen. Nettilslutning af vindmøllerne til elnettet sker i henhold til gældende lovgivning og efter bestemmelserne i Nord Energi.

Der tages først endelig stilling til, hvor tilslutningspunktet skal være, efter der er givet byggetilladelse til vindmøllerne. Umiddelbart forventer Nord Energi, at tilslutningspunktet bliver i en transformerstation enten ved Sønderlev eller Hjørring. Fra tilslutningspunktet vil der blive trukket et 10 kV-kabel frem til en koblingsstation, som opføres ved nærmeste mølle ift. retningen af tilslutningspunktet. I koblingsstationen samles strømmen fra de tre vindmøller.

I Sønderlev skal der muligvis ske installation af en ny transformer for at håndtere strømmen fra vindmøllerne i Gårestrup. Leveringstiden fra ansøgning til Nord Energi til vindmøllerne tilsluttes elnettet vil da være ca. 1-2 år. Bliver tilslutningspunktet i stedet i transformerstationen ved Hjørring, som muligvis kan modtage strømmen uden installation af en ny transformer, vil leveringstiden blive ½-1 år.

Der er ved opførelsen af vindmøllerne intet behov for bygninger til transformere, da disse er placeret i selve møllerne. Der behøves dog som nævnt ovenfor en koblingsbygning på 10-15 m², og der opstilles en SCADA-container på 10-15 m² til betjening af alle vindmøllerne.

Idet nettilslutningen sker via nedgravede kabler, vil det være nødvendigt at foretage gravearbejde på strækningerne fra vindmøllerne til koblingsbygningen og videre til tilslutningspunktet på elnettet. Det vurderes, at anlægsarbejdet i forbindelse med kabelarbejdet vil kunne udføres uden væsentlige gener for miljøet. Tracé ligger i øvrigt uden for beskyttede naturarealer. Elforsyningselskabet sørger for at udføre dette arbejde og håndterer de berørte lodsejere med hensyn til udpegning af tracé, tinglysning og erstatninger for de nødvendige kabler og den nye station.

Kabelarbejdet vil tidsmæssigt ofte blive placeret sidst i byggefasen, men elforsyningselskabet kan selv fastsætte et andet tidspunkt. Udover kabel til strøm, skal der nedgraves kabel til kommunikationskabler til hver enkelt mølle. Disse vil sandsynlig-

vis blive lagt i samme trace som forsyningskablerne.

4.3 Driftsfasen

Den til enhver tid værende ejer af vindmøllerne har ansvaret for driften og sikkerheden på anlægget, herunder støjmålinger. Hjørring Kommune kan forlange, at ejeren gennemfører en støjmåling ved først givne lejlighed, hvor vindforholdene svarer til kravene i støjbekendtgørelsen på opstillingstidspunktet. Resultaterne indsendes til Hjørring Kommune, så snart de foreligger.

4.3.1 Indkøringsperioden

I indkøringsperioden, som strækker sig over de første måneder for at optimere vindmøllernes drift, er der behov for skærpet tilsyn. Indkøringsperiodens længde afhænger af vejrforholdene. Der kan i visse

tilfælde være behov for at anvende større kraner i forbindelse med denne optimering.

4.3.2 Daglig drift

Driftsaktiviteter drejer sig typisk om serviceeftersyn på vindmøllerne. Justering af vindmøllerne vil kunne forekomme i mindre omfang. Anslået regnes der med 1-2 serviceeftersyn pr. vindmølle om året. Udover dette må der forventes et meget begrænset antal ekstraordinære servicebesøg, da dagligt tilsyn og kontrol normalt foregår via fjernovervågningssystemer. Den almindelige service foregår udelukkende ved hjælp af person- og varevogne.

4.3.3 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. Større skader, f.eks. defekt generator, beskadiget gear eller ødelagte vinger, reparerer mest effektivt på jorden eller på værksted.

4.3.4 Vindmøllernes forventede produktion

Vindmølleparken forventes at kunne producere følgende:

Siemens SWT-3,2-113:

- Ca. 38 GWh pr. år
- Svarende til ca. 11.000 husstandes elforbrug¹

Vestas V117-3,3:

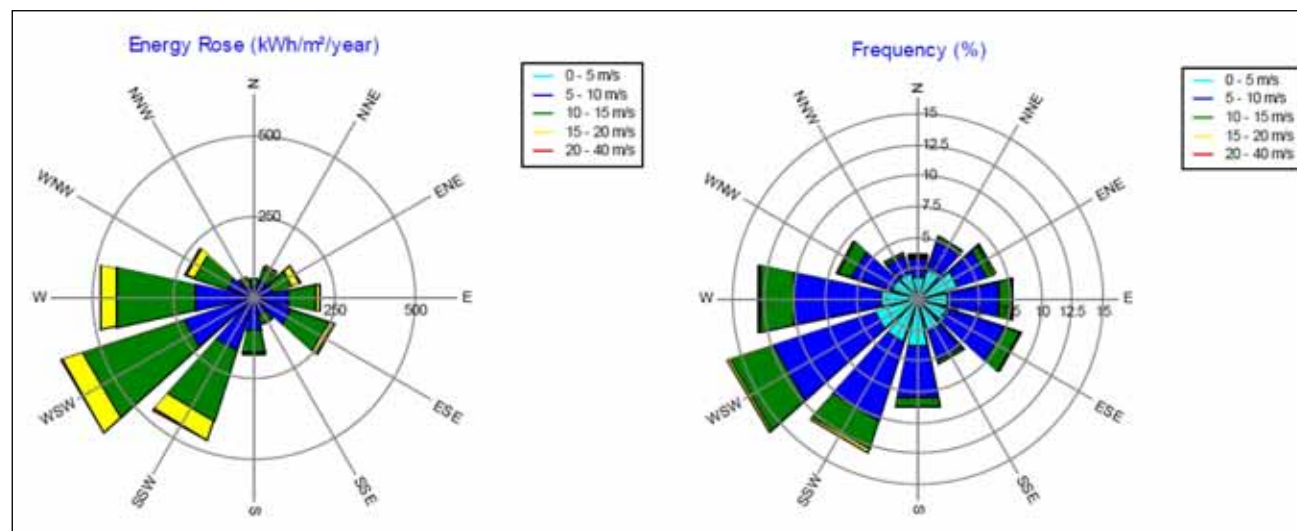
- Ca. 39 GWh pr. år
- Svarende til ca. 11.350 husstandes elforbrug

Vestas V126-3,3:

- Ca. 41 GWh pr. år
- Svarende til ca. 11.950 husstandes elforbrug

Vindmøllerne er placeret i en sydøst-nordvestgående linie, hvilket er optimalt i Danmark jf. figur 4.6, da det giver et relativt lavt "parktab", som er det tab, der skyldes vindskyggen, dvs. det tab der opstår, fordi vindmøllerne tager vind fra hinanden. Parktabet er derfor beregnet til kun ca. 3 %, hvor det ofte ses i størrelsesordenen 7-10%. Vindhastigheden ved navhøjden er beregnet til gennemsnitligt ca. 7,8 m/s. Se også kort med vindressourcer, fig. 3.4.

¹) Elforbruget i en gennemsnitlig dansk husstand i 2010, ekskl. elforbrug til opvarmning jf. Energistyrelsens "Fakta om danskernes elforbrug"



Figur 4.6 Vindens frekvens- og energifordeling i projektområdet ved navhøjden [Vestas, 2014].

4.4 Sikkerhedsforhold

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

4.4.1 Isnedfald

Om vinteren kan islag under særlige forhold sætte sig på vingerne. Overisning forekommer hyppigst i områder nærmere kysten, hvor lun fugtig luft fra havet afkøles over land. Vindmøllerne har imidlertid sikkerhedsfunktioner, som overvåger, at de meteorologiske instrumenter fungerer korrekt, og som sikrer at vindmøllen stopper, hvis instrumenterne er overisede. Det er erfaringen, at vindmøllen stopper, før der er afsat is på møllevingerne, som kan give anledning til risiko for isnedfald. Genstart kan først ske, når instrumenterne ikke længere er overisede. Ved genstart ryster eventuel tilbagebleven is af vingerne, så snart de begynder at dreje sig ind i driftsstilling, og isen falder lodret ned.

Isen vil således ikke blive slynget ud fra møllerne og give risici for boliger eller forbipasserende, men i teorien kan der være en risiko for at blive ramt af nedfaldende is, hvis man bevæger sig ind under mølletoppen eller vingerne, mens møllen er stoppet på grund af overisning, eller når den genstarter. Da stien med den regionale cykel- og riderute

omlægges, så den er beliggende i sikker afstand fra de tre vindmøller, og afstanden til nabobeboelser er over 600 m, er det ikke sandsynligt, at is fra vindmøllernes vinger, kan ramme personer, beboelser eller biler mv.

4.4.2 Lynnedslag

På grund af deres højde er vindmøller jævnligt ud-

sat for lynnedslag. Moderne vindmøller har lynesikringsanlæg og lynafleder på vingerne, som forhindrer, at dele af vindmøllen, særligt møllevingerne, beskadiges under lynnedslag. Energien ledes fra møllen gennem lynesikringsanlægget i jorden. Lynnedslag i vindmøller indebærer under normale omstændigheder ikke nogen risiko for mennesker.



Figur 4.7 Ældre vindmølle på Mors ramt af lyn i møllevingen, kilde: mf.dk

4.5 Retablering af areal

Ved indstilling af driften er ejeren af en vindmølle på afviklingstidspunktet forpligtiget til at fjerne alle anlæg i et omfang, som svarer til de krav, som lokalplanen fastsætter. Det forventes, at de fleste veje og de tilbageblevne arbejdsarealer ved hver mølleplacering fjernes, når vindmøllerne er fjernet. Vejene kan opretholdes, hvis de vurderes at have en rekreativ værdi, eller hvis de udgør en fordel for den fremtidige landbrugsdrift. Det er ikke muligt at forudsige kommende krav til skrotning og genbrug af materialet for mølleprojektet om 20-30 år. Udviklingen inden for genbrugsområdet går hurtigt og det må forventes, at det også sker fremadrettet.

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

Efter endt drift skal fundamenterne fjernes i henhold til miljømyndighedens krav. Hvis ejeren af den grund, hvorpå vindmøllen er opstillet, ønsker, at dele af fundamentet skal forblive liggende i jorden, skal grundejeren søge om tilladelse hertil efter den til enhver tid gældende miljølovgivning. Dette medfører, at miljømyndigheden på nedtagningstidspunktet, tager stilling til om der skal gives tilladelse til at dele af fundamentet blive liggende i jorden.

Fundamenter bliver normalt fjernet ved knusning, hvorved der bl.a. forekommer mindre rystelser.

Støjen fra nedbrydning af møllefundamenterne vil kunne berøre beboerne i området. Det forventes ikke, at denne støj vil give store gener, idet der gennemgående er stor afstand til boligerne.

Betonen bliver knust og armeringen separeret. Beton og armering bortskaffes til genanvendelse i henhold til affaldsregulativerne. Veje og vendepladser bliver opgravet og materialet genanvendt. Nedgravede kabler og øvrige installationer bliver afkoblet fra netforbindelser og henligger spændingsløse eller bliver opgravet og bortskaffet hos godkendt modtager med henblik på genanvendelse. Demonteringen skønnes at vare ca. to uger for hver af møllerne, og påvirkningen af miljøet vil have nogenlunde samme karakter som i anlægsfasen.

Afslutningsvis påfyldes der jord, hvor der tidligere stod vindmøller, og arealerne overgår til drift med de omkringliggende marker.

Alt det beskrevne i dette afsnit vedr. fjernelse af vindmøller er også gældende for fjernelsen af de to ældre, små vindmøller nord for projektområdet, der fjernes, inden de tre nye, store vindmøller nettilsluttes.

5.1 Metode og forudsætninger

Dette afsnit indeholder en gennemgang af relevant lovgivning indenfor planlægning og miljø, samt en række bindinger indenfor naturbeskyttelse, fredninger, planer mm. Beskrivelsen har til formål at identificere de bindinger og regler, der er af betydning for miljøvurderingen og vindmølleprojektet.

Til gennemgangen er benyttet lovbekendtgørelser, vejledninger, rapporter, planer og en række offentlige databaser. Lovgivning er beskrevet ud fra gældende regler. Disse kan ændres frem til selve projektrealiseringen. Det vil altid være gældende regler på tidspunktet for ansøgning, der vil blive lagt til grund.

Under relevante afsnit er de anvendte data beskrevet og vurderet med hensyn til kvalitet og fuldstændighed.

5.2 International lovgivning

Udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder

Ifølge bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter kan et planforslag ikke vedtages, hvis gennemførelse af planen kan betyde:

- at planen skader Natura2000-områder,
- at yngle- og rasteområder for de dyrearter samt de plantearter, der er optaget i Habitat-

direktivet bilag IV kan blive beskadiget eller ødelagt (EU direktiv nr. 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter).

Natura2000-områder

Natura2000-områder er fællesbetegnelsen for tre internationale naturbeskyttelsesområder. Natura2000 omfatter: EF-fuglebeskyttelsesområder, EF-habitatområder samt Ramsarområder. Formålet med udpegningen er at bevare og beskytte naturtyper og vilde dyre- og plantearter, som er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene.

Se beskrivelsen og afgrænsning af de nærmeste Natura2000-områder i kapitel 9 "Natur".

Bilag IV-arter

"Bilag IV-arter" er betegnelsen for de dyre- og plantearter, der er strengt beskyttet iht. habitatdirektivets artikel 12. Der er gennemført undersøgelse af en mulig påvirkning af Bilag IV-arter herunder padder, flagermus mm. Se kapitel 9 "Natur" for beskrivelse af dyre- og plantearterne og projektets påvirkninger.

5.3 National lovgivning og planlægning

Planloven - Lov om planlægning

De overordnede rammer for planlægning og procesreglerne er fastlagt i Planloven. Øvrige love og bekendtgørelser vedr. planlægning er konkretiseringer af planloven med de mere detaljerede regler

5 - Lovgivning og planforhold

for forskellige aspekter af planlægning.

VVM-bekendtgørelsen, Lov om Miljøvurdering og VE-loven
Projektets relation til disse love og bekendtgørelser er allerede behandlet i afsnit 3.2 og omtales derfor ikke yderligere her.

Vindmøllebekendtgørelsen - Bekendtgørelse om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller

Formålet med vindmøllebekendtgørelsen er at sikre, at der ved planlægningen for vindmøller tages omfattende hensyn ikke alene til muligheden for at udnytte vindressourcen, men også til nabobeboelse, natur, landskab, kulturhistoriske værdier og de jordbrugsmæssige interesser.

Der må i den kommunale planlægning alene planlægges for vindmøller med en totalhøjde på op til 150 m. Placering af større møller er en statslig planlægningsopgave, da vindmøller over denne størrelse vurderes at medføre mere omfattende miljøkonsekvenser.

Bekendtgørelsen foreskriver, at vindmøller fortrinsvis skal opstilles i grupper i et let opfatteligt geometrisk mønster af hensyn til den landskabelige oplevelse. For at mindske generne for nabobeboelser støjmæssigt, visuelt mv., må der ikke planlægges for opstilling af vindmøller nærmere nabobeboelse end 4 gange møllens totalhøjde. Ved planlægning for vindmøller nærmere end 28 gange totalhøjden fra eksisterende vindmøller skal redegørelsen for planforslaget belyse anlæggenes samlede påvirk-

ning af landskabet, herunder oplyse hvorfor påvirkningen anses for ubetænkelig.

Gener fra vindmøller som følge af skyggekast fra vingerne afhænger af de meteorologiske forhold, for så vidt angår sol og vind. Der er ikke fastsat danske grænseværdier for skyggekast, men i vejledningen til vindmøllebekendtgørelsen anbefales det, at nabobeboelser ikke påføres skyggekast i mere end 10 timer om året, hvilket også er fastsat i kommuneplanen for Hjørring Kommune.

Bekendtgørelse om støj fra vindmøller

På udendørs opholdsarealer ved nabobeboelse i det åbne land må støjbelastningen fra vindmøller ikke overstige følgende grænseværdier:

- 44 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s
- 42 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s

I områder der anvendes til eller er udlagt i kommuneplaner eller lokalplaner til boliger, institutioner e.lign. støjfølsom arealanvendelse må støjbelastningen fra vindmøller ikke overstige følgende grænseværdier:

- 39 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s
- 37 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s

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

Ved anmeldelse til kommunen om etablering af vindmøllerne, skal møllejer kunne dokumentere, at vindmøllerne kan overholde støjgrænserne. Hvis der efter etableringen opstår begrundet tvivl om, hvorvidt støjkravene overholdes, kan kommunen kræve foretaget støjmålinger og om fornødent påbyde gennemført afbødende foranstaltninger.

De statslige vand- og naturplaner

Vandressourcerne herunder grundvand administreres ud fra de statslige vandplaner, der trådte i kraft i oktober 2014. Desuden gælder bekendtgørelse nr. 1255 af 26. november 2014 om udpegning af drikkevandsressourcer. Bilag 1 til statslig udmelding til vandplanernes retningslinjer 40 og 41 fra oktober 2012 gælder dog stadig, og det er disse retningslinjer, man skal forholde sig til ved planlægning indenfor områder med drikkevandsinteresser.

Projektområdet ligger indenfor et område, som er udpeget som en del af et større område med drikkevandsinteresser, men ligger ikke i et NFI-område (nitratfølsomt indvindingsområde).

Kystnærhedszonen

Staten har i medfør af Planloven fastlagt kystnærhedszonen ved alle landets kyster. I kystnærhedszonen skal der særlige funktionelle og planlægningsmæssige begrundelser til for, at man må etablere forskellige anlæg og arealanvendelser.

Projektområdet er i sin helhed beliggende udenfor kystnærhedszonen, og der er således ingen konflikt.

Lov om luftfart

Ifølge bestemmelserne om lufthindring skal der etableres lysafmærkning af møller med en totalhøjde mellem 100 m og 150 m, hvis Trafikstyrelsen finder det påkrævet.

Trafikstyrelsen har oplyst, at der for vindmøllerne i Gårestrup kan forventes krav om markering med lavintensivt, fast, rødt lys, der er aktiveret konstant. Vindmølleprojekt kræver ikke yderligere afmærkning.

Naturbeskyttelsesloven

Ifølge naturbeskyttelsesloven må der ikke foretages ændringer af tilstanden af en række beskyttede naturtyper eller etableres byggeri, anlæg mm. indenfor en række beskyttelseslinjer.

Der er gennemført en kortlægning af de beskyttede områder og arealer i og tæt på vindmølleområdet, hvilket fremgår af kap. 9 "Natur".

Registreringen er downloadet fra www.arealinfo.dk i efteråret 2014. Et beskyttet areal kan i årenes løb ændre sig så meget, at det ikke længere er beskyttet. Omvendt kan et areal, som i dag ikke er beskyttet, ændre sig så det bliver det. Det er de faktiske forhold på arealet (størrelse, botanik, omlægningshyppighed m.m.) der afgør, om det er beskyttet eller ej. Registreringen er derfor kun vejledende. Hvorvidt et areal er beskyttet eller ej, vil i tvivlstilfælde blive afgjort ved en besigtigelse og vurdering af arealet.

Hjørring Kommune har mulighed for, efter en konkret vurdering, at dispensere fra forbuddene i naturbeskyttelseslovens. Intet §3-beskyttet natur berøres af projektets vindmøller og veje. Da åbeskyttelseslinjen på 150 meter (målt fra åkanten) omkring Liver Å i henhold til §16 berøres af et nyt vej-/stiareal, er der brug for en sådan dispensation.

Museumsloven

Formålet med museumsloven er bl.a. at værne om fortidsminderne i Danmark, uanset om de er synlige eller ukendte, men med arkæologisk værdi. De synlige er ofte de registrerede fredede fortidsminder som sten- og jorddiger, gravhøje o.lign.

Der er ved miljørapportens udarbejdelse ikke registreret fredede fortidsminder i området (Kulturarvsstyrelsens database "Fund og fortidsminder").

Uanset registreringer skal et arbejde standses og et evt. fund anmeldes til Vendsyssel Historiske Museum, hvis der under gravearbejdet stødes på levn eller fortidsminder, således at der kan blive foretaget en arkæologisk undersøgelse af det pågældende område.

Hvis det ønskes, kan bygherren inden påbegyndelse af bygge- og anlægsarbejder i henhold til museumslovens § 25 anmode Vendsyssel Historiske Museum om at tage stilling til, hvorvidt arbejdet vil berøre væsentlige fortidsminder. Museet skal herpå, inden en tidsfrist på 4 uger, komme med en udtalelse, der kan baseres på en arkæologisk forundersøgelse.

Landbrugsloven og cirkulære om varetagelse af de jordbrugsmæssige interesser under kommune- og lokalplanlægningen

Ejendommene indenfor området er pålagt landbrugspligt. Ifølge cirkulæret bør en lokalplan, der udlægger arealer til opstilling af vindmøller på en landbrugsejendom, kun omfatte mindre arealer omkring den enkelte mølle afgrænset af rotordiameteren plus 5 m samt tilkørselsveje mv.

Hvis omfanget af det areal, der udstykes eller indgås forpagtningsaftale for til opstilling af møllerne, overstiger 25 m² pr. mølle eller løber i mere end 30 år skal der meddeles tilladelse iht. landbrugsloven.

Vandløbsloven

Vandløb er, udover beskyttelsen iht. naturbeskyttelsesloven, omfattet af vandløbsloven. Ændringer i eller ved vandløb, herunder evt. grundvandssænkning ifm. byggeriet, som kan påvirke vandløb, kræver tilladelse iht. vandløbsloven. Vandløbsmyndighed er Hjørring Kommune.

Vejlovgivning ("Lov om offentlige veje" samt "Lov om private fællesveje")

Der kan ikke uden vejmyndighedens tilladelse, i dette tilfælde Hjørring Kommune, foretages ændringer i anlæg, omfang mm. af overkørsler eller anlægges nye overkørsler til den offentlige vej, Gårstrupvej.

For adgangsveje udlagt og anlagt fra Gårstrupvej gælder reglerne i lov om private fællesveje, herunder godkendelse af nyanlæg samt vejret til og ved-

ligeholdelse af allerede anlagte veje.

Øvrig lovgivning

Udover ovenstående vil Byggeloven og Tilslutningsbekendtgørelsen, Bek. om miljøregulering af visse aktiviteter og Vandforsyningsloven m.fl. have betydning for vindmølleprojektet.

5.4 Kommunale planforhold

Retningslinier for vindmøller i Kommuneplan 2013

Retningslinjerne 5.12-5.18, der omfatter alle de retningslinier, der vedrører vindmøller, er gengivet i boksene på de følgende sider. (Irrelevante retningslinjer er udeladt.) De i retningslinje 5.12 nævnte vindmølleområder, der er udpeget, fremgår af figur 5.1 på side 30.

Projektet overholder som udgangspunkt ikke retningslinjerne 5.14 og 5.15.

Der er med de valgte møllepositioner ikke er min. 3 x rotordiameter indbyrdes mellem vindmøllerne, som der jf. retningslinje 5.14 bør være. Dette er tilfældet uanset, hvilken mølletype der vælges, da afstanden vil være ca. 335 meter. Dette svarer for Siemens SWT113-møllen til en indbyrdes afstand på 2,96 x rotordiameter, for Vestas V117-møllen til en indbyrdes afstand på 2,86 x rotordiameter, og endeligt for Vestas V126-møllen til en indbyrdes afstand på 2,66 x rotordiameter. Det er på baggrund af de i kap. 7 viste visualiseringer vurderet, at afstandskravet kan afviges for det konkrete projekt. Møllerækken vil fremstå som en harmonisk enhed, og da rækken er orienteret optimalt i forhold til de

fremherskende vindretninger, påvirkes møllernes produktion ikke væsentligt af lævirkning og turbulens trods den lidt for korte indbyrdes afstand mellem møllerne.

Forholdet mellem navhøjde og rotordiameter skal jf. retningslinje 5.15 ligge mellem 1:1,1 og 1:1,35. Dette er overholdt for Siemens SWT113-møllen og Vestas V117-møllen, mens forholdet for Vestas V126-møllen er på 1:1,45. På baggrund af en konkret vurdering af de landskabelige forhold via visualiseringer er det afgjort, at afvigelsen er tilladelig i det konkrete tilfælde for vindmøllerne ved Gårestrup. I kommuneplantillægget tilføjes kommuneplanens retningslinje 5.15 derfor følgende:

På baggrund af en konkret vurdering af de landskabelige forhold ved Gårestrup, kan der opstilles vindmøller med et harmoniforhold mellem 1:1,1 – 1:1,45. Vurderingen skal fremgå af miljørapporten.

Den krævede vurdering fremgår af afsnit 6.5.3 i miljørapporten.

Projektet overholder således via denne miljørapport, lokalplanen og kommuneplantillægget alle retningslinjerne.

Lokalplaner og byplanvedtægter

Der er ingen eksisterende lokalplaner eller byplanvedtægter i området, som projektet skal forholde sig til.

Det skal bemærkes, at lokalplanen for de to eksiste-

Retningslinje 5.12 Planlægning af vindmølleparker

Vindmølleudbygningen skal ske i specifikt udpegede vindmølleparker, bortset fra husstandsmøller (se retningslinje 5.16). Vindmølleparkerne skal have en størrelse, der muliggør opstilling af min. 2 vindmøller med en totalhøjde på min. 125 m. Vindmølleparkerne skal placeres under hensyntagen til arealinteresserne i det åbne land og således at områder med særlige naturbeskyttelses- og bevaringsinteresser samt landskabelige og kulturhistoriske værdier friholdes ved udpegning af vindmølleområder, og at der ikke planlægges for vindmøller i kystnærhedszonen.

Vindressourcerne i den enkelte vindmøllepark skal udnyttes bedst muligt under hensyntagen til arealinteresserne mv. Inden for vindmølleparkens beskyttelsesområde må der ikke etableres ny støjfølsom bebyggelse og arealanvendelse. Der kan ikke opføres andre vindmøller eller større tekniske anlæg inden for vindmølleparkerne.

Der udpeges i forbindelse med kommuneplanrevisionen 5 nye potentielle områder til vindmølleparker jf. kortet, hvor der efterfølgende skal foretages konkrete vurderinger og visualiseringer af, om og hvordan vindmøllerne kan indpasses i landskabet og i forhold til naboer efterfulgt af en konkret planlægning. 3 af områderne er nye vindmølleområder og 2 områder er eksisterende vindmølleparker, hvor der vurderes at være mulighed for udskiftning med større møller. Herudover ønsker Byrådet, at 2 områder jf. kortet – der ikke indgik i kommuneplanforslaget – undersøges nærmere på tilsvarende vis som de nye potentielle områder.

3 potentielle vindmølleområder overført fra Kommuneplan 2009:

- Område mellem Sønder Skov og Ugilt
- Område mellem Sønder Harritslev og Rakkeby
- Område mellem Hæstrup Mejeriby og Sønder Harritslev

5 potentielle vindmølleområder udlagt med Kommuneplan 2013:

- Område syd for Åbyen
- Område syd for Frederikshavnsvej ved Fælsiggård
- Område nord for Tårs-Vrå afkørslen ved Høgsted
- Område ved Gårestrup
- Område mellem Vejby og Sdr. Rugbjerg

2 områder der skal undersøges nærmere:

- Område syd for Tollestrup
- Område ved kommende udvidelse af Hirtshals Havn

Retningslinje 5.13 Visualisering ved opstilling af vindmøller

Ved planlægning for vindmølleparker skal der laves visualiseringer i forbindelse med fastlæggelse af antallet af vindmøller i parken og den konkrete placering af vindmøllerne. Visualiseringerne skal indeholde vurdering i forhold til nærzonen, mellemzonen og fjernzonen, jf. uddybende oplysninger om visuelle konsekvenser.

Hvis der er tale om store, åbne landskaber, hvor vindmølleparken kan opleves sammen med andre eksisterende eller planlagte vindmølleparker, skal dette fremgå af visualiseringen.

rende vindmøller, der nedtages, aflyses i sin helhed efter deres driftstop.

Diverse arealudpegninger i kommuneplanen

Der er i Kommuneplan 2013 for Hjørring Kommune lavet følgende arealudpegninger, der kan være relevante ift. vindmøller (se i øvrigt figur 6.8 og 6.10):

- Særligt bevaringsværdige landskaber
- Større uforstyrrede landskaber
- Værdifulde kulturmiljøer
- Økologiske forbindelser
- Særligt værdifulde naturområder
- Værdifulde naturområder
- Potentielle naturområder
- Særligt værdifulde geologiske områder
- Værdifulde geologiske områder
- Råstofområder
- Skovrejsningsområder
- Særligt værdifulde landbrugsområder
- Værdifulde landbrugsområder

Vindmølleområdet ligger i et større område udpeget som værdifuldt jordbrugsområde. Da vindmøllerne og de tilhørende vejanlæg mv. vurderes at påvirke landbrugsdriften i området ubetydeligt, vil vindmølleprojektet ikke være i strid med udpegningen.

Herudover berører ingen af disse udpegninger vindmølleområdet ved Gårstrup, hvorfor der ingen direkte konflikter er. Umiddelbart vest for området er der dog udpegninger af "særligt værdifuldt geologisk område", "økologisk forbindelse", "særligt værdifuldt

Retningslinie 5.14 Afstandskrav ved opstilling af vindmøller

Afstanden mellem vindmøller og beboelse skal være min. 4 x vindmøllens totalhøjde. Hvis afstanden er under 500 meter, skal der redegøres for placeringen.

Afstanden mellem to vindmølleparkeres mølleområder bør være min. 28 x vindmøllernes totalhøjde, dog kan lokale forhold og resultatet af visualiseringer betyde, at afstanden kan fraviges.

Den indbyrdes afstand mellem vindmøller i en vindmøllepark bør være 3-4 x rotordiameteren og må ikke overstige 5 x rotordiameteren.

Vindmøller må ikke placeres nærmere end 1 gange møllens totalhøjde fra eksisterende veje og planlagte motorveje og overordnede veje samt banestrækning. I en afstand fra vindmøller på mellem 1 til 1,7 gange møllens totalhøjde til eksisterende veje og planlagte motorveje og overordnede veje samt banestrækning kan Vejdirektoratet eller Banedanmark dog komme med specifikke begrundelse for at vindmøllen skal stå længere væk end 1 gange vindmøllens totalhøjde. Vindmøller må ikke placeres i vejens sigtelinje, hvis det vurderes at kunne fjerne trafikanternes opmærksomhed fra vejen og dens forløb.

Afstanden til vindmølleejers egen bolig skal være min. 2 x vindmøllens totalhøjde.

Ved planlægning af nye vindmøller skal det så vidt muligt sikres, at boliger til helårsbeboelse ikke udsættes for skygge i mere end 10 timer (reel skyggetid) om året.

Retningslinie 5.15 Udseende og opstillingsmønster i vindmølleparker

I vindmølleparker skal møllerne være ens af størrelse, udseende og materialevalg. Møller skal opstilles på en lige linje, dog ved parker med mere end 6 møller eventuelt i letopfattede geometriske opstillingsmønstre.

Vindmøller skal opføres med rørtårne i en lysegrå farve, skal være refleksfri og forsynet med 3-bladede rotorser.

Forholdet mellem navhøjde og rotordiameter skal ligge mellem 1:1,1 og 1:1,35, og vingernes omdrejningsretning skal være med uret (betragtet med vinden i ryggen).

Møllerne må ikke forsynes med reklamer ud over firmanavn på møllehuset. Der må ikke etableres belysning af møller – bortset fra evt. afmærkning, der er nødvendig af hensyn til fly- og sejladsikkerhed.

Retningslinie 5.16 Mindre vindmøller i landzone og 5.17 Mindre vindmøller i byzone og sommerhusområder

Irrelevante og ikke gengivet her.

Retningslinie 5.18 Nedtagning af vindmøller

Hvis en vindmølle i mere end 1 år ikke har været anvendt til energiproduktion, skal møllen med tilhørende fundament, kranplads og adgangsvej fjernes.

naturområde" og "særligt bevaringsværdigt landskab", og der er derfor i miljørapporten særligt fokus på vurderingen af vindmølleprojektets betydning for disse udpegninger, hvilket behandles i kapitel 6. Alle de øvrige typer af arealudpegninger ligger i så stor afstand fra projektområdet, at de vurderes ikke at kunne blive berørt af vindmølleprojektet.



Figur 5.1 De potentielle vindmølleområder udpeget i Kommuneplan 2013 for Hjørring Kommune.

6 - Landskab, kulturhistorie og rekreative forhold

6.1 Metode og forudsætninger

Dette kapitel har til formål at beskrive de landskabelige forhold samt kulturhistorien og de rekreative aspekter i og omkring vindmølleområdet. Gennemgangen afsluttes med en sammenfattende vurdering af påvirkningen baseret på de enkelte visualiseringer beskrevet i kap. 7 "Visualiseringer".

Emner, udpeget i projektets "scoping-notat" (oversigt over hovedemner, der ønskes behandlet i miljørapporten), er givet særlig vægt under de enkelte afsnit, men også generelle emner om vindmøllernes påvirkning af landskabet beskrives og vurderes. Til gennemgangen er benyttet studier i området, samt historiske kort, registreringer fra kommunale planer, arealinformation mm.

Ved opstilling af vindmøller tilføres alle landskaber et nyt teknisk element, der, alt andet lige, ændrer oplevelsen af landskabet - alene på grund af vindmøllernes skala i forhold til andre landskabs elementer i området. Afhængig af betragteren, men også af landskabets egnethed og sårbarhed, vil denne ændring være neutral, positiv eller negativ.

Oplevelsen kan og vil altid være genstand for vurdering og diskussion, der vil ikke være nogen egentlig "facitliste" man kan benytte sig af. Men der er derimod en efterhånden lang række studier, der kan give væsentlige fingerpeg om de hensyn, der skal prioriteres, og de uheldige eksempler, der skal undgås.

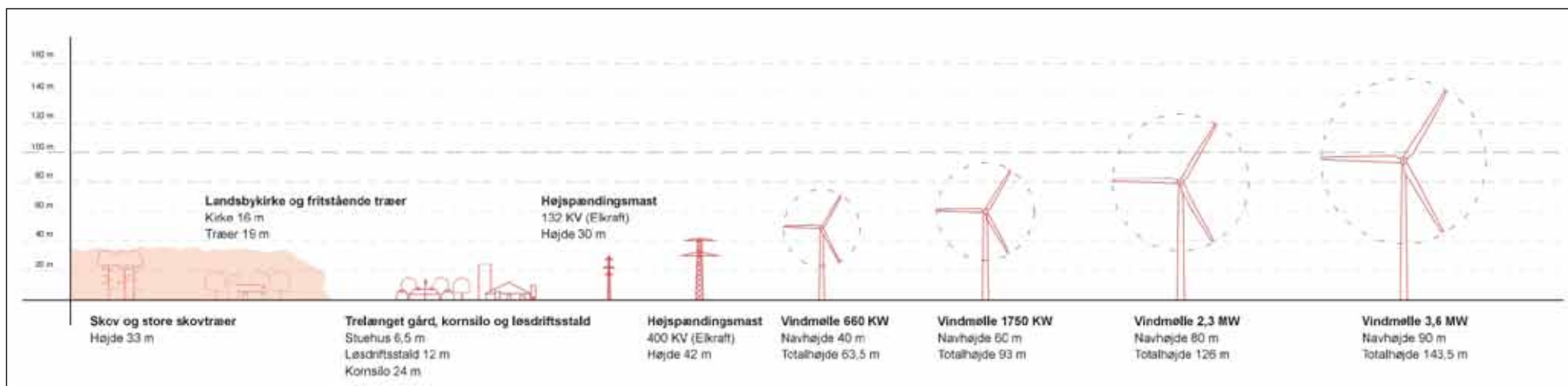
I gennemgangen og vurderingerne er der for en

stor dels vedkommende taget udgangspunkt i rapporten "Store vindmøller i det åbne land - en vurdering af de landskabelige konsekvenser" udarbejdet af Birk Niensens Tegnastue for Miljøministeriets udvalg om placering af vindmøller på land.

Vurderingsmetoden, som mere konkret anvendes og også benyttes i ovennævnte rapport, er den anerkendte og vidt brugte "Landskabskaraktermetode", der er udviklet som redskab til at vurdere landskaber udenfor byerne. Det er således landskabskaraktermetodens begreber og definitioner, der primært anvendes.

6.1.1 Metode

Synligheden og dermed beskrivelserne og vurderingen i det følgende tager som hovedregel ud-



Figur 6.1 Illustration af vindmøllers skala i forhold til andre landskabselementer fra rapporten "Store vindmøller i det åbne land - en vurdering af de landskabelige konsekvenser" [Birk Nielsen, 2007]

gangspunkt i en afstandszonering. Nærzonen er det landskabsområde, hvor vindmøllerne er dominerende, mellemzonen er det område, hvor vindmøllerne optræder på lige fod med andre landskabselementer og fjernzonen er området, hvor vindmøllerne ikke i væsentlig grad påvirker landskabet [Birk Nielsen, 2007].

Afstandszoneerne, som er tilpasset vindmøller med 150 m totalhøjde, er for overskuelighedens skyld, medtaget på alle kort i dette kapitel.

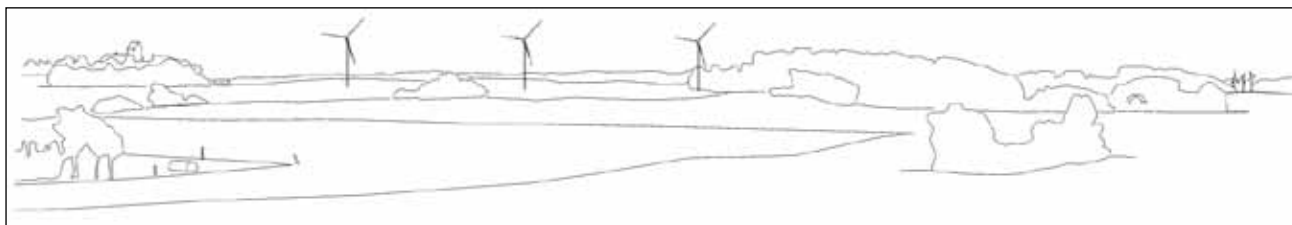
Nærzonen

Nærzonen er området nærmere møllerne end 4,5 km. Dette er området, hvor vindmøllerne er dominerende i landskabet og deres proportion overgår andre landskabselementer. Rotationen vil desuden også medvirke til at øge vindmøllernes synlighed.

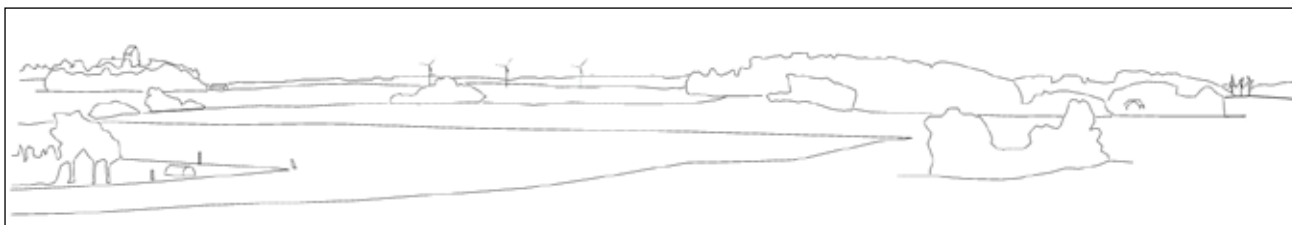
Zoneringen i gennemgangen er baseret på beskrivelserne i [Birk Nielsen, 2007], men der kan dog være store forskelle på vindmøllernes dominerende effekt fra det ene landskab til det andet. I landskabet omkring Gårestrup aftager deres dominerende effekt en smule tidligere. Dette skyldes, at vindmøllerne står i et fladt landskab, og bevoksninger og bygninger i de omkringliggende områder indenfor nærzonen gør, at vindmøllerne ofte er helt eller delvist skjulte.

Mellemzonen

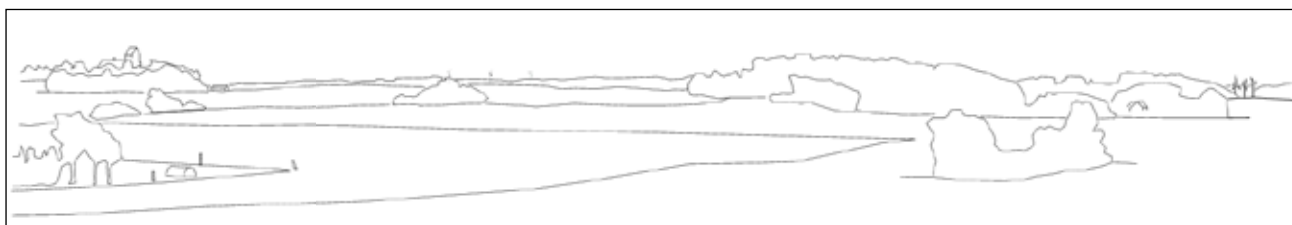
Mellemzonen er området med en afstand fra møllerne på mellem 4,5 og 10 km. Mellemzonen er det område, hvor vindmøllerne er fremtrædende i



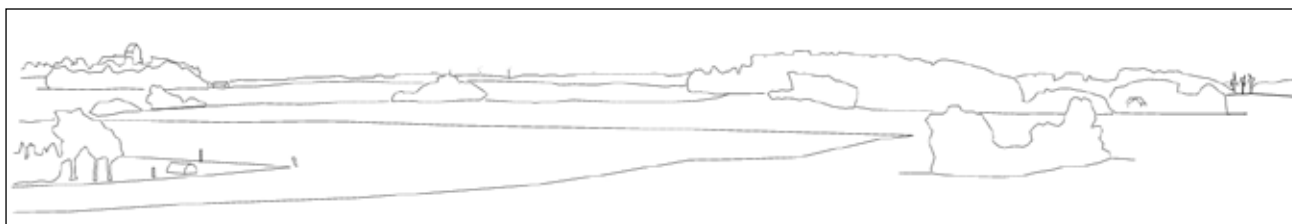
Figur 6.2a Vindmøller i landskab på 3 km afstand (nærzonen), kilde: Birk Nielsen, 2007



Figur 6.2b Vindmøller i landskab på 7 km afstand (mellemzonen), kilde: Birk Nielsen, 2007



Figur 6.2c Vindmøller i landskab på 13 km afstand (fjernzonen), kilde: Birk Nielsen, 2007



Figur 6.2d Vindmøller i landskab på 18 km afstand (udover fjernzonen), kilde: Birk Nielsen, 2007

landskabet, men der er en vis balance med de øvrige landskabselementer.

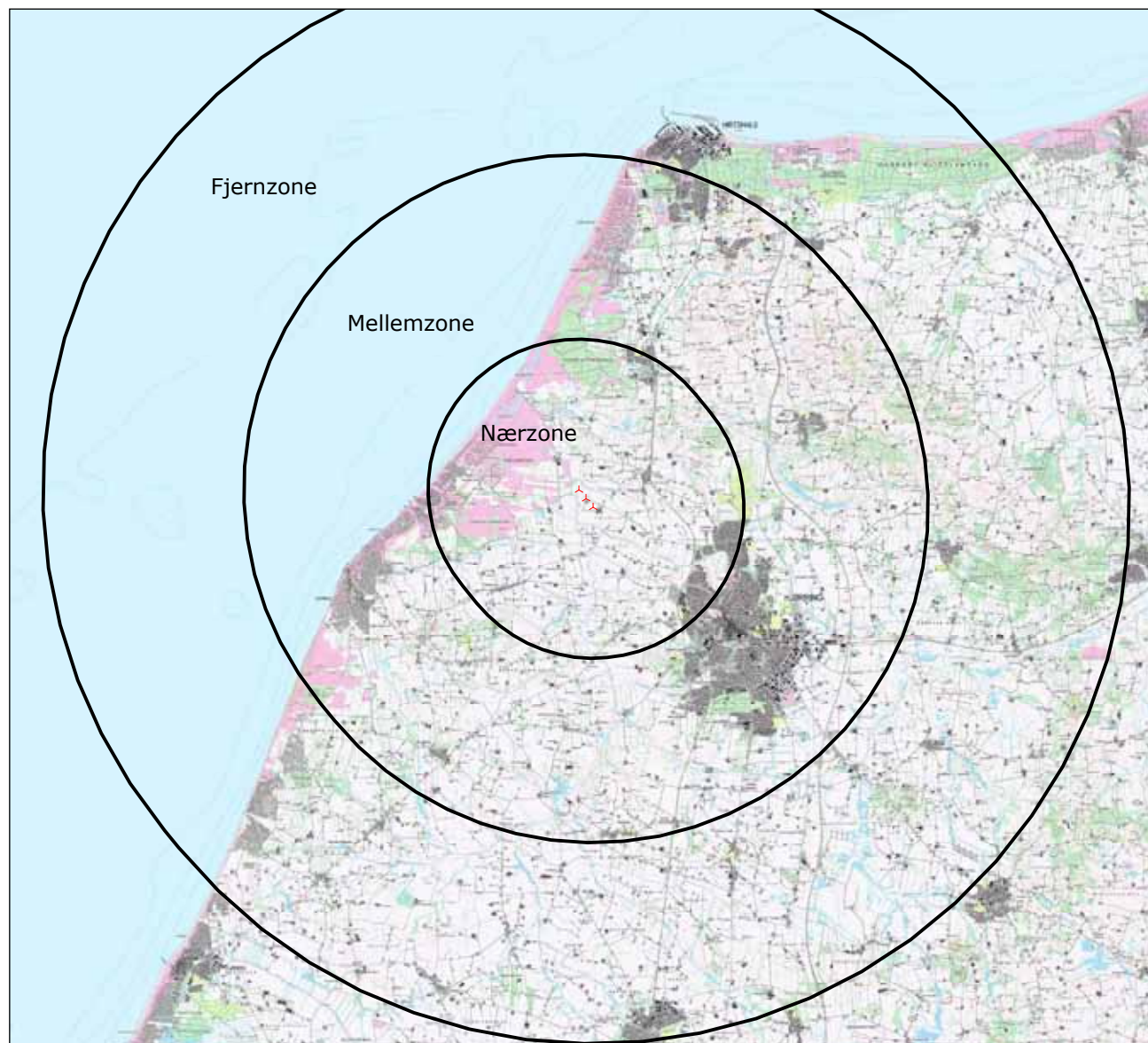
Møllernes størrelse fornemmes tydeligt, og rotationen af vingerne fanger fortsat opmærksomheden. I mellemzonen vil vindmøllerne ofte være skjult bag andre landskabselementer tættere på; gårdanlæg, læbælter og andre beplantninger.

Fjernzonen

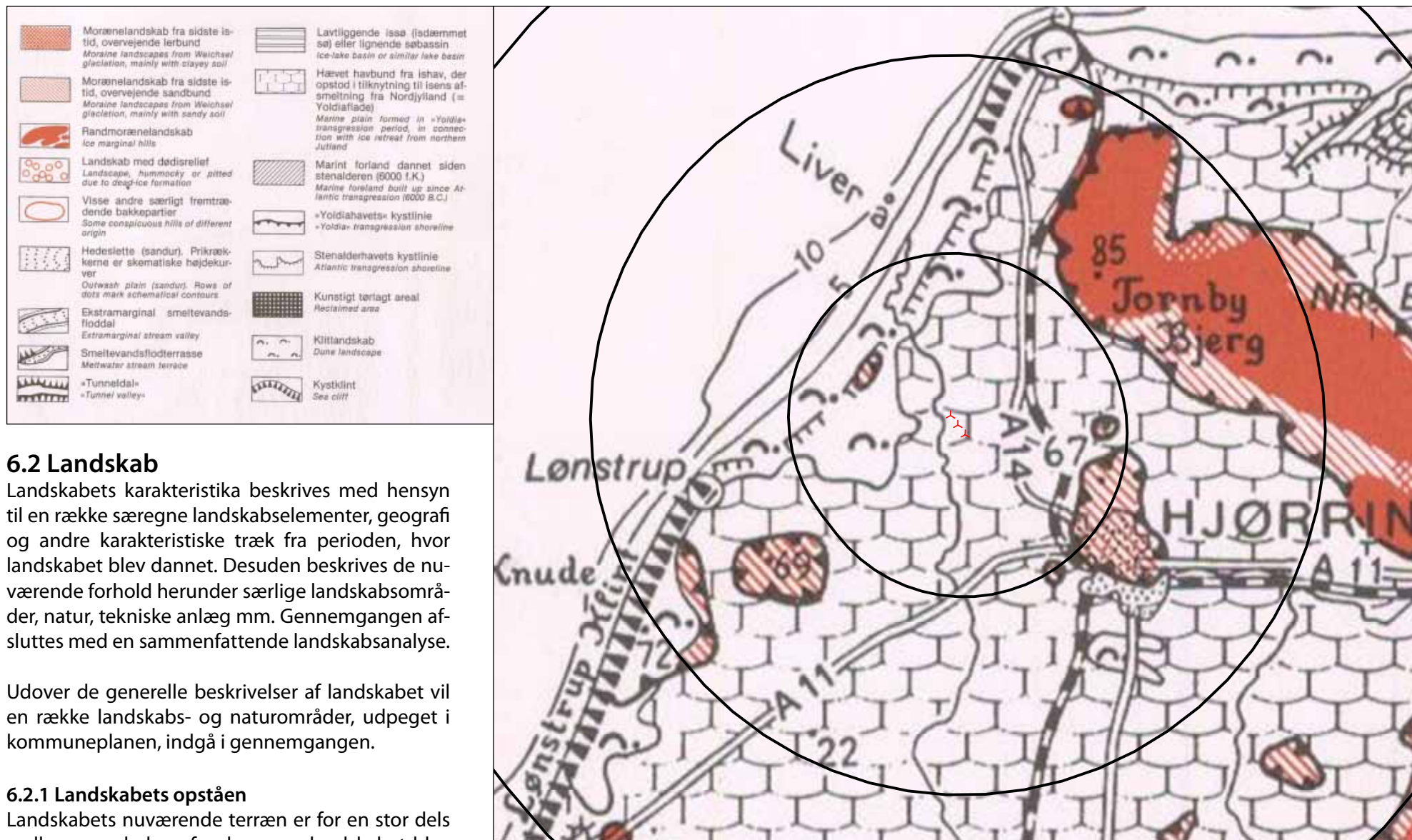
I fjernzonen befinder man sig mere end 10 km og op til 16 km fra møllerne.

I fjernzonen vil vindmøllerne fortsat være synlige i landskabet, men synligheden mindskes yderligere med afstanden til et tidspunkt, hvor møllerne ikke længere kan adskilles fra andre landskabselementer, og indgår som en udefinerbar del af baggrunden. I fjernzonen vil møllerne være underlagt andre, mere dominerende landskabselementer og vil ikke påvirke landskabsoplevelsen væsentligt. På denne afstand har rotationen ikke længere betydning for møllernes synlighed.

Synligheden mindskes yderligere væsentligt udover fjernzonen, hvor møllerne ikke længere kan adskilles fra andre landskabselementer, og indgår som en udefinerbar del af baggrunden. Fjernzonens yderste grænse er den afstand, hvor vindmøllerne selv under optimale forhold ikke længere påvirker landskabsoplevelsen. For vindmøller på 150 m er den yderste grænse ca. 16 km.



Figur 6.3 Nær-, mellem- og fjernzonerne, målforhold 1:200.000



6.2 Landskab

Landskabets karakteristika beskrives med hensyn til en række særegne landskabselementer, geografi og andre karakteristiske træk fra perioden, hvor landskabet blev dannet. Desuden beskrives de nuværende forhold herunder særlige landskabsområder, natur, tekniske anlæg mm. Gennemgangen afsluttes med en sammenfattende landskabsanalyse.

Udover de generelle beskrivelser af landskabet vil en række landskabs- og naturområder, udpeget i kommuneplanen, indgå i gennemgangen.

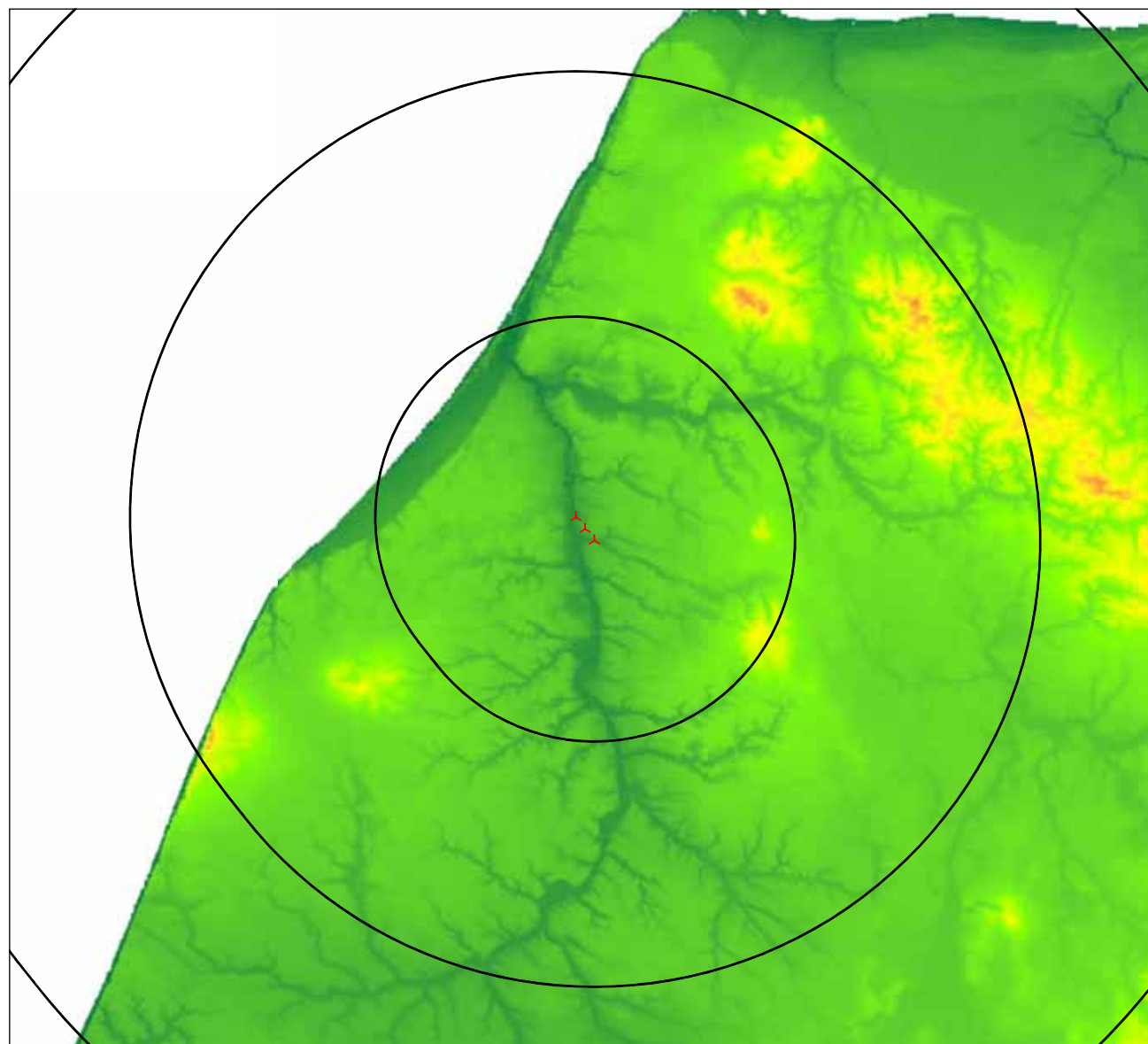
6.2.1 Landskabets opståen

Landskabets nuværende terræn er for en stor dels vedkommende levn fra dengang, landskabet blev

Figur 6.4. Vindmøllerne vil stå på hævet havbund fra ishavet, målforshold 1:150.000 [Per Smed, 1981].

dannet af påvirkninger i den sidste istid. Vindmølleområdet ligger, som det ses på figur 6.4, på hævet havbund fra ishavet (også kaldet en Yoldiaflade) få km fra stenalderhavets oprindelige kystlinie og det mellemliggende klitlandskab mod vest og nordvest. Morænelandskab og randmorænelandskab ses delvist omkransende området mod sydvest, nordøst, øst og sydøst, hvoriblandt især bakkerne Tornby Bjerg (kote 85 m.o.h.) og Vennebjerg Bakke (kote 69) er meget markante og skarpt markerede i landskabet. Hjørring by er delvist beliggende på morænebakken Hjørring Bjerge (kote 67), der også fremstår meget markant ift. det forholdvist flade plateau af hævet havbund. Projektområdet ligger i ca. kote 10-20, og landskabet på hele fladen af hævet havbund varierer indenfor det smalle interval kote 10-30.

Yoldia-fladen er et plateau, hvor terrænet overordnet set har store flade bakker med små terrænforskelle, bl.a. i smeltevandsfordybninger. Området er således kendetegnet ved at være et svagt kuperet og bølget landskab, kun afbrudt af skarpe skråninger langs og ned mod vandløbene/åerne især Liver Å, der skærer sig gennem landskabet med tendens til tunneldal i lille skala. Dette fremgår af også figur 6.5, hvor vindmøllerne ses placeret umiddelbart ved siden af ådalen langs Liver Å. Ådalene opleves dog ikke markante på lidt afstand. Skovområder og levende hegn samt beplantninger omkring gårde forhindrer nogle steder, at man på terrænniveau får oplevelsen af at befinde sig på et større sammenhængende plateau.



Figur 6.5 Højdeforhold gående fra kote 0 ved kysten op til nær kote 90 m.o.h. i morænebakkerne mod øst og nordøst.

Projektområdet i det marine forland ligger i et overgangslandskab mellem kystlandskabet og kupe-rede moræneflader. Således er projektområdet be-liggende umiddelbart i overgangen fra det brede klitlandskab langs kysten til det flade plateau af hævet havbund, inden landskabet længere fra ky-sten overgår til egentligt morænelandskab.

Jordtyperne i området er beskrevet i afsnit 10.2.2 og fremgår af figur 10.3.

6.2.2 Landbrugets udvikling og kulturland-skabet

Kulturlandskabet er det landskab, der gennem ti-den er udviklet og forandret gennem menneskets brug. Kulturlandskabet er derfor for en stor dels vedkommende en beskrivelse af byernes og land-brugets udvikling, og hvordan dette viser sig i land-skabet og naturen.

Opdyrkningen af jorden skabte de åbne marker, men dog først som mindre lodder omgivet af diger o.lign. Senere er disse lodder lagt sammen til færre og større landbrug, og diger og læhegn mellem markerne er fjernet.

Projektområdet er overordnet set et helkulturland-skab med begrænset uforstyrret natur, og har altid har været en del af de opdyrkede landbrugsjorder. Indtrykket af et helkulturlandskab forstærkes af biogasanlægget og eksisterende vindmøller, som oveni giver det et teknisk præg.

6.2.3 Bebyggelse

Projektområdet ved Gårstrup er beliggende om-trent 3,5 km nordvest for udkanten af Hjørring, 3 km nordøst for landsbyen Sønderlev og 1,5 km syd-øst for landsbyen Vidstrup.

Det åbne land mellem byerne, der langt overvejen-de er intensivt dyrkede landbrugsjorder, er karak-teriseret ved spredte gårde og helårshuse nord, øst og syd for området, mens der mod vest er stort set ubebygget kystlandskab indtil der i en afstand på ca. 3 km tæt ved kysten er sommerhusbebyggelser og feriecenter.

6.2.4 Bevoksning

Området nordvest for Hjørring er karakteriseret ved, at der ikke er større skovbevoksninger med undtagelse af Tornby Klitplantage og delvist Skal-lerup Klitplantage. Der er mange mindre grupper af bevoksninger med løv- og nåletræer og nogle levende hegn.

I selve projektområdet er det primært levende hegn og små trægrupper, der findes, men generelt er det et halvåbent landbrugspræget område. Nog-le af hegnene er gennemsigtige og ikke sammen-hængende. De biologiske interesser er især knyttet til Liver Å og de andre vandløb og den blandede beplantning langs dem.

6.2.5 Det tekniske landskab

Eksisterende vindmøller

Ifølge vindmøllebekendtgørelsen skal redegørel-sen for planforslaget ved planlægning for vindmøl-

ler nærmere end 28 gange totalhøjden (4,2 km) fra eksisterende eller planlagte vindmøller belyse an-læggenes påvirkning af landskabet, herunder op-lyse, hvorfor påvirkningen anses for ubetænkelig. Zonen på 4,2 km er på figur 6.7 illustreret ved en grøn stiplede linie.

De to små, ældre vindmøller nord for projektområ-det bliver nedtaget i forbindelse med projektet og er derfor irrelevante i denne sammenhæng.

De eneste andre eksisterende eller planlagte vind-møller indenfor 4,2 km, er fem vindmøller med en totalhøjde på 44-45 meter ved Jonstrup ca. 1-2 km vest for Hjørring. Vindmøllerne er ikke opstillet samtidigt og er ikke organiseret i et samlet opstil-lingsmønster.

Der vil fra ganske få steder kunne opleves et egent-lig sammenfald i synsretningen mellem Gårstrup-møllerne og de fem vindmøller ved Jonstrup. Hvor alle vindmøllerne ses sammen, opstår der jf. visua-lisering nr. 13 ikke et uheldigt samspil. Gårstrup-møllerne adskiller sig klart med deres dimensioner og visuelt letopfattede opstillingsmønster ift. de fem vindmøller ved Jonstrup. Det kan derfor kon-kluderes, at det visuelle samspil er ubetænkeligt.

Øvrige eksisterende vindmøller, der fremgår af figur 6.7 omtales ikke, da de står på en afstand af mere end 4,2 km.

Infrastruktur

Nærmeste større vejanlæg er hovedvejen mellem

Hjørring og Hirtshals 1,5 km øst for projektområdet. Derudover er der alene små veje uden væsentlig trafik, bl.a. den øst-vestgående Gårestrupvej, der forbinder projektområdet med hovedvejen og vejnettet i øvrigt. Umiddelbart øst for hovedvejen ligger jernbanen, Hirtshalsbanen, der går mellem Hjørring og Hirtshals. Vest for projektområdet ligger desuden Nørlevvej.

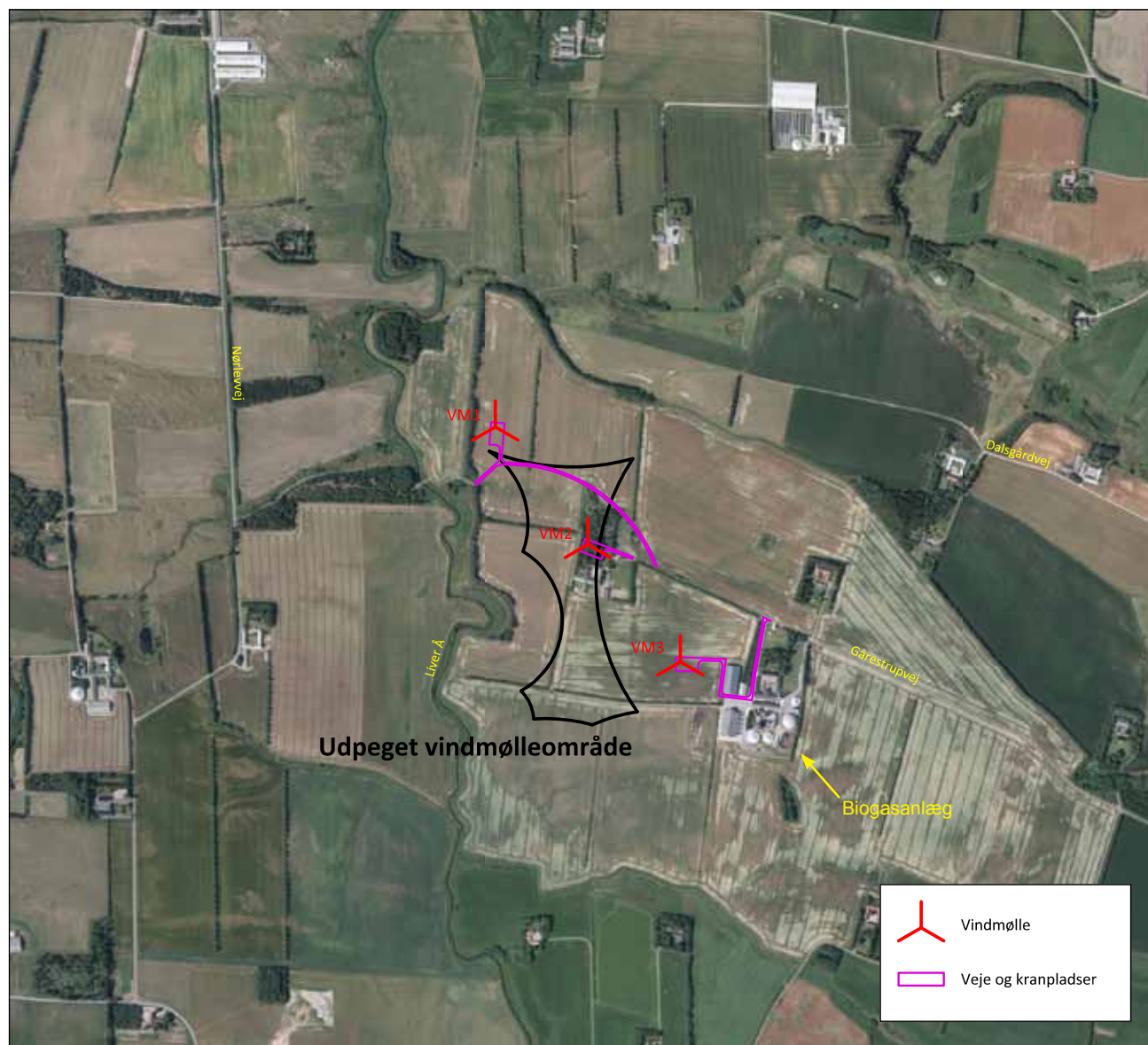
Der er visuel kontakt mellem vindmøllerne og hovedvejen/jernbanen, men der er ikke noget visuelt samspil med disse flade anlæg. Vindmøllerne er pga. afstanden uproblematisk for sikkerheden og funktionaliteten af hovedvejen og jernbanen.

Motorvej E39 er beliggende knap 6 km mod øst. Fra afkørslen Hjørring S vil det jf. visualisering nr. 21 nærmest ikke være muligt at se vindmøllerne og fra afkørslen Hjørring N, vil de slet ikke være synlige. Vindmøllerne vil derfor ej heller være synlige fra selve motorvejen, der er lavere beliggende end fotostandpunkterne på motorvejsbroerne ved afkørslerne.

Der er ikke luftbårne højspændingsledninger i nærheden af projektområdet.

Andre anlæg

Biogasanlægget i Gårestrup er markant med sit bygningsvolumen og 20-25 meter høje siloer, der ses vidt omkring. Biogasanlægget opleves som det mest markante landskabselement i det nære landskabsrum og har derfor stor indflydelse på områdets karakter.



Figur 6.6 Den fremtidige vindmøllepark med adgangsveje ved Gårestrup på luftfoto, målforhold 1:15.000

Store vindmøller kan med fordel placeres i nærheden af andre tekniske anlæg. Dels kan møllerne visuelt supplere allerede eksisterende anlæg, og dels kan man herved friholde andre, mere udsatte landskabstyper og uberørte landskaber for vindmøller.

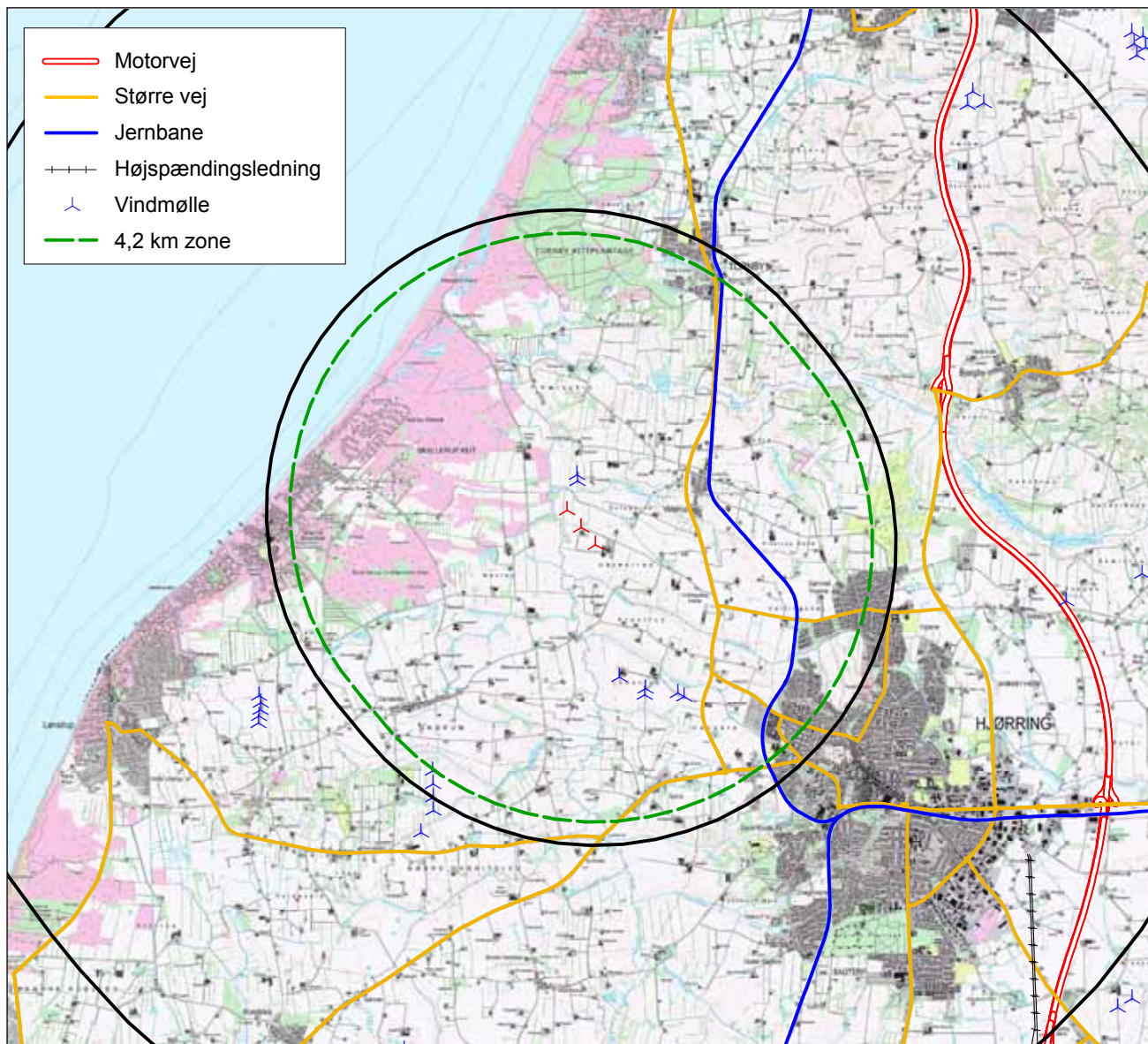
Fra mange steder i nærzonen og fra højtbeliggende steder i mellemzonen vil både biogasanlægget og vindmøllerne være synlige og der have et visuelt samspil. Der er på ingen af de udførte visualiseringer konstateret et problematisk samspil, da biogasanlægget klart underordner sig vindmøllerne, og vindmøllerne har en størrelse, der gør, at møllevingerne altid roterer over biogasanlægget og f.eks. ikke skjules bag siloerne. Dette er især tydeligt på visualiseringerne nr. 2, 11, 13 og 14.

6.2.6 Større uforstyrrede landskaber

Et i kommuneplanen udpeget større uforstyrret landskab, skal så vidt muligt friholdes for etablering eller udvidelse af anlæg og støjkluder med en stor påvirkning af omgivelserne, herunder vindmøller. Nærmeste udpegede område er beliggende 16-17 km mod øst/nordøst ved Sindal og Bindslev, og vindmøllerne ved Gårestrup vil derfor ikke have nogen betydning for området.

6.2.7 Særligt bevaringsværdige landskaber

Det åbne og varierede landskab er én af hovedattraktionerne i Hjørring Kommune. Landskabet rummer både det barske og blide - med den dynamiske kyst og kystlandskabet som den største attraktion. Det er vigtigt, at landskabernes egenart og variation bevares eller (efter behov) genoprettes.

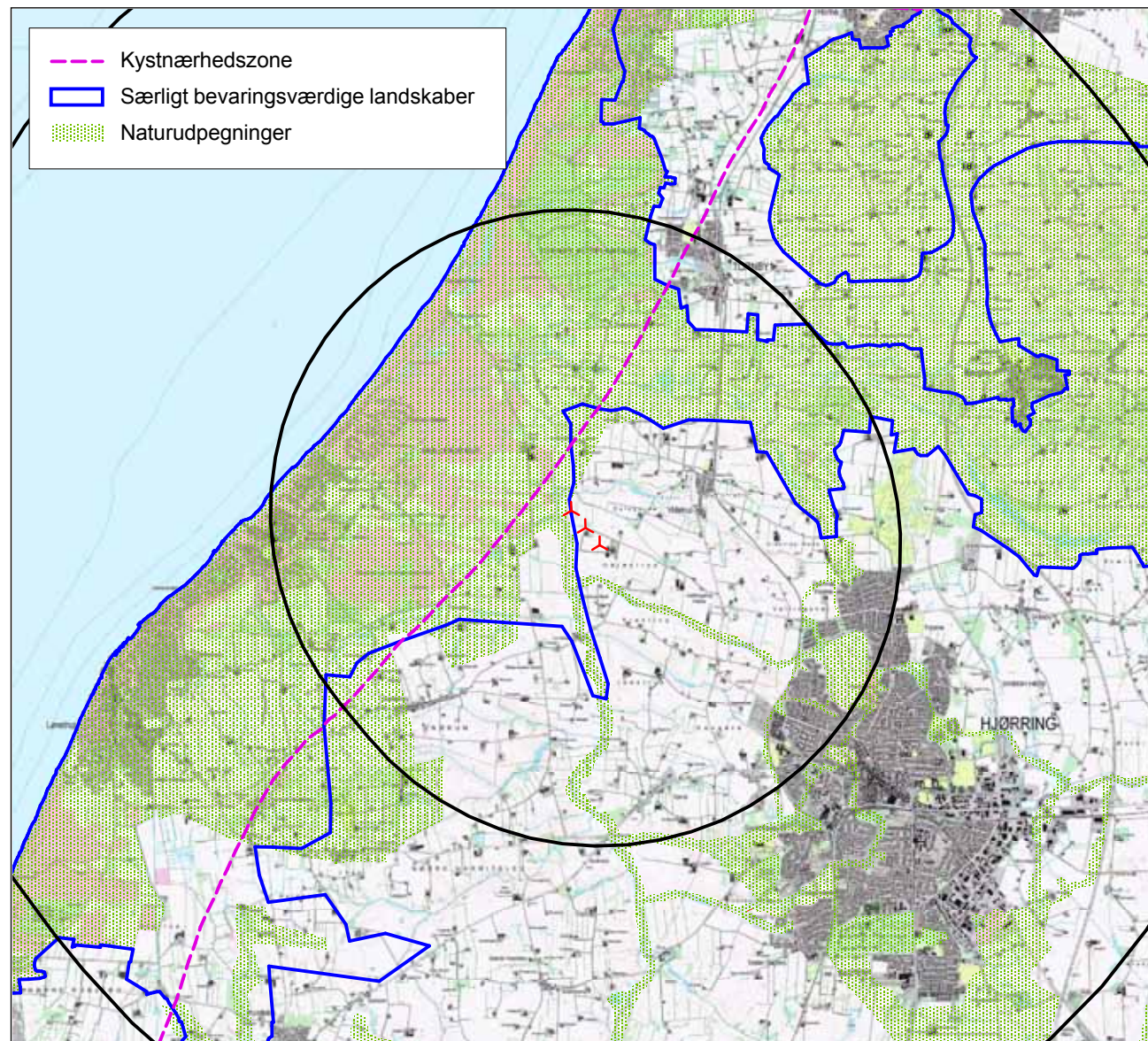


Figur 6.7 Dele af det tekniske landskab omkring Gårestrup, målforshold 1:100.000

Der er jf. fig. 6.8 store områder udpeget som særligt bevaringsværdige landskaber mod nord og især vest for projektområdet. Mellem kysten og projektområdet er hele kystlandskabet med de store områder med bl.a. de særegne indlandsklitter udpeget, og Liver Å og den smalle dal omkring åen er udpeget. Sidstnævnte udpegning grænser akkurat op til den vestligste vindmølle, VM1.

De i kommuneplanen udpegede særligt bevaringsværdige landskaber i Hjørring Kommune er udpeget i de storbakkede områder, de skovrige områder, ådale og vådområder, herregårdslandskaberne, udsigtspunkterne, de kystnære landskaber med strande, klinter og klitplantager samt de egnskarakteristiske indlandsklitter og rimmer-/dopperlandskaber. Ved udpegningen af de særligt bevaringsværdige landskaber er der lagt vægt på det enkelte områdes betydning for oplevelsen af den pågældende egn. Samtidig er der lagt vægt på, om området derudover har et væsentligt geologisk, kulturhistorisk eller biologisk indhold. Der er således et vist sammenfald med andre beskyttende udpegninger.

De særligt værdifulde landskaber skal så vidt muligt friholdes for inddragelse af arealer til formål, der kan skæmme landskabet. Større byggeri samt større veje og tekniske anlæg skal så vidt muligt undgås, herunder vindmøller. Herudover er det vigtigt, at deres karakteristiske træk ikke udviskes, f.eks. ved at undgå at tilsløre markante landskabselementer eller kulturspor ved plantning af skov eller læhegn, eller ved at sikre at større sammenhæ-



Figur 6.8 Landskabs- og naturudpegninger omkring projektområdet, målforshold 1:100.000

gende landskabsrum ikke opdeles visuelt.

Først og fremmest er det vigtigt i vurderingen af vindmøllernes påvirkning på de udpegede landskaber, at vindmøllerne er placeret udenfor de udpegede områder. Selve projektområdet er ikke et særligt bevaringsværdigt landskab, men i stedet udpeget som et værdifuldt landbrugsområde, hvilket skyldes, at området er et intensivt dyrket helkulturlandskab, hvor den oprindelige struktur og bevoksning ikke er intakt. Tilstedeværelsen af biogasanlægget og andre store anlæg tilknyttet landbruget såsom gyldebeholdere forstærker i høj grad dette lokale billede set fra "landsiden" af et landskab, der ikke er særligt bevaringsværdigt og skal friholdes for vindmøller.

Pga. vindmøllernes dimensioner vil de klart være synlige fra mange steder i de udpegede områder, se bl.a. visualiseringerne nr. 1-3, 5 og 6. Møllerne er fra nogle steder meget markante i det ellers fortrinsvist uberørte landskab, som man har indtryk af, da man, når man ser fra "kyst siden", ikke kan fornemme det tekniske præg, som vindmøllernes nærområde har. Fra højtliggende udsigtspunkter kan vindmøllerne også ses i direkte visuelt samspil med de særligt bevaringsværdige landskaber, hvilket fremgår af visualiseringerne nr. 15, 16 og 18. Landskabets skala står fint til vindmøllerne, og udtrykket er meget harmonisk med det simple, flade plateau omkring møllernes stringente opstillingsmønster. Vindmølleparkens klare linieære formation og vindmøllernes stringente design danner en ønskelig kontrast til de udpegede landskabers

bløde former og variation af landskabselementer, således at der ikke opstår et uheldigt samspil uanset, hvorfra man oplever vindmøllerne. Kontrasten giver med andre ord mulighed for klart at adskille vindmøllerne fra landskabet.

I den udpegede ådal omkring Liver Å vurderes der kun primært at være et problem tæt ved møllerne. I størstedelen af ådalen vil skråninger og bevoksning i høj grad skjule vindmøllerne. I øvrigt overvejes der etablering af skærmende beplantning på østsiden af Liver Å i nærheden af møllerne, således at den visuelle påvirkning mindskes.

Det er samlet set vurderingen, at vindmøllerne vil være synlige fra de særligt bevaringsværdige landskaber, og der fra særlige udsigtspunkter vil være et direkte visuelt samspil, men vindmøllerne vil ikke i en grad, der er problematisk, være i konflikt med beskyttelsen af områderne og deres udpegningsgrundlag.

6.2.8 Naturudpegninger

Naturudpegningerne, som fremgår af figur 6.8, er sammensat af de særligt værdifulde naturområder, de værdifulde naturområder og de økologiske forbindelser, som alle er udpegninger fra kommuneplanen.

Naturudpegningerne grænser akkurat op til projektområdet mod vest. Udpegningerne har primært til formål at beskytte selve arealerne for anlæg, der forringer naturtilstanden, levesteder for planter og dyr eller forringer muligheden for spredning af ar-

terne. Placering af vindmøller i sådanne områder vil stride mod udpegningsgrundlaget, men da det ikke er tilfældet, vil vindmøllerne ikke være i strid med naturudpegningerne. På baggrund af konklusionerne på vindmøllernes påvirkninger i kapitel 9, der ikke gengives her, er det vurderingen, at vindmøllerne - selvom de vil kunne høres og især ses fra det særligt værdifulde naturområde - vil have en uvæsentlig påvirkning på området, således at vindmøllerne ikke vil være i konflikt med beskyttelsen af området og dets udpegningsgrundlag.

Udover naturværdierne kan områderne med naturudpegninger have betydning for rekreation og friluftaktiviteter, se afsnit 6.4.

Behandling af beskyttede naturarealer jf. naturbeskyttelsesloven kan ses i kapitel 9 "Natur".

6.2.9 Kystnærhedszonen

Det er en national interesse, at de danske kyster bevares som åbne kyststrækninger. Der er derfor særlige regler for planlægning inden for den 3 km brede kystnærhedszone. Kystområderne skal friholdes for bebyggelse og anlæg, som ikke er afhængige af en placering tæt på kysten. Kystnærhedszonen dækker alle landets kyster og omfatter arealer i sommerhusområder og landzone. Inden for kystnærhedszonen kan der kun inddrages nye arealer i byzone eller planlægges i landzone, hvis der er en særlig planlægningsmæssig eller funktionel begrundelse for kystnær placering.

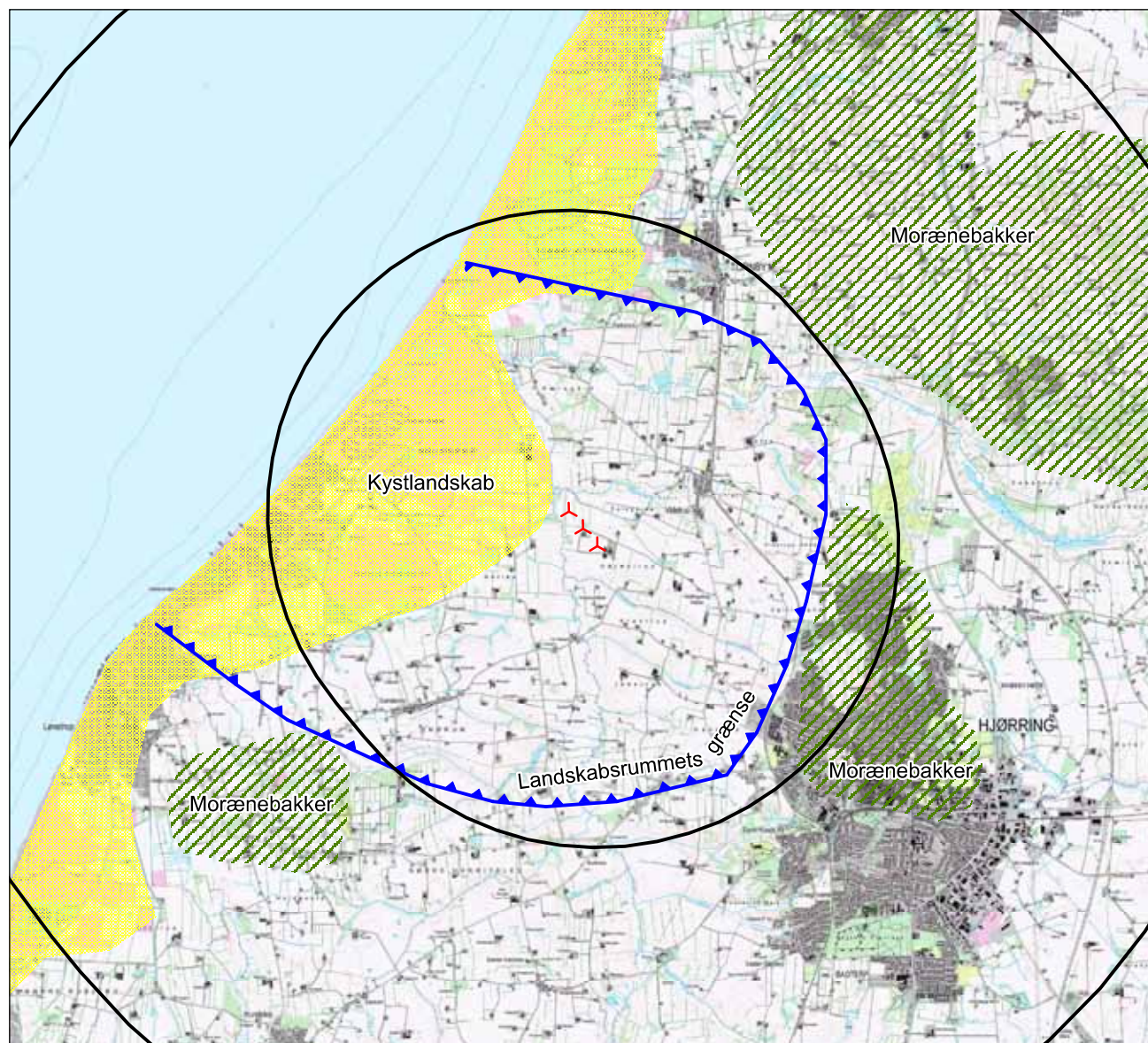
Projektområdet ligger jf. figur knap 600 m fra kyst-

nærhedszonen, hvorfor der ikke er en direkte konflikt. På baggrund af visualiseringerne nr. 3-6, 16 og 19, der alle har fotostandpunkter i kystnærhedszonen, er det endvidere vurderingen, at der - trods det faktum, at vindmøllerne fra de nærmeste områder i kystnærhedszonen vil være et meget markant landskabselement (se visualisering nr. 3 og 5) - ikke sker en væsentlig problematisk visuel påvirkning af kystnærhedszonen.

6.2.10 Sammenfattende landskabsanalyse

Projektområdet ligger i et storskala overgangslandskab i det marine forland. Området i og omkring vindmølleområdet er karakteriseret ved et forholdsvis fladt landbrugsområde med større marker og med små landskabsrum afgrænset af bevoksninger og læhegn på hævet havbund. Først længere inde i landet rejser landskabet sig markant med morænebakker, mens der i modsatte retning er kystlandskab. Projektområdet er ikke en del af kystlandskabet, som generelt betragtes som en sårbar landskabstype overfor vindmøller, da vindmøller kan risikere at reducere eller udviske kystens markante karakter. Det overordnede landskabsrum afgrænses, som det fremgår af figur 6.9, primært af de markante morænebakker.

Projektområdet er overordnet set et helkulturlandskab. Et helkulturlandskab er optimalt ift. opstilling af vindmøller i modsætning til opstilling af vindmøller i f.eks. halvkulturlandskaber med meget uberørt natur og uundgåelig påvirkning af den flora og fauna, der eksisterer i sådanne områder.



Figur 6.9 De vigtigste landskabselementer; morænebakker, klitlandskab og landskabsrummets grænse, målforshold 1:100.000

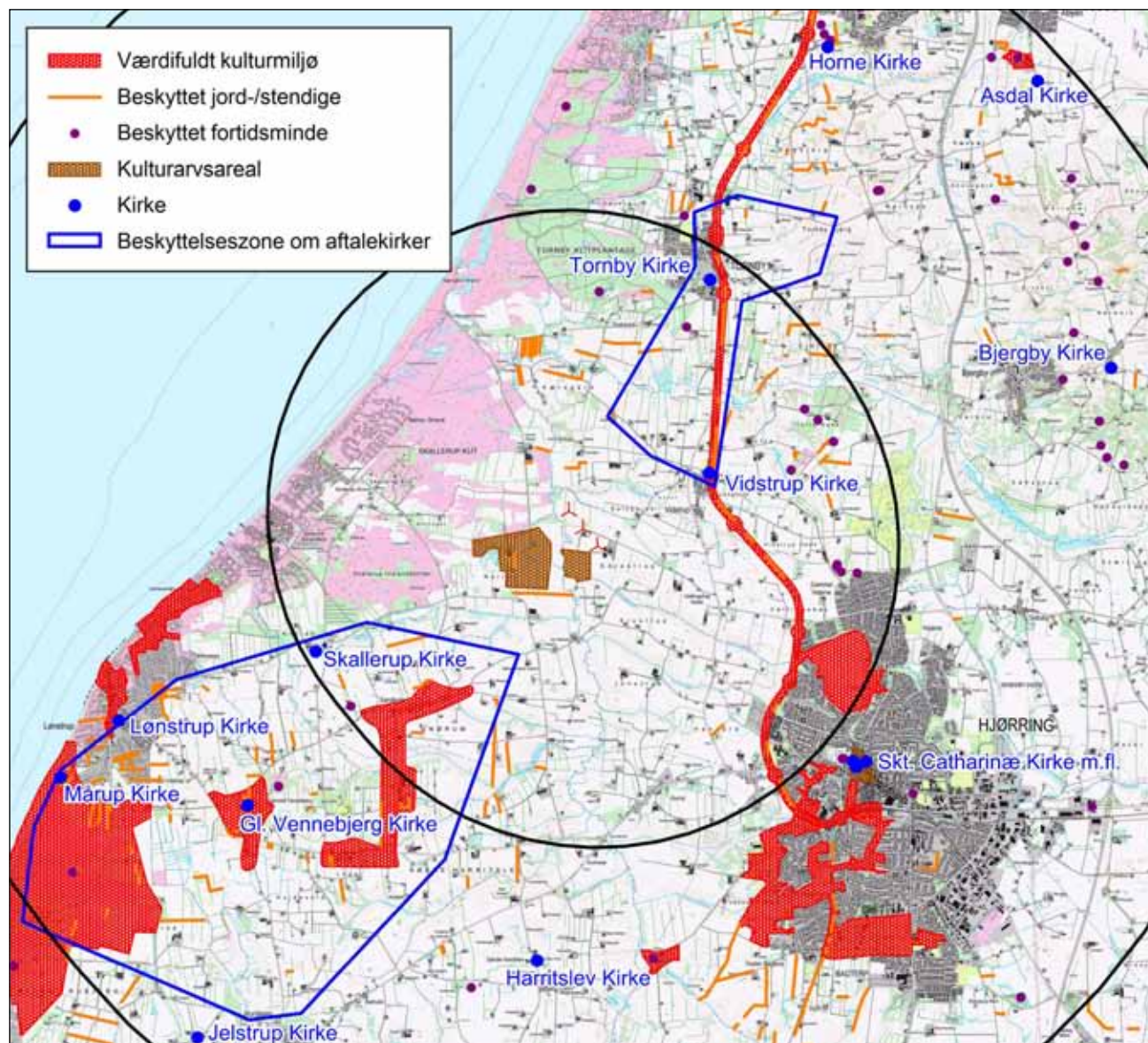
Der er ingen udpegninger med landskabelige eller naturmæssige interesser indenfor selve projektområdet, men dog i umiddelbar nærhed mod vest i kystlandskabet og langs Liver Å. Vindmøllerne vil ikke i en grad, der er problematisk, være i konflikt med beskyttelsen af områderne og deres udpegningsgrundlag.

Der er ingen væsentlige infrastrukturelle landskabselementer omkring området, mens der blandt få andre tekniske landskabselementer skal fremhæves biogasanlægget i Gårstrup, som vindmøllerne vil opleves sammen med. Vindmøller kan med fordel placeres ved et sådant teknisk anlæg.

Der er i gennemgangen ikke fundet væsentligt negativt samspil mellem vindmølleområdet og de udpegede områder og øvrige landskabselementer. Fra udsigtspunkter (Hjørring Bjerge, Rubjerg Knude, Tornby Bjerg og Gl. Vennebjerg Bakke) og generelt andre steder i morænebakkerne i mellemzonen står vindmøllerne fint i det flade landskabs store skala på plateauet af hævet havbund, der dominerer nærzonen. Det vurderes, at landskabet skalamæssigt kan rumme store vindmøller, og at de kan opstilles uden problematisk konflikt med landskabsinteresserne omkring projektområdet.

6.3 Kulturhistoriske interesser

Kulturhistoriens synlige fortælling i landskabet vedrører ofte kirker, herregårde og forskellige fortidsminder, der ofte har markante og synlige placeringer på højdedrag, bakketopper o.lign.



Figur 6.10 Kulturhistoriske landskabselementer og værdifulde kulturmiljøer, målforshold 1:100.000

Vindmøllernes enorme skala er dominerende i forhold til f.eks. kulturhistoriske elementer, hvis de befinder sig i nærheden af en vindmølle. Mange af disse elementer fungerer som fremtrædende punkter i landskabet. Store vindmøller ændrer på de øvrige elementers samspil med landskabet, fordi møllerne i sig selv bliver de dominerende orienteringspunkter. Det er derfor vigtigt at være opmærksom samspillet mellem store møller og eksisterende kulturhistoriske elementer i landskabet [Birk Nielsen, 2007].

De vigtigste kulturlevn, der bør vurderes i forbindelse med dette vindmølleprojekt, er de nærmeste udpegede værdifulde kulturmiljøer og kirkerne, herunder de særlige hensyn, der vedrører kirkerens synlighed og særlige betydning i landskabet. Børglum Kloster og diverse andre kulturhistoriske elementer behandles også.

6.3.1 Værdifulde kulturmiljøer

De værdifulde kulturmiljøer er udpeget i Hjørring Kommuneplan. I dette afsnit behandles de to nærmeste udpegede områder, idet øvrige områder vurderes at ligge i så stor afstand, at den visuelle påvirkning af vindmøllerne uvilkårligt vil være begrænset.

Hirtshalsbanen

Det nærmeste udpegede værdifulde kulturmiljø ligger omkring jernbanen mellem Hjørring og Hirtshals kaldet Hirtshalsbanen. Jf. visualisering nr. 11 vurderes kulturmiljøet ikke at blive påvirket af vindmøllerne ved Gårestrup primært pga. afstan-

den til vindmøllerne, men også fordi vindmøllerne ikke vil give et uheldigt visuelt samspil med jernbanen og påvirke dens fremtræden i landskabet.

Sønderlev-Vennebjerg

Kulturmiljøet, der delvist ligger i mellemzonen, omfatter byerne Sønderlev og Vennebjerg samt det mellemliggende åbne land omkring Villerup. Jf. visualisering nr. 14, som har fotostandpunkt i udpegningens nordøstlige hjørne nærmest vindmøllerne, vil vindmøllerne være klart synlige, men længere væk fra vindmøllerne i de øvrige dele af udpegningen vil synligheden være mindre. Samlet set vil vindmøllerne ikke have nogen væsentlig betydning for kulturmiljøet og dets udpegningsgrundlag.

6.3.2 Kirker

Der er tre kirker indenfor nærzonen, og som derfor har potentiale til at blive påvirket væsentligt af vindmøllerne, hvilket undersøges i dette afsnit. Det drejer sig om Vidstrup Kirke, Tornby Kirke og Skallerup Kirke. Desuden undersøges vindmøllernes påvirkning på Gl. Vennebjerg Kirke, da den er specielt højt beliggende på Vennebjerg Bakke, og derfor også kan blive påvirket væsentligt, selvom den er placeret i mellemzonen.

Øvrige kirker ligger i så stor afstand af vindmøllerne, at den visuelle påvirkning af vindmøllerne og samspillet uvilkårligt vil være begrænset og i de fleste tilfælde ikke eksisterende. De er derfor ikke behandlet yderligere.

Vidstrup Kirke

Vidstrup Kirke, der er en lav kirke uden kirketårn og med facade af hugne sten, ligger i den nordøstlige del af Vidstrup. Vidstrup Kirke ligger ikke som mange andre kirker højt og/eller i åbent landskab, og det er kun mod øst, der fra kirken er udsigt til åbent landskab. På de tre andre sider og i retning mod vindmøllerne er der bygninger og bevoksning.



Vidstrup Kirke set fra sydvest.

Vindmøllerne ved Gårestrup vil kun i meget begrænset omfang kunne ses fra Vidstrup Kirke jf. visualisering nr. 9. Vindmøllerne vil på ingen måde være dominerende for landskabsoplevelsen og vil ikke være forstyrrende på den i forvejen begrænsede udsigt fra kirken.

Fra projektområdet kan Vidstrup Kirke ikke ses, og der har ikke på nogle af de udførte visualiseringer kunnet konstateres et visuelt samspil med vindmøllerne, og det vurderes, at det heller ikke vil være

muligt at finde steder, hvor det er muligt.

Vindmøllerne er samlet set uproblematisk for Vidstrup Kirke, da vindmøllernes visuelle påvirkning er ikke væsentlig.

Tornby Kirke

Kirken er opført af hugne sten ligger i del sydlige del af Tornby og er omkranset af bebyggelser og megen blandet bevoksning. Der er derfor meget begrænset udsigt fra kirken i alle retninger, selvom kirken er lidt højere beliggende end øvrige dele af byen.



Tornby Kirke set fra sydvest.

Vingerne af vindmøllerne ved Gårstrup vil delvist kunne ses over/gennem bevoksningen især i vinterhalvåret, men på ingen måde være dominerende for landskabsoplevelsen og vil ikke være forstyrrende på udsigten fra kirken.

Fra projektområdet kan Tornby Kirke ikke ses. På visualiseringerne nr. 16-18 og 23 kan både vindmøllerne og kirken ses, men der ses ikke et visuelt uheldigt samspil.

Skallerup kirke

Skallerup Kirke har på nordsiden en rød-/grålig facade af granitkvadre og mursten (tårnet). De andre sider er hvidkalkede, hvilket betyder, at kirkens synlighed er høj set fra øst, syd og vest, men begrænset set fra nord, da den rød-/grålige facade ikke giver god kontrast til det omkringliggende landskab og dets elementer.



Skallerup Kirke set fra nord.

Kirken ligger i et fladt og delvist åbent landskab 3 km øst for Lønstrup. Mod syd er der en bevokningsgruppe tæt på kirken, men i øvrigt åbent landskab. Mod nord er landskabet lukket af mange bevokningsgrupper, plantager og levende hegn. Mod øst og vest er der fra kirken nogenlunde frit

udsyn til åbent landskab. Der er meget begrænset udsyn til vindmøllerne mod nordøst pga. den høje skovbevoksning.

De nye vindmøller ved Gårstrup vil jf. visualisering nr. 4 kunne opleves fra Skallerup Kirke, idet deres vinger akkurat vil svinge op over skovbevoksningen. Vindmøllerne vil på ingen måde være dominerende for landskabsoplevelsen og kun i meget svag grad være forstyrrende på udsigten fra kirken.

Fra projektområdet kan Skallerup Kirke ikke ses. På visualiseringerne nr. 15-17 kan både Skallerup Kirke og vindmøllerne ses, men der er ikke et egentligt visuelt samspil, da de ikke ses i samme retning.

Vindmøllerne er samlet set uproblematisk for Skallerup Kirke, da vindmøllernes visuelle påvirkning er ikke væsentlig.

Gl. Vennebjerg Kirke

Den meget højtliggende, ret anselige kirke, der kroner en af Nordvestvendsyssels højeste bakker, Vennebjerg Bakke, er synlig over hele egnen. Den er opført af granitkvadre, og tårnet er hvidkalket, hvilket giver kirken ekstra synlighed.

Der er ikke udsyn til projektområdet fra kirken og kirkegården pga. høj bevoksning øst og nordøst for kirken. Visualisering nr. 17 er udført fra bakketoppen vest for kirken, og selv fra bakketoppen er der lidt begrænset udsyn pga. bevoksningen. Vindmøllerne vil ikke have nogen betydning for landskabsoplevelsen fra Gl. Vennebjerg Kirke og kirkegården,

da vindmøllerne ikke vil være synlige.



Gl. Vennebjerg Kirke set fra sydøst.

Gl. Vennebjerg Kirke er synlig fra projektområdet, men den gode udsigt til kirken forstyrres ikke af vindmøllerne. På visualiseringerne nr. 16, 18 og 23 kan både kirken og vindmøllerne ses, men der er ikke noget visuelt problematisk samspil, hvorved kirkens status af markant orienteringspunkter ikke nedgraderes.

Vindmøllerne er samlet set uproblematisk for Gl. Vennebjerg Kirke, da vindmøllernes visuelle påvirkning er ikke væsentlig.

Børglum Kloster

Børglum Kloster er en tidligere kongsgård, kloster og hovedgård, der stammer fra begyndelsen af det 12. århundrede. Bygningen i sin nuværende form er fra ca. år 1220.

Der er fra klostret til vindmøllerne en afstand på lidt over 15 km. Der er udført en visualisering af vindmøllerne set fra klostret. Fotostandpunktet er på toppen af forhøjningen mellem P-pladsen på nordsiden af klostret og Vråvej.

Der er fra fotostandpunktet særligt godt udsyn til vindmøllerne, men fra Børglum Kloster og areaerne omkring er der ingen visuel kontakt til opstillingsområdet pga. terrænforholdene. Det vurderes derfor, at Børglum Klosters værdi som kulturarv ikke forringes på nogen måde som følge af vindmøllerne.

6.3.4 Øvrige forhistoriske kulturspor

Gravhøje

I Hjørring Kommune er der en lang række fredede forhistoriske kulturspor i form af bl.a. gravhøje. De findes dog primært i morænelandskab og derfor i stor afstand fra projektområdet jf. fig. 6.10.

Sten-/jorddiger

Der er ingen beskyttede diger i projektområdet. Det nærmeste ligger ca. 600 meter mod nord, og projektet vil derfor ikke påvirke beskyttede diger.

Kulturarvsarealer

Syd og sydvest for projektområdet er der, som det fremgår af fig. 6.10 udpeget to kulturarvsarealer. Et kulturarvsareal er et kulturhistorisk interesseområde med skjulte fortidsminder udpeget af det lokale museum (Vendsyssel Historiske Museum) i samarbejde med Kulturarvsstyrelsen. Kulturarvsarealer kan være af national og regional betydning, og er en

indikator for, at der er væsentlige fortidsminder i et aktuelt område. Kulturarvsarealer er ikke i sig selv fredede, men kan indeholde fredede fortidsminder.

Kulturarvsarealerne har som funktion at advare potentielle bygherrer om, at der er væsentlige fortidsminder i et område, og at det kan være hensigtsmæssigt at revurdere anlægsarbejdet, så fortidsminderne bevares på stedet. Derved kan bygherrens omkostninger til de arkæologiske undersøgelser reduceres. Kulturarvsarealerne er tænkt som et incitament til at bevare fortidsminderne.

Der er i kulturarvsarealet umiddelbart syd for projektområdet gjort adskillige fund fra stenalder, jernalder og middelalder. Der er fundet mange spor af en boplads fra yngre germansk jernalder på den sandede banke ned mod Liver Å.

I det store kulturarvsareal sydvest for projektområdet er der fundet forskellige kulturlevn fra ældre stenalder til nyere tid. Væsentligst er et større bopladsområde (mindst 85.000 m²) fra yngre germansk jernalder og vikingetid beliggende på to sandede næs ned mod Liver Å.

Da vindmøllerne og de tilhørende vejanlæg i sin helhed placeres udenfor de udpegede arealer, er der ikke en umiddelbar konflikt, der forhindrer vindmøllerne, men nærheden til disse arealer gør sandsynligheden for, at der findes skjulte fortidsminder i projektområdet forholdsvis stor.

Hvis det ønskes, kan bygherrer inden påbegyndelse af bygge- og anlægsarbejder i henhold til museumslovens § 25 anmode det lokale museum (Vendsyssel Historiske Museum) om at tage stilling til, hvorvidt arbejdet vil berøre væsentlige fortidsminder.

Vendsyssel Historiske Museum har udtalt følgende: "Museet har ingen indsigelser overfor placeringen af vindmøllerne. Museet vil dog anbefale en arkæologisk forundersøgelse af anlægsarealerne (dvs. møllepladser, veje og arbejdsområder) forud for anlægsarbejdet. Ved Gårestrup er der stor sandsynlighed for at påtræffe skjulte fortidsminder idet mølleplaceringerne ligger ved en kendt yngre germaner- og vikingetids handels- og håndværksplads, hvis afgrænsning vi ikke kender ligesom tilhørende agrarbebyggelse/gravpladser mv. i dag ikke er lokaliseret."

Idet det samlede anlægsareal er over 0,5 ha er det byggherre, der skal afholde udgiften til den arkæologiske forundersøgelse.

Uanset registreringen skal et arbejde standses og et evt. fund anmeldes til Vendsyssel Historiske Museum, hvis der under gravearbejdet stødes på levn eller fortidsminder, således at der kan blive foretaget en arkæologisk undersøgelse af det pågældende område, og fundene kan blive registreret og/eller sikret inden anlægsarbejdet fortsætter.

6.3.5 Sammenfatning

Vindmøllerne er uproblematisk i forhold til udpe-

gede værdifulde kulturmiljøer, selvom der vil være visuel kontakt fra områderne.

Ingen af de undersøgte kirker vil få en væsentlig visuel påvirkning ved såvel udkig fra kirkerne mod vindmøllerne og ved indkig mod kirkerne med vindmøllerne i for- eller baggrunden. Vindmøllerne er derfor uproblematisk for kirkerne.

Der er ingen synlige kulturhistoriske elementer såsom gravhøje og diger i eller i umiddelbar nærhed af projektområdet. Der er forholdsvis stor sandsynlighed for, at der findes skjulte fortidsminder i projektområdet. Der vil blive foretaget en arkæologisk forundersøgelse i området for at afdække dette, og sker der fund af fortidsminder i anlægsfasen vil disse blive håndteret.

Der er således samlet set ingen kulturhistoriske interesser, der påvirkes væsentligt eller på nogen måde problematisk af vindmøllerne ved Gårestrup.

6.4 Rekreative interesser

De rekreative interesser omfatter offentlighedens adgang til friluft- og fritidsaktiviteter i naturen og i rekreative områder. Særlige natur- og landskabsområder har stor betydning som rekreativt område, udover deres betydning som landskabs- og kulturrelementer beskrevet i andre afsnit.

Kysten, sommerhuse og feriecentre

Der knytter sig store rekreative værdier til vestkysten, der indeholder et nationalt set ganske særligt landskab. Kystlandskabet i Hjørring Kommune er

meget benyttet til rekreation i sommerhuse og feriecentre, og en stor visuel påvirkning fra vindmøllerne i Gårestrup på disse områder vil være problematisk.

På selve strandene langs vandet vil der være ganske få steder, hvorfra vindmøllerne er synlige, pga. den karakteristiske Vesterhavskyst med høje klitter og stejle skråninger tæt ved kysten.

På figur 6.11 fremgår de nærmeste sommerhusområder. Sommerhusområdet ved Tornby Strand vil jf. visualisering nr. 19 have meget begrænset visuel kontakt til vindmøllerne pga. Tornby Klitplantage. Fra sommerhuse ved Kærsgård Strand vil der jf. visualisering nr. 6 være visuel kontakt til vindmøllerne, og de fremtræder markante i det ellers meget uforstyrrede landskab, hvilket også vil være gældende for en del af sommerhusene ved Nørlev Strand. Fra sommerhusområderne i Skallerup Strand og Lønstrup Strand og fra feriecentret i Skallerup Klit vil vindmøllerne næppe kunne ses. Sommerhusområderne langs den nordvendte kyststrækning øst for Hirtshals og sommerhusområderne fra Nørre Lyngby og længere sydpå til Løkken er alle beliggende i fjernzonen, og alene af den grund vil vindmøllernes betydning være minimal.

Ved kysten syd for Lønstrup ligger Rubjerg Knude, der er et yndet udflugtsmål for lokale og turister. Der går flere stier op til fyret og de enorme klitter, hvorfra der på toppen er en fantastisk udsigt over hele kysten og størstedelen af kommunen. Vindmøllerne ved Gårestrup vil jf. visualisering nr.

16 være meget synlige fra Rubjerg Knude. Men det vurderes, at Rubjerg Knudes rekreative værdi ikke forringes på nogen måde som følge af vindmøllerne, da den visuelle oplevelse af det særlige kystlandskab fra toppen ikke påvirkes væsentligt negativt.

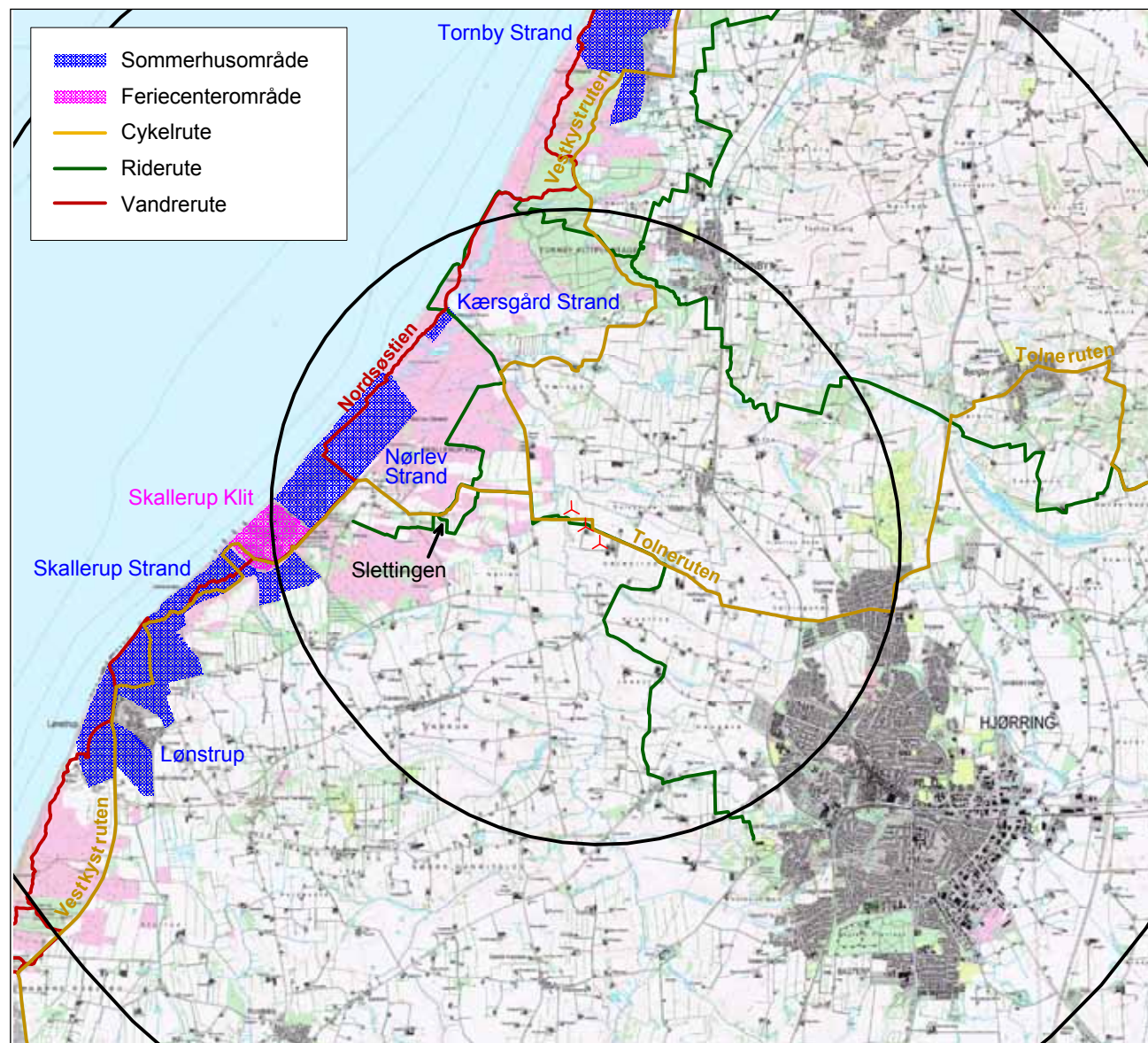
Nordsøstien og Nordsøruten (også kaldet Vestkyst-ruten) er hhv. internationale vandre- og cykelruter rundt langs Nordsøens kyster. Deres forløb i kystlandskabet fremgår af figur 6.11. Det vurderes, at vindmøllerne ikke har betydning for ruterne rekreative værdier.

Det kan samlet set konkluderes, at vindmøllernes visuelle påvirkning på den rekreative værdi af kysten og sommerhusområderne mv. er uproblematisk. Kun fra nogle få af disse steder vil vindmøllerne fremtræde markante.

Tolneruten

Tolneruten er en 55 km lang regional cykelrute, der strækker sig fra Frederikshavn over Tolne og Sindal til Hjørring. Fra Hjørring cykler man over broen ved Liver Å og møder Vestkyststruten. Tolneruten går således direkte igennem projektområdet, hvilket også fremgår af figur 6.11. Ruten fremtræder i området som en asfalteret cykelsti, der også benyttes af vandrede og ridende, hvorfor stien også er udpeget som riderute på strækningen igennem projektområdet.

I forbindelse med vindmølleprojektet vil stien blive omlagt, bl.a. fordi dens eksisterende forløb går un-



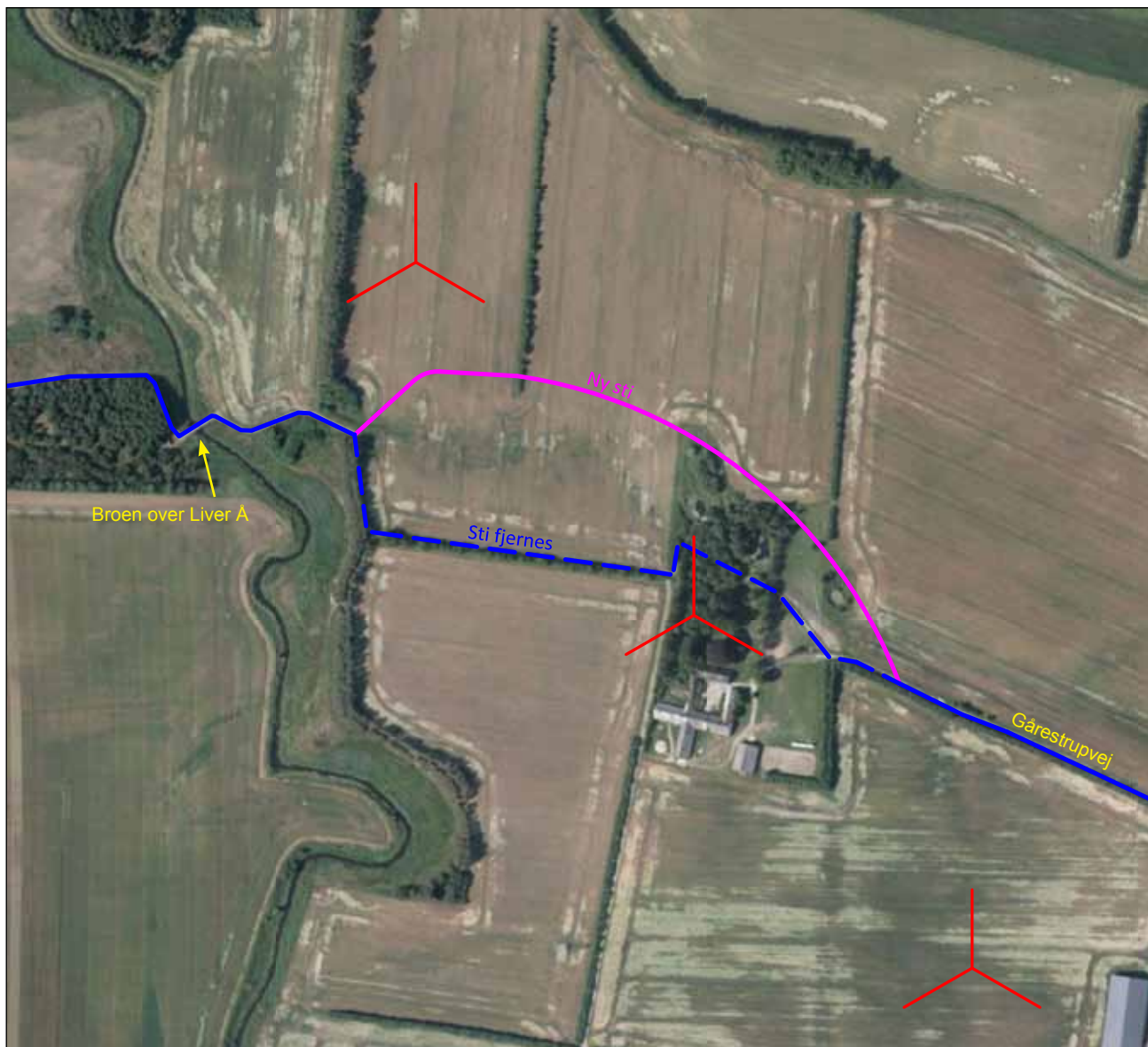
Figur 6.11 Rekreative interesser i og omkring Gårstrup, målforhold 1:100.000

der vingerne på VM2. Det er u hensigtsmæssigt af sikkerhedshensyn, og det kan evt. skabe utryghed blandt de mange, der benytter stien, at de skal bevæge sig ind under de enorme møllevinger, der surser hurtigt gennem luften. Det er i øvrigt hensigtsmæssigt at omlægge stien, da dens nuværende forløb går gennem en lavning, der til tider er oversvømmet.

På fig. 6.12 er det eksisterende forløb af stien og dens nye forløb illustreret. Stiens nye forløb vil blive anlagt som en ca. 5 m bred asfalteret vej, da den også vil blive benyttet som adgangsvej til VM1 i anlægs- og driftsfasen. Bevoksningen og vandhullerne mellem VM2 og stiens nye forløb vil blive bevaret. Stien vil blive anlagt i en afstand på min. 10 meter fra vandhullernes breder.

Der vil bl.a. for de, der fremover benytter stien, bliver opsat en informationstavle tæt ved broen. Det kan evt. være en digital informationstavle, der fortæller om vedvarende energi og viser, hvor meget strøm møllerne løbende producerer, samt hvilket forbrug det svarer til målt i husstande. En anden mulighed er trykte plancher med information om vindmøller. Informationstavlen tænkes også at indeholde information om biogasanlægget og dets produktion.

Vindmøllerne vil uvilkårligt være meget markante i landskabsoplevelsen for de, der benytter stien, hvilket f.eks. fremgår af visualisering nr. 1. Nogle vil opfatte det som et imponerende syn at bevæge sig direkte igennem en vindmøllepark med 150 meter



Figur 6.12 Omlægning af stien, Tolneruten, som en del af vindmølleprojektet, målforhold 1:5.000

høje vindmøller, mens andre kan føle, at de skæmmer landskabet. Området er i forvejen teknisk præget med de to vindmøller og især biogasanlægget, hvorfor der ikke er tale om, at vindmøllerne ødelægger oplevelsen af et naturskønt, uberørt naturområde for de, der benytter stien. Støjen fra vindmøllerne vil være tydelig for de forbipasserende, men ikke være til nogen væsentlig gene, da den er kortvarig. For de, der gør ophold i området og f.eks. spiser madpakke på stiens rasteplass ved Liver Å vil støjgen være større, men næppe i et sådant omfang, at det vil få folk til ikke at benytte rasteplassen. Omlægningen af stiens forløb vurderes ikke have nogen negativ betydning, og vindmøllerne vil ikke betyde ændringer for offentlighedens adgang til projektområdet.

Det vurderes samlet set, at vindmøllernes betydning for stiens/Tolnerutens rekreative værdi er uproblematisk.

Liver Å

Den ca. 20 km lange å og dens mange tilløb afvander det intensivt dyrkede område af hævet havbund vest for Hjørring, hvor den løber i en smal, 5-15 m dyb ådal. Liver Å rummer væsentlige rekreative værdier, både som visuelt landskabelement, der gør området lige omkring åen meget naturskønt, og til benyttelse for eksempelvis lystfiskere og kanosejlere.

Broen over Liver Å udgør et knudepunkt for rekreativ trafik mellem kysten og indlandet. Eksempelvis går den regionale cykelrute og udpegede riderute

over broen. Derudover bruges broen af vandrere og fiskere langs Liver Å samt børn, der bruger Hjørring Naturskoles støttepunkt ved broen, hvor der er opført et shelter. Shelteret er et foretrukket udgangspunkt for lystfiskere.

For forbipasserende kanosejlere på Liver Å og de, der benytter stien via broen over åen, vil såvel støjen som den visuelle påvirkning være kortvarig. For eksempelvis lystfiskere, som vil opholde sig i området i længere tid, vil påvirkningerne være større. Støjen vurderes ikke at udgøre et specielt problem, da afstanden til nærmeste mølle er på ca. 200 meter. Den visuelle påvirkning vil være markant. Jf. visualisering nr. 1 vil de to nærmeste vindmøller set fra åen være dominerende i landskabsoplevelsen. Den kraftige og høje bevoksning øst for åen på toppen af ådalens skråning vil kun i væsentlig grad skjule den fjerneste vindmølle. Man har fra åen stort set ikke udsyn til bebyggelser indenfor kort afstand, og biogasanlægget kan heller ikke ses. Vindmøllerne kan derfor ændre opfattelsen af området fra at være uberørt til at være præget af et stort teknisk anlæg, hvis man kigger mod øst, når man opholder sig ved åen. Langs åen mod syd og nord og mod vest vil landskabet være uberørt og landskabsoplevelsen være intakt.

Det vurderes overordnet set, at Liver Å's rekreative værdi uvilkårligt påvirkes af vindmøllerne pga. den korte afstand. Der vil være skyggekast i et væsentligt omfang, som kan være generende, men da vindmøllerne står øst for Liver Å vil der kun forekomme skyggekastgener om morgenen og først på

formiddagen, hvilket vurderes ikke at være problematisk for de fleste, der benytter sig af de rekreative værdier, der knytter sig til åen. Støjpåvirkningen vil være uproblematisk for de, tager ophold i området ved åen og broen, og især for forbipasserende. Den visuelle påvirkning vil delvist være væsentlig, da vindmøllerne set fra åen vil være dominerende, men samlet set ikke være forstyrrende i et problematisk omfang, da det kun er lige nedenfor møllerne, at problemet opstår. Jf. figur 9.12 overvejes der derfor etablering af skærmende beplantning på østsiden af Liver Å, således at den visuelle påvirkning mindskes på dette problematiske sted.

Slettingen

Knap 2 km vest for projektområdet findes Hjørring Kommunes seneste tiltag for at fremme turisme og naturformidling, kaldet Slettingen. Den præcise placering af Slettingen fremgår af fig. 6.11.

Slettingen har hidtil været brugt til mange forskellige formål, fra udflugtssted for områdets institutioner, til sommerbolig for kunstnere, modelflyverbane og meget mere. I fremtiden skal området være en gateway til naturen og de rekreative ruter i Skallerups indlandsklitter. Her vil man kunne besøge udstillingerne i den gamle ladebygning, hvor der opføres udstillinger om egnens dyre og planteliv, og om hvordan sandflugten i fortiden har påvirket området og dets beboere. Der laves en åben portal i hver ende af bygningen, og Vestkystruten og Nordsøstien vil blive ført gennem bygningen. Der vil også blive etableret høhotel for rideruterne. I det ene af stedets to nye passivhuse opføres en natur-

skole, hvor forskellige foreninger og områdets skoler og institutioner kan booke sig ind. I det andet af de to passivhuse opføres et refugium, som kan benyttes af forskere eller kunstnere.

Hjørring Kommune vil herved skabe et spændende miljø for mange forskellige målgrupper; folk der ønsker at lære noget om naturen, kunstnere der vil udnytte stedets natur som inspiration til deres kunst, og turister der vil bruge de rekreative ruter i området.

Der er fra Slettingen delvis begrænset udsyn til opstillingsområdet pga. de særegne indlandsklitter omkring Slettingen og den høje bevoksning på lidt længere afstand. De tre vindmøller ved Gårstrup vil alle være klart synlige fra Slettingen og næsten fuldstændigt have vingerne fri af bevoksningen mod øst, således at de vil fremtræde markante og dominerende. Det vurderes, at vindmøllerne ikke vil være væsentligt forstyrrende på udsigten fra Slettingen, da vindmøllerne skalamæssigt har et fint samspil med den foranliggende bevoksning, og fremtræder meget harmonisk med opstillingsmønsteret. Når man fra Slettingen kigger direkte mod øst vil oplevelsen af et naturlandskab uforstyrret af større tekniske anlæg uvilkårligt ændres, men ikke i et problematisk omfang, og derfor vurderes den rekreative værdi af Slettingen ikke at blive væsentligt formindsket af vindmøllerne ved Gårstrup.

6.5 Vurdering af påvirkninger

Der er løbende gennem kapitlet foretaget en vurdering af vindmølleprojektets påvirkning på land-

skabet, kulturhistorien og de rekreative værdier. Inden der i dette afsnit kommer en sammenfatning af de vurderede påvirkninger, gives der først nogle yderligere vurderinger på vindmøllernes visuelle påvirkning baseret på visualiseringerne, som også ligger til grund for de øvrige vurderinger i kapitel 6.

6.5.1 Visuel påvirkning i nær- mellem og fjernezone

Nærzone
Det er generelt for nye moderne møller, at eksisterende landskabselementer kun nogle få gange vil kunne afskærme så høje møller på de korte afstande, hvilket også er tilfældet for vindmøllerne ved Gårstrup. For de større afstande i nærzonen er påvirkningen mindre, selv om møllerne dog fremstår delvist synlige fra de fleste lokaliteter. På visualiseringerne nr. 4, 7, 9 og 12 er vindmøllerne nærmest helt skjulte, mens de på visualiseringerne nr. 1-3, 5, 6, 10, 11 og 13-15 er praktisk talt helt synlige.

For byerne i nærzonen; Vidstrup, Sønderlev, Tornby og de nordvestlige dele af Hjørring vil landskabselementer som bevoksning og bygninger skærme for vindmøllerne, og det er vurderingen jf. visualiseringerne nr. 7-11, 13 og 14, at befolkningen i byerne generelt ikke vil opleve en væsentlig visuel påvirkning.

Mellemzone

Mellemzonen indeholder en del morænelandskab jf. figur 6.4 og 6.9, hvilket gør, at man står højt i landskabet, hvilket øger synligheden af vindmøllerne, der står på laveliggende terræn i det marine forland. Dette fremgår af visualiseringerne nr. 16-18. I

store dele af mellemzonen er terrænet i niveau med opstillingsområdet, hvilket bevirker, at bygninger og bevoksninger helt eller delvist skjuler vindmøllerne. Deres betydning er derfor kraftigt aftagende i mellemzonen, hvilket fremgår af visualisering nr. 19 og det faktum, at vindmøllerne slet ikke vil være synlige fra Hundeleve og motorvejsafkørsel Hjørring N, som begge var udpegede fotostandpunkter.

Fjernezone

Generelt vil samspillet mellem landskabsformer og vegetation medføre, at møllerne kun undtagelsesvist vil kunne ses på de større afstande. Hvis man ikke bevidst forsøger at opdage vindmøllerne, ser man dem næppe. De spiller ingen væsentlig rolle i landskabsoplevelsen fra de enkelte steder, hvor de er synlige jf. visualiseringerne nr. 20-23.

6.5.2 Opstillingsmønster

Opstillingsmønsteret med tre vindmøller med samme dimensioner på en ret linie med ens indbyrdes afstand fremstår fra alle retninger som et letopfattet opstillingsmønster. Der er samtidigt små forskelle mellem terrænkoterne, hvor de tre vindmøller opstilles, således at vindmøllerne på afstand fremstår med tilnærmelsesvis samme højde. Det sikrer alt sammen vindmølleparkens harmoniske fremtræden i landskabet, og vindmølleparkens klare linieære formation danner en ønskelig kontrast til landskabet. Dette ses både fra nær-, mellem- og fjernezone, hvilket fremgår af mange af visualiseringerne.

Det anbefales generelt - og i kommuneplanens retningslinier - at der er min. 3 x rotordiameter

indbyrdes afstand mellem vindmøller i park. Dette overholdes ikke i projektforslaget uanset mølletype, hvilket skyldes overholdelse af afstandskravet til nabobeboelserne. Da der er tale om en lille afvigelse, vurderes dette ikke at være problematisk. Visualiseringerne understøtter denne vurdering, da det ikke er muligt at opfatte overskridelsen. Møllerækken vil således fremstå som en harmonisk enhed, og da rækken er orienteret optimalt i forhold til de fremherskende vindretninger, påvirkes møllernes produktion ikke væsentligt af lævirkning og

turbulens trods den lidt for korte indbyrdes afstand mellem møllerne.

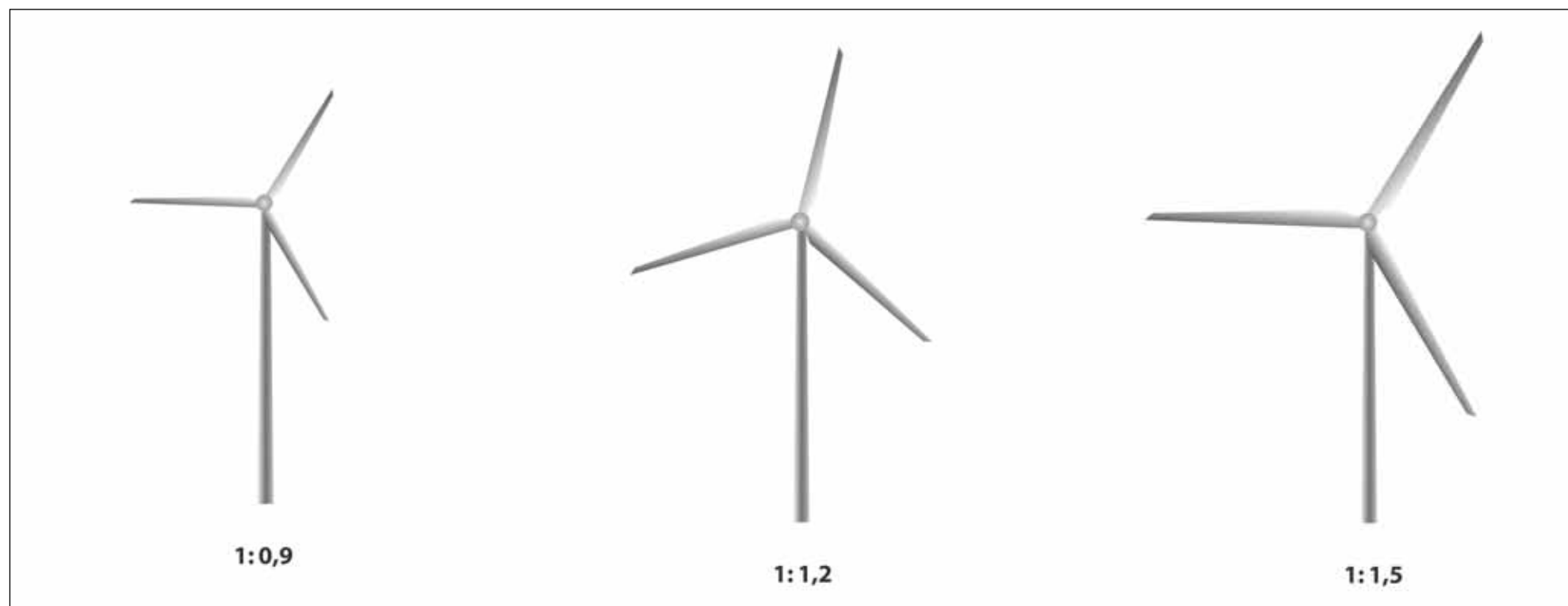
6.5.3 Forhold mellem navhøjde og rotordiameter

Det størrelsesmæssige forhold mellem vindmøllens navhøjde (tårnets højde) og rotordiameter (vingerne) har betydning for dens egenæstetik. Dette forhold kaldes også for vindmøllens harmoniforhold.

Når vindmøllerne vokser i størrelse, virker forholdet mellem tårn og rotor mest harmonisk, når rotorens

diameter øges yderligere i forhold til tårnet. Det hænger sammen med, at nye, store mølletyper har en mere slank karakter end ældre modeller og derfor bedre kan bære lange 'arme'.

Vurderingen for 150 m høje møller peger jf. [Birk Nielsen, 2007] mod, at forholdet navhøjde/rotordiameter har det mest harmoniske udtryk omkring 1:1,1 eller 1:1,2. Dvs. at rotordiameteren er 10-20% større end navhøjden. Et forhold under 1:1 forekommer uharmonisk, fordi vingerne synes for små, mens



Figur 6.13 Forskellige forhold mellem navhøjde og rotordiameter, kilde: Birk Nielsen, 2007

forhold større end 1:1,3 kan bevirke, at vingerne virker overdimensionerede [Birk Nielsen, 2007].

Et harmonisk udtryk mellem mølletårn og møllevinger kommer reelt kun til udtryk, når vindmøllen ses frit i landskabet. I praksis vil dele af tårnet ofte være skjult af landskabselementer i forgrunden, hvilket også er tilfældet for vindmøllerne ved Gårstrup set fra mange steder. Når en væsentlig del af tårnet er skjult bag landskabselementer, forandres harmoniforholdet mellem tårn og vinger. Beskueren vil dog være bevidst om, at en stor del af møllen er skjult bag landskabselementet og vil selv danne sig et billede af et harmonisk forhold mellem tårn og vinger. Oplevelsen af vindmøllen vil således kompenseres ved beskuerens evne til at se hele møllen for sig [Birk Nielsen, 2007]. En vurdering af de landskabelige forhold i og omkring en kommende vindmøllepark kan afgøre, i hvilket interval harmoniforholdet kan være for at opnå et harmonisk udtryk af vindmøllerne.

Forholdet mellem navhøjde og rotordiameter skal jf. retningslinje 5.15 i Kommuneplan 2013 for Hjørring Kommune ligge mellem 1:1,1 og 1:1,35. Retningslinjen er overholdt for Siemens SWT113-møllen (1:1,22) og Vestas V117-møllen (1:1,28), mens harmoniforholdet for Vestas V126-møllen er på 1:1,45. I kommuneplantillægget ændres den pågældende retningslinje, således at harmoniforholdet på baggrund af en konkret vurdering af de landskabelige forhold ved Gårstrup kan øges op til 1:1,45.

Vurdering af vindmøllerne ved Gårstrup

For at vurdere de landskabelige forhold i relation til

en mulig forøgelse af Gårstrupmøllernes forhold mellem navhøjde og rotordiameter, er der udført en række visualiseringer. Visualiseringerne er lavet i to udgaver med V126- og V117-møller, hvorved det kan sammenlignes, hvordan en mølletype (V126), der har et harmoniforhold på 1:1,45, tager sig ud i det aktuelle landskab ift. en mølletype, der overholder retningslinjen.

Der er lavet fem visualiseringer, der viser de to mølletyper fra fem forskellige retninger og fra fem forskellige afstande. De fem visualiseringer har alle fotostandpunkter i nærzonen, da det vurderes at være irrelevant at vurdere på møllerne på længere afstand i mellem- og fjernzonen, hvor forholdet mellem navhøjde og rotordiameter næppe kan erkendes og er uvæsentligt ift. oplevelsen af vindmøllerne. Tre af de fem fotostandpunkter og tilhørende visualiseringer i dette afsnit ses også i kapitel 7.

Der er primært fokus på to aspekter i vurderingen af visualiseringerne i dette afsnit. For det første, om der er en væsentlig synbar forskel i udtrykket af den enkelte vindmølle og den samlede vindmøllepark, når man sammenstiller de to mølletyper, og for det andet om landskabet i og omkring projektområdet kan "bære" vindmøller med et harmoniforhold på op til 1:1,45.

På de følgende sider er visualiseringerne vist. Her følger vurderingerne af visualiseringerne.

Det er vigtigt at bemærke, at man som betragter af en etableret vindmøllepark ikke vil have et visuelt

sammenligningsgrundlag (som her via visualiseringerne), og man derfor uvilkårligt ikke så konkret vil kunne konstatere, om en vindmølle ligger indenfor et bestemt harmoniforhold eller ej. Som tidligere nævnt vil foranliggende bevoksning og andre landskabselementer også ofte skjule de nederste dele af mølletårnene, hvilket også ses af visualiseringerne er tilfældet her, og det besværliggør vurderingen af harmoniforholdet.

Det fremgår af visualiseringerne C2 og D2, at med lavere navhøjde og længere vinger vil vingerne i højere grad visuelt ramme evt. foranliggende bevoksning, hvilket kan være uheldigt. V126-møllerne vil potentielt have en større synlighed end de øvrige mølletyper, da de har en større horisontal udstrækning med den forøgede vingelængde, mens den vertikale udstrækning er uforandret med en totalhøjde på 150 meter. Af visualiseringerne i dette afsnit vurderes den ekstra bredde dog at være uden væsentlig betydning.

På afstande op til 1,5 km kan forskellen på vindmøllernes dimensioner og dermed harmoniforholdet erkendes. På 2,5 km kan forskellen også anes, mens det på 4,5 km eller mere er meget svært. Det ses således klart, at desto længere væk man står fra møllerne desto svagere fremstår forskellen, da møllerne fylder så lidt i synsfeltet. Det kan konkluderes, at et potentielt problem ved overskridelsen af det "normale" harmoniforhold på max. 1:1,35 kun kan opleves på relativt kort afstand set ift. udstrækningen af vindmøllernes visuelle påvirkning i øvrigt pga. deres højde.

Den enkelte vindmølle fremstår en anelse "tungere" i sit udtryk med et kortere tårn og længere vinger, men kun på visualisering A2 og til dels B2 med afstande til møllerne på op til 1 km. Allerede på ca. 1,5 km afstand (C2) virker den erkendbare forskel i harmoniforholdet uvæsentlig. Der ses også af visualisering C2 et eksempel på effekten af foranliggende bevoksning, som i høj grad slører oplevelsen af harmoniforholdet. Hvis der altid var frit udsyn til møllerne fra alle sider vurderes det, at det på 2,5 km afstand eller mere er uden væsentlig betydning om harmoniforholdet forøges.

Ud fra visualiseringerne vurderes det forøgede harmoniforhold ikke at ændre væsentligt på det visuelle indtryk af den samlede vindmøllepark. Den harmoni, der ses af visualiseringerne med V117-møller, ændres ikke med V126-møller på hverken kort eller lang afstand. Den indbyrdes afstand mellem møllerne er for V117-møllernes vedkommende 2,86 x rotordiameter og for V126-møllerne 2,66. Den relativt kortere indbyrdes afstand mellem møllerne opleves ikke som et problem.

Storskalalandskabet på plateauet af hævet havbund vurderes at kunne "bære" denne mølletype med forøget harmoniforhold. Der ses af visualiseringerne ikke et øget uheldigt samspil med andre landskabslementer

Landskabet omkring møllerne er let kuperet, og der er en del bevoksning. Det betyder, at møllerne som oftest for en betragter ikke vil kunne ses i fuld udstrækning, og det vil derfor i en del tilfælde ikke

være muligt at vurdere forholdet mellem navhøjden og rotordiameteren.

Det vurderes samlet set, at den visuelle effekt af en forøgelse af forholdet mellem navhøjde og rotordiameter til 1:1,45 for vindmøllerne i Gårstrup er ubetænkelig. Den enkelte vindmølle såvel som den samlede vindmøllepark får ikke en større visuel påvirkning på oplevelsen af landskabet på kort og især på længere afstand (2,5 km og derover), hvor harmoniforholdet vurderes at være uden væsentlig betydning for den samlede oplevelse af vindmøllerne.

6.5.4 Sammenfatning

Da store dele af nærzonen indeholder læhegn, bevoksningsgrupper og bygninger er vindmøllerne nogle steder delvist skjulte, men uanset dette gør vindmøllernes dimensioner dem mange steder meget markante og dominerende i landskabsoplevelsen. I mellemzonen er der en del højtliggende terræn, hvorfra vindmøllerne er meget synlige, men generelt er deres betydning kraftigt aftagende. I fjernzonen er vindmøllernes visuelle påvirkning ubetydelig primært pga. afstanden.

Den samlede vurdering er, at der er tale om et landskab, der kan "bære" vindmøller af denne størrelse, særlig pga. landskabets egen skala med det flade landskab på den hævede havbund. Vindmøllerne kan opstilles i harmoni med landskabsinteresserne i området, også selvom der er vigtige landskabsudpegninger af bl.a. sårbart kystlandskab umiddelbart vest for projektområdet. Set fra Liver Å vil vindmøllerne være dominerende, men samlet set

ikke være forstyrrende i et problematisk omfang, da det kun er lige nedenfor møllerne, at problemet opstår. Vindmøllerne vil således ikke i en grad, der er problematisk, være i konflikt med beskyttelsen af områderne og deres udpegningsgrundlag.

Der er ligeledes ikke under gennemgangen af kulturhistorie eller rekreative værdier fundet negative påvirkninger, der er så væsentlige, at de bør forhindre vindmøllerne. Vindmøllernes visuelle påvirkning på den rekreative værdi af kysten og sommerhusområderne mv. er uproblematisk. Kun fra nogle få af disse steder vil vindmøllerne fremtræde markante, bl.a. Kærsgård Strand og til dels Nørlev Strand. Det visuelle samspil med eksisterende vindmøller indenfor 28 x totalhøjden er ubetænkeligt.

Området er overordnet set et helkulturlandskab, hvilket er optimalt ift. opstilling af vindmøller. Projektområdet er ikke en del af det generelt sårbare kystlandskab, og der er ikke særlige synlige kulturhistoriske spor eller særlige geologiske landskabstræk i projektområdet. Ligeledes er der ikke særlige landskabslementer, der skal beskyttes mod vindmøller.

Det kan konkluderes, at der ikke er fundet problematiske forhold, der bør forhindre eller ændre på projektet, som det foreligger.

6.6 Overvågning og afværgeforanstaltninger

Der skal ikke gennemføres overvågning eller afværgeforanstaltninger ift. de i kapitlet behandlede emner.

A1: V117-møller. Nord for Nørlevvej 100 - afstand til møller ca. 650 m.



A2: V126-møller. Nord for Nørlevvej 100 - afstand til møller ca. 650 m.



B1: V117-møller. Slettingenvej - afstand til møller ca. 1,0 km.



B2: V126-møller. Slettingenvej - afstand til møller ca. 1,0 km.



C1: V117-møller. Vidstrup - afstand til møller ca. 1,5 km.



C2: V126-møller. Vidstrup - afstand til møller ca. 1,5 km.



D1: V117-møller. Sønderlev - afstand til møller ca. 2,8 km.



D2: V126-møller. Sønderlev - afstand til møller ca. 2,8 km



E1: V117-møller. Hjørring Bjerge - afstand til møller ca. 4,5 km.



E2: V126-møller. Hjørring Bjerger - afstand til møller ca. 4,5 km.



7 - Visualiseringer

7.1 Metode og forudsætninger

Hjørring Kommune har udpeget 26 fotostandpunkter, hvorfra vindmøllernes indvirkning på landskabet og omgivelserne ønskes visualiseret. Fotostandpunkterne fordeler sig med 16 indenfor nærzonen, 6 indenfor mellemzonen og 4 indenfor fjernzonen. De mange visualiseringer indenfor nærzonen skyldes, at det naturligt er indenfor nærzonen, at den visuelle påvirkning af vindmøllerne er størst, så den zone er højest prioriteret.

Generelt er fotostandpunkterne til visualisering af vindmøllerne ved Gårstrup udvalgt, så de illustrerer vindmøllerne set fra strategiske punkter, fra forskellige afstande og fra forskellige verdenshjørner. Visualiseringerne er således foretaget fra punkter og områder i landskabet, hvor mange mennesker normalt færdes, fra samlede bebyggelser, fra transportkorridorer og fra de nærmeste kirker. Man kan ikke optage fotos og udføre visualiseringer fra alle tænkelige punkter i de omgivende områder, men samlet set giver visualiseringerne et generelt og dækkende billede af vindmøllernes påvirkning på landskabet.

Fra steder, hvor det har vist sig, at ingen af de nye vindmøller kan være synlige, er der ikke foretaget visualiseringer, selvom stederne ellers var udpeget. Det drejer sig om fotostandpunkterne motorvejsafkørsel Hjørring N, Skallerup Klit Feriecenter og Hundeleve, hvorfra der pga. bevoksning, bygninger og bakker mv. ikke er tilstrækkeligt frit udsyn

til vindmøllerne ved Gårstrup. Fra alle de 23 andre udpegede fotostandpunkter har vindmøllerne været helt eller delvist synlige.

På figur 7.1 og 7.2 på de følgende sider fremgår fotostandpunkterne hhv. i nærzonen og i mellem-/jernzonen. Fotostandpunkterne er nummerede og vist med deres billedvinkler, der beskriver det felt af landskabet, som ses på den enkelte visualisering. De tre fotostandpunkter, hvorfra der ikke er foretaget visualiseringer er unummerede og vist med anden farve.

Der er fra hvert fotostandpunkt fotograferet nogenlunde i retning mod mølleprojektet. Der er anvendt digitalkamera med variabel brændvidde, men som dog er tilstræbt til at være ca. 50 mm, hvilket svarer nogenlunde til det øjet ser, og det man altså ville opleve, hvis man selv i fotostandpunktet. Således optræder et motiv med et naturligt perspektiv og en naturlig proportionsgengivelse, når et foto optages med en brændvidde på ca. 50 mm.

Alle fotos er fotos optaget i øjenhøjde; 1,70 meter over terræn.

Fotos er behandlet i programmet WindPRO. Der er anvendt bygninger, skorstene, siloer og eksisterende vindmøller mv. til at sikre, at proportioner og placeringer af de nye møller er korrekt. Det vil sige, at disse elementer er indlagt på kort med deres fysiske størrelser, og programmet viser disse på foto med den samme beregningsmetode, som de nye

møller vises med. Derudover er fotostandpunkterne opmålt præcist med GPS med en nøjagtighed på +/- 5 cm i både planen og højden, for at visualiseringerne bliver så retvisende som muligt. Når de eksisterende elementer placeres korrekt og i rette proportioner på foto, siges kameramodellen at være kalibreret, og det er derved sikkert, at de nye møller placeres korrekt og i rette proportioner.

Der vil dog altid være en lille usikkerhed, dels grundet brændvidde-usikkerhed, højdedata-usikkerhed og usikkerhed i kortdata og kalibreringspunkter. Og der kan være fotos, hvor der ikke er helt sikre kalibreringselementer. Dog vil selv en "lidt usikker" kalibrering typisk kun betyde en lille ændring i placering, ikke i proportionerne. Hvis der fra et fotostandpunkt ikke kan opnås en tilstrækkelig god kalibrering, der giver en sikker visualisering, skrottes det pågældende foto, hvilket dog ikke har været tilfældet i dette projekt.

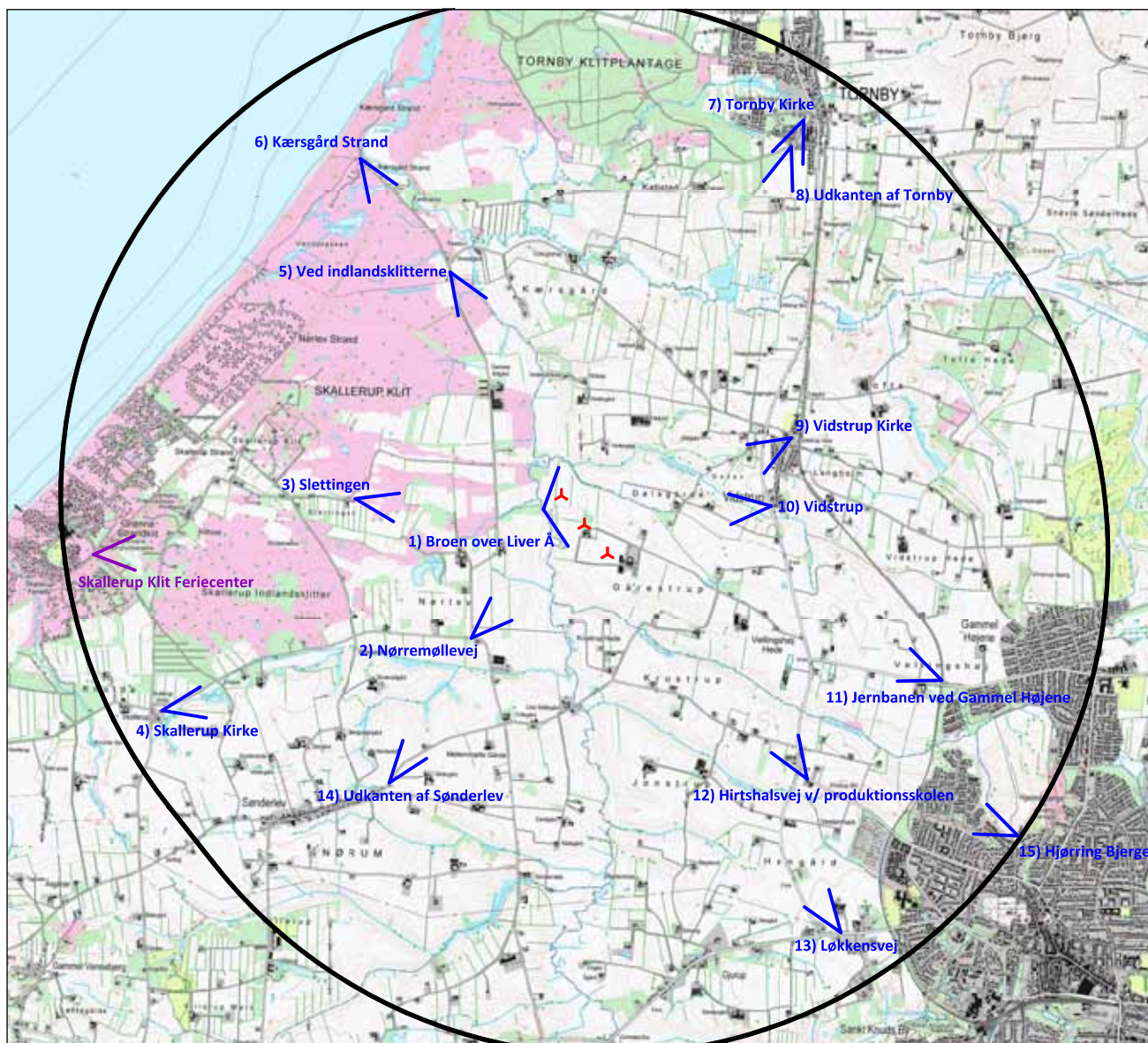
De nye møller er på visualiseringerne vist, som de vil se ud i landskabet i forhold til beplantning og bygninger, som kan skjule dele af møllerne. Visualiseringerne viser ikke den korrekte farve og nuance på de nye møller, så de vil efter opstilling fra nogle steder virke mere hvide og lyse end det ses på de pågældende visualiseringer, mens de fra andre steder vil være mere grå og mørke end det fremgår. Overordnet set er de nye møller bevidst gjort tydeligere end de reelt vil komme til at fremtræde for lettere at kunne vurdere deres placering og dimensioner. Ligeledes vender de nye møller altid front

direkte mod fotostandpunktet uanset vindretningen på fotooptagelsestidspunktet, så de fremgår, hvor de syner størst muligt, og de lettest erkendes på visualiseringerne.

Fotos er optaget over flere dage, og derfor vil der på nogle fotos være skyfrit og andre dage lettere overskyet osv. Generelt forsøges fotos til visualiseringer optaget på dage med klart og solrigt vejr, da det giver de mest klare og lyse fotos med stor synlighed over lange afstande og god kontrast. Det giver på visualiseringerne et billede af vindmøllerne med størst mulig synlighed. På de mange dage om året, hvor vejret ikke så ideelt vil vindmøllernes synlighed være mindre.

Det er vigtigt at pointere, at visualiseringerne alene viser et kunstigt øjebliksbillede af, hvordan den fremtidige situation vil være, men baseret på fotos optaget i efteråret 2014 og vinteren 2015. Men andre ord kan bygninger og især beplantning være ændret i omfang, når vindmøllerne opstilles, hvilket vil have betydning deres synlighed fra forskellige steder. Beplantning kan være vokset, så vindmøllerne i højere grad skjules, men kan også være beskåret eller helt fjernet, så vindmøllerne vil fremtræde tydeligere end visualiseringerne viser. Disse ændringer vil også finde sted i vindmøllernes driftsperiode, og kan ikke illustreres.

Desuden kan man sige, at vindmøllerne i høj grad vil være mere iøjnefaldende i virkeligheden, hvor vingerne roterer, hvilket ikke kan vises på fotos/visualiseringer. De roterende møllevinger vil altid

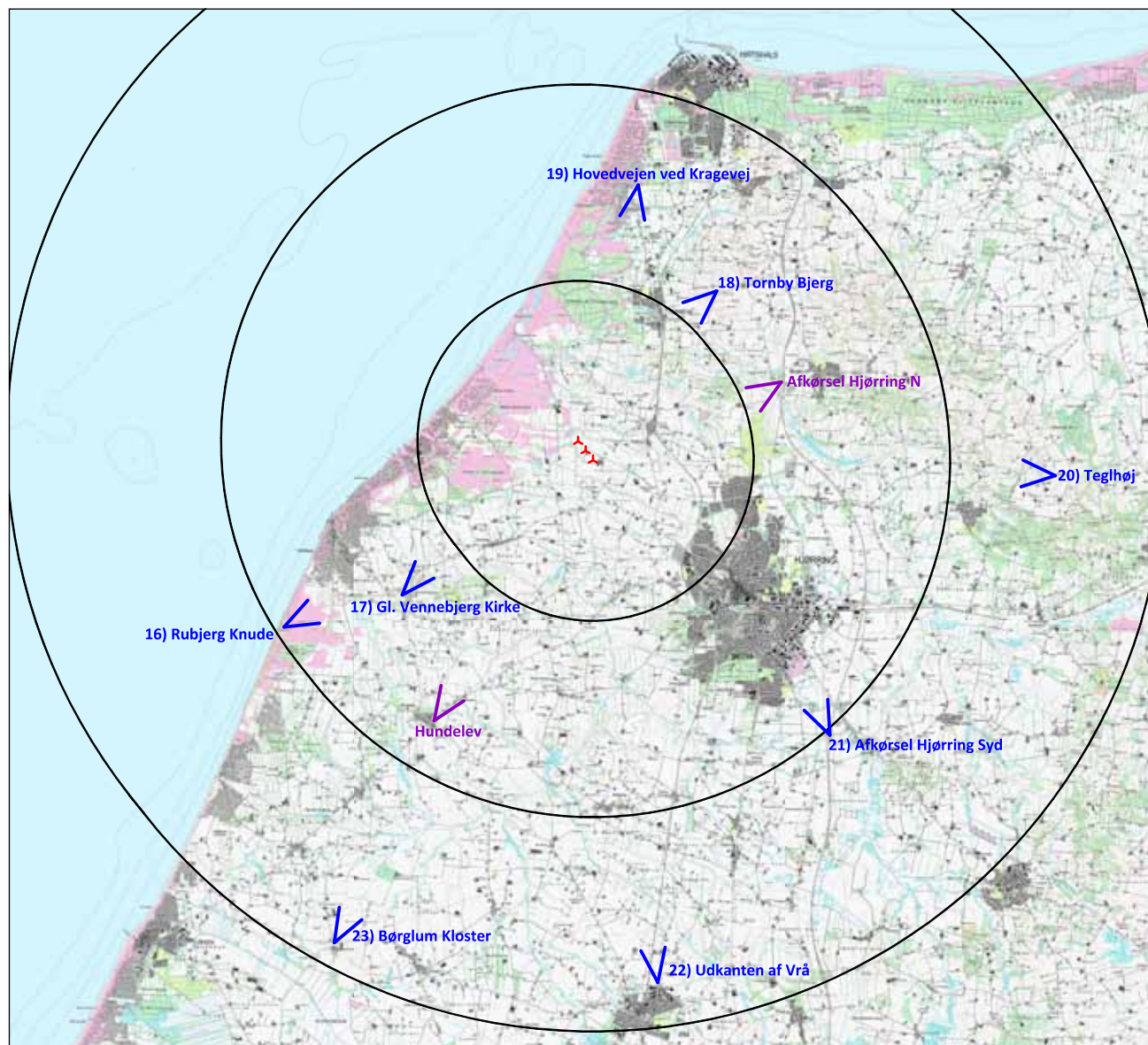


Figur 7.1 Visualiseringer i nærzonen og deres billedvinkler, målforhold 40.000

træde mere frem og fange opmærksomheden i højere grad end de statiske landskabselementer.

For at visualiseringerne er sammenlignelige, er alle visualiseringer som udgangspunkt gengivet i samme forstørrelse. Beskuerens opfattelse af proportionerne i visualiseringen afhænger af betragtningsafstanden til billedet. En betragtningsafstand på omkring 35 cm svarer bedst til den oplevelse, man vil have, hvis man stod på stedet. Dette gælder for visualiseringerne nr. 2-23, der er baseret på fotos med brændvidde på 50 mm vist i bredde på 26 cm som i denne miljørapport. Visualisering nr. 1 er baseret på et panoramafoto, der er sammensat af tre fotos med en brændvidde på ca. 30 mm for at opnå en tilstrækkelig bred billedvinkel så nær vindmøllerne. Selvom visualisering nr. 1 ikke har en brændvidde på ca. 50 mm, giver visualiseringerne stadig en målfast illustration af vindmøllerne. Den anbefalede betragtningsafstand er 12 cm for visualisering nr. 1.

Ved hver visualisering er der først vist et foto af den nuværende situation set fra fotostandpunktet, hvorefter visualiseringen følger med de tre nye møller indsat i fotoet. Derudover er der vist et kortudsnit, der illustrerer fotostandpunktets placering, kameraretning og billedvinkel. På kortudsnittet er de nye vindmøller ved Gårstrup også indtegnet, hvilket også gælder de to eksisterende mod nord, der nedtages, og de fem mod sydvest ved Jonstrup. Det er de fem vindmøller, der jf. afsnit 6.2.5 er indenfor 28 x totalhøjden af de nye vindmøller, og som der derfor skal foretages en vurdering af samspillet med.



Figur 7.2 Visualiseringer i mellem- og fjernzonen og deres billedvinkler, målforhold 125.000

Øvrige eksisterende vindmøller, der ses på visualiseringerne, er ikke indtegnet.

Fra en del standpunkter har det vist sig, at nogle af vindmøllerne er svære at finde, fordi de er meget små eller er delvist skjulte af f.eks. bevoksning. På de pågældende visualiseringer er møllerne derfor markeret med en streg fra toppen af visualiseringen, så man nemmere kan finde dem. Eksisterende møller er markeret med en blå streg og de nye med en rød streg. Der er til hver vindmølle også påført nummer, som stemmer overens med de møllesnumre, som fremgår af det lille kortudsnit. Eksisterende vindmøller udenfor 28 x totalhøjden er ikke markeret på denne måde, da de er irrelevante ift. vurderingen af de nye vindmøllers visuelle samspil med eksisterende vindmøller.

Som tidligere omtalt er der ikke på nuværende tidspunkt taget stilling til, om der opstilles Siemens SWT113-møller, Vestas V117-møller eller Vestas V126-møller. En illustration af de tre vindmølle typer til sammenligning ses på figur 7.3 på næste side. Alle mølletyper har samme positioner og ca. samme totalhøjde, og forskellen på vingelængderne er kun 6,5 meter, hvorfor forskellene er uvæsentlige at visualisere, og det vurderes tilstrækkeligt kun at vise den ene vindmølle type. Der opnås også en bedre overskuelighed for læseren, når ikke alle mølletyper er visualiseret fra alle standpunkter.

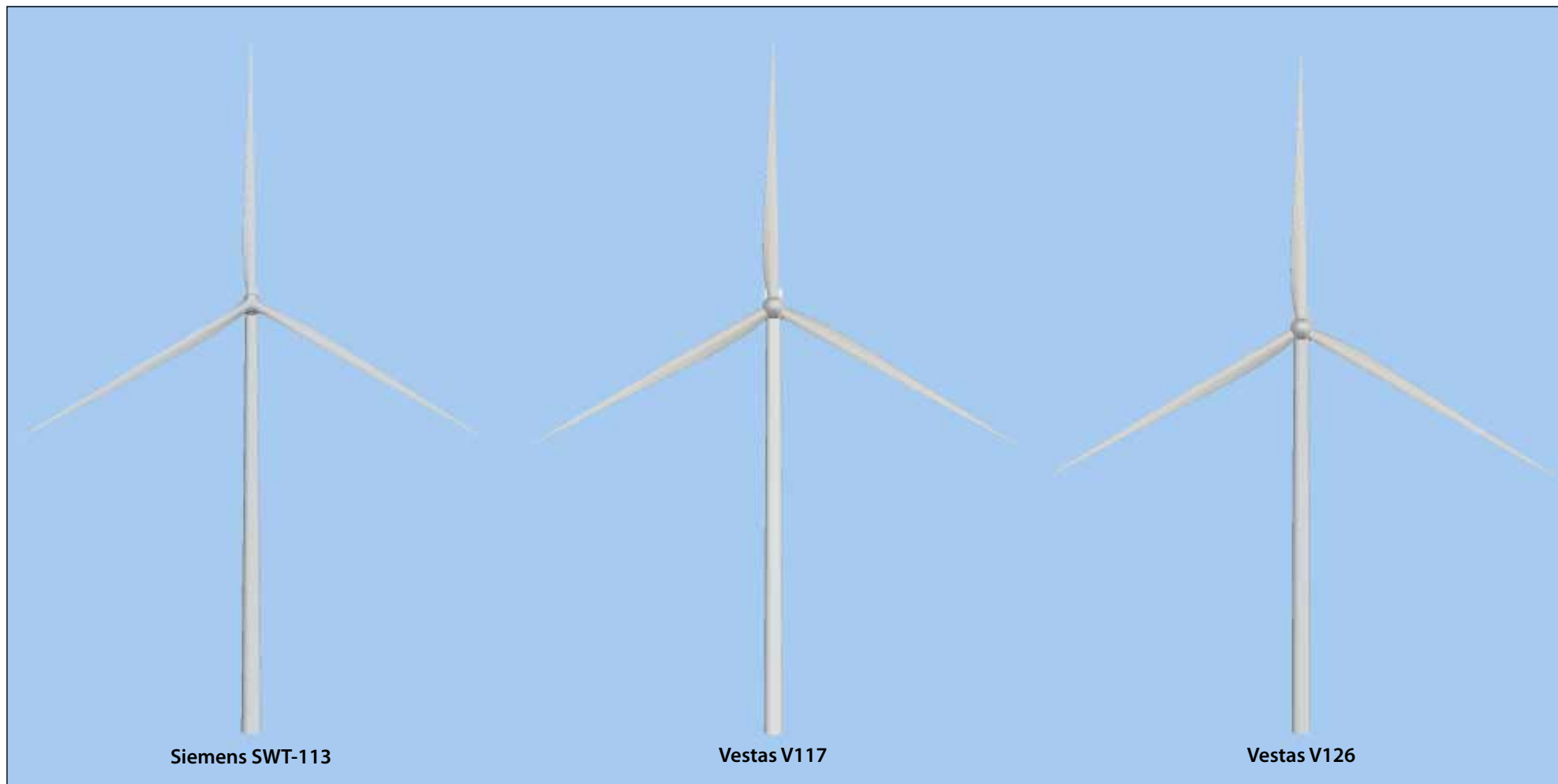
Alle visualiseringerne er vist med Vestas V117-møller. Jf. afsnit 6.5.3 er forskellen på dimensionerne af en V117-mølle og en V126-mølle uvæsentlig for

den visuelle påvirkning af den enkelte vindmølle og den samlede vindmøllepark. Kun i et ubetydeligt antal situationer vil det få en betydning for oplevelsen af vindmøllerne om de med en større rotordiameter er lidt bredere, så en foranliggende terrængenstand ikke i så høj grad kan skjule en vindmølle.

Der er til hver visualisering tilføjet en særskilt vurdering af vindmøllerne vedr. deres synlighed og deres visuelle landskabspåvirkning set fra fotostandpunktet. Nærmere defineret ses der på følgende:

- 1) Om vindmøllerne er: Ikke synlige, lidt synlige, synlige eller meget synlige.
- 2) Om vindmøllerne fremstår: Ikke markante, markante eller meget markante.
- 3) Om vindmøllerne i den samlede landskabsoplevelse er: Ikke dominerende, dominerende eller meget dominerende.

Det er vigtigt at bemærke om vurderingerne, at de ikke sigter på at vurdere om det ville være bedre ikke at opstille vindmøllerne, da det ikke skal afgøres alene på baggrund af deres visuelle påvirkning, men skal ske ved en afvejning af mange forhold, der behandles igennem miljørapporten. Visualiseringerne indgår også som baggrund for vurderingerne i kapitel 6 "Landskab, kulturhistorie og rekreative forhold".



Figur 7.3 De tre forskellige vindmølletyper, der indgår i projektforslaget.

7.2 Visualiseringer

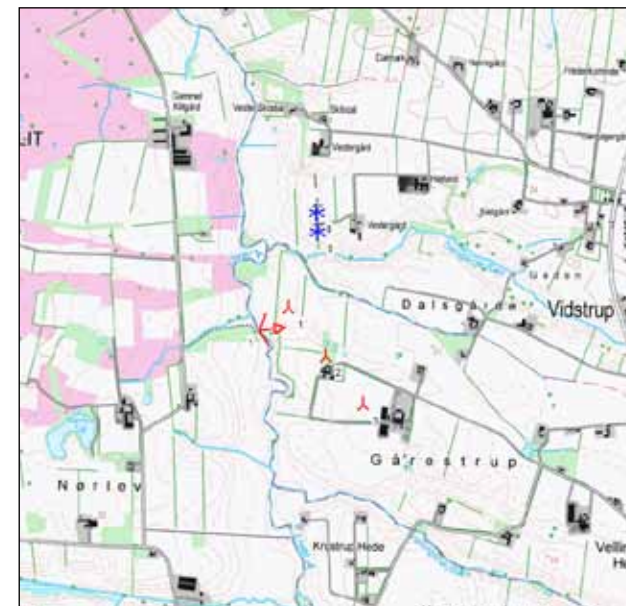
Visualisering nr. 1 - Broen over Liver Å

Fotostandpunktet er midt på broen over Liver Å umiddelbart vest for opstillingsområdet. Lige bag fotostandpunktet ligger madpakkehuset/shelteret.

Afstanden til nærmeste vindmølle vil være ca. 200 m fra fotostandpunktet, som ligger ca. i kote 5.

Der er fra broen begrænset udsyn til opstillingsområdet pga. høj nåletræsbevoksning og terrænniveauforskellen, da fotostandpunktet er midt i den lavtliggende ådal. Midt i billedet ses stien med Tolneruten, der løber gennem opstillingsområdet og fører til broen over Liver Å.

Af VM3 er kun vingerne synlige, af VM2 går vingerne i sin helhed og størstedelen af tårnet fri af bevoksningen og af VM1 er kun den nederste fjerdedel af tårnet skjult, hvorved den samlede vindmøllepark er synlig. Da afstanden til vindmøllerne er meget kort, forhindrer bevoksningen ikke, at især de to nærmeste vindmøller vil være meget markante og meget dominerende, og uundgåeligt vil påvirke landskabsoplevelsen af det ellers naturskønne område væsentligt.





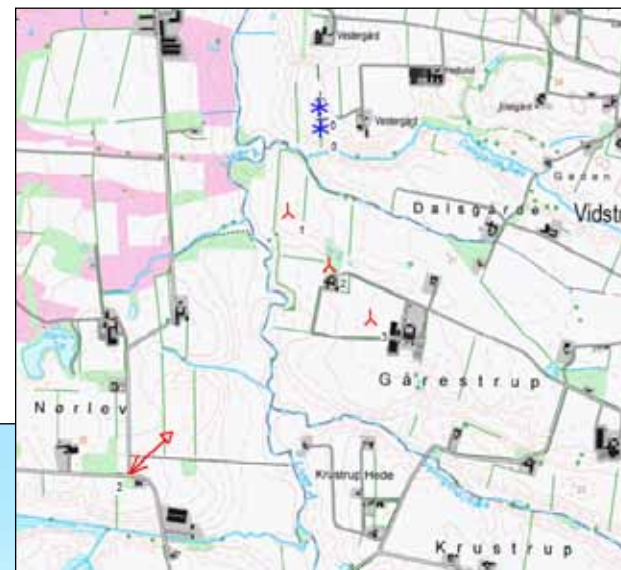
Visualisering nr. 2 - Nørremøllevej

Fotostandpunktet er i T-krydset ved den sydlige ende af Nørremøllevej.

Afstanden til nærmeste vindmølle vil være ca. 1,5 km fra fotostandpunktet, som ligger ca. i kote 21.

Der er fra fotostandpunktet praktisk talt uhindret udsyn til opstillingsområdet. Et lavt, gennemsigtigt levende hegn med løvfældende bevoksning er eneste hindring, og skjuler en anelse de to eksisterende vindmøller, der nedtages. Biogasanlægget fremtræder tydeligt. I horisonten ses Tornby Bjerg, der rejser sig fra det store, flade plateau af hævet havbund, som opstillingsområdet og fotostandpunktet er beliggende på.

Kun små dele af tårnene er skjulte af bevoksningen, hvorved vindmølleparken er meget synlig. Vindmøllerne fremtræder meget markante og meget dominerende i landskabsoplevelsen pga. den korte afstand og det uhindrede udsyn. Vindmølleparken fremtræder meget harmonisk med det enkle opstillingsmønster, hvor møllerne står med ens indbyrdes afstand og i tilnærmelsesvis samme koter, så vindmøllerne syner at have samme højde. Vindmøllerne passer ind i landskabets store skala og dets åbenhed understøtter vindmøllerne. Der er ikke uheldigt samspil med biogasanlægget eller øvrige landskabselementer, da de klart underordner sig vindmøllerne. Oplevelsen af landskabet bliver væsentligt forandret.





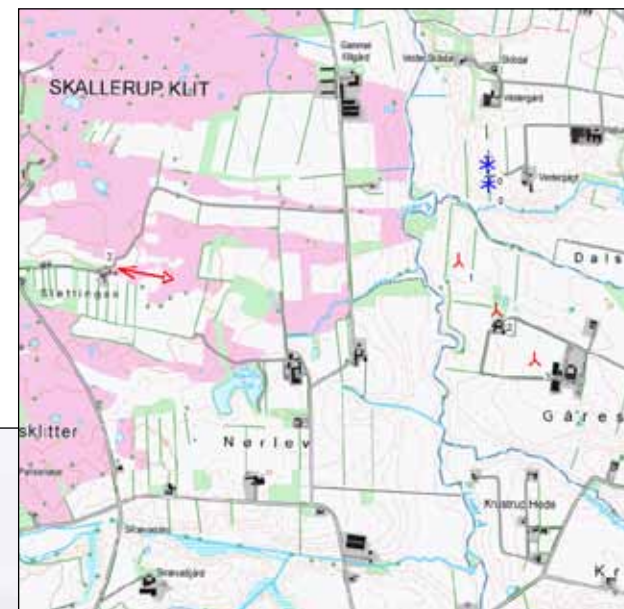
Visualisering nr. 3 - Slettingen

Fotostandpunktet er ved Slettingen på en lille top umiddelbart nordøst for bygningerne.

Afstanden til nærmeste vindmølle vil være ca. 1,8 km fra fotostandpunktet, som ligger ca. i kote 26.

Der er fra fotostandpunktet delvis begrænset udsyn til opstillingsområdet pga. de særegne indlandsklitter omkring Slettingen og den høje bevoksning på lidt længere afstand. Ingen andre steder ved Slettingen vil man finde bedre udsyn mod opstillingsområdet.

De tre vindmøller vil alle være meget synlige fra Slettingen og næsten fuldstændigt have vingerne fri af bevoksningen, og dermed vil også størstedelen tårnene være synlige. Vindmøllerne fremtræder markante og dominerende. Det valgte opstillingsmønster gør, at vindmølleparken fremtræder harmonisk. Det vurderes, at vindmøllerne ikke vil være væsentligt forstyrrende på udsigten fra Slettingen, da vindmøllerne skalamæssigt har et fint samspil med den foranliggende bevoksning, og fremtræder meget harmonisk med opstillingsmønstret. Således vurderes den rekreative værdi af Slettingen ikke at blive formindsket af vindmøllerne ved Gårstrup uanset, at oplevelsen af et naturlandskab uforstyrret af større tekniske anlæg uvilkårligt ændres. Oplevelsen af indlandsklitterne bliver set i retning mod vindmøllerne påvirket væsentligt.





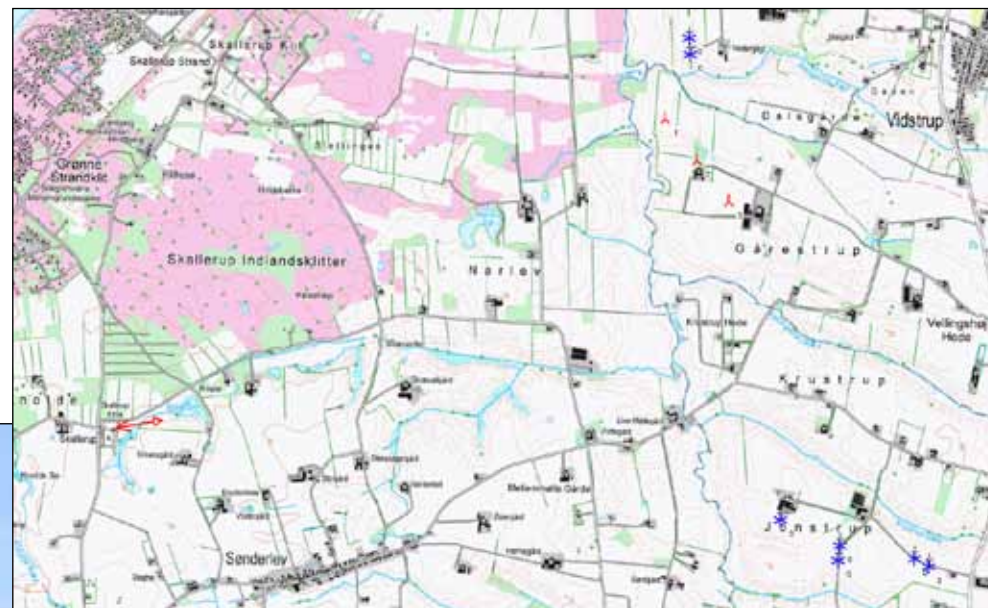
Visualisering nr. 4 - Skallerup Kirke

Fotostandpunktet er på kirkegården øst for Skallerup Kirke.

Afstanden til nærmeste vindmølle vil være ca. 4,1 km fra fotostandpunktet, som ligger ca. i kote 27.

Der er fra Skallerup Kirke meget begrænset udsyn til opstillingsområdet mod nordøst pga. høj skovbevoksning. Mod øst anes de fem eksisterende vindmøller ved Jonstrup og Hjørring By anes ligeledes.

De nye vindmøller ved Gårstrup vil kunne opleves fra Skallerup Kirke, idet deres vinger akkurat vil svinge op over skovbevoksningen, hvorved de kun er lidt synlige. Ingen andre steder på kirkegården vil der kunne opnås et bedre udsyn til vindmøllerne. Vindmøllerne vil på ingen måde være markante og dominerende i landskabsoplevelsen og kun i meget svag grad være forstyrrende på udsigten fra kirken.





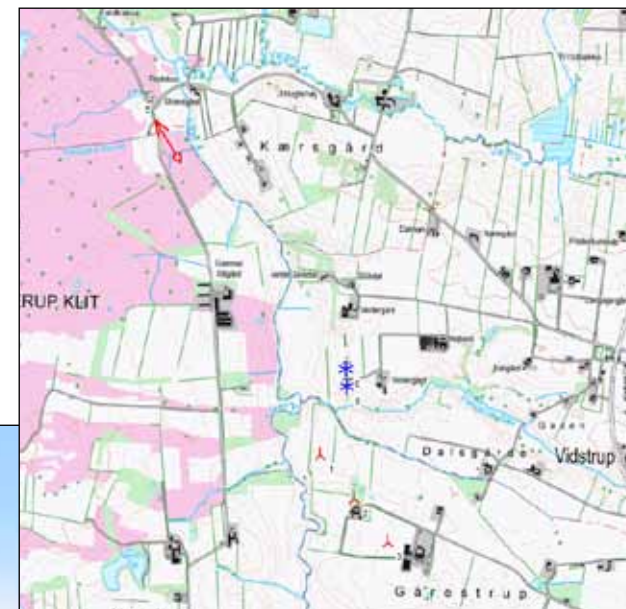
Visualisering nr. 5 - Ved indlandsklitterne

Fotostandpunktet er ved indlandsklitterne på Nørlevvej lidt syd for Kærsgårdvej. Fotostandpunktet er beliggende på Vestkystruten.

Afstanden til nærmeste vindmølle vil være ca. 2,2 km fra fotostandpunktet, som ligger ca. i kote 11.

Fra fotostandpunktet ses de to vindmøller, der nedtages, tydeligt, da de kun lidt skjulte i bunden af bevoksning. Indlandsklitterne ligger til højre for synsretningen og til venstre ses ådalsfordybningen i terrænet omkring Liver Å.

De nye vindmøller er uvilkårligt mere markante og dominerende i landskabet end de to eksisterende. Vindmøllerne fremtræder tydeligt og meget synlige med deres fulde vingefang over bevoksningen og kun den nederste fjerdedel af tårnene skjult. Vindmølleparken fremtræder meget harmonisk i det flade terræn med det letopfattede opstillingsmønster, og har skalamæssigt et fint samspil med den foranliggende bevoksning. Pga. perspektivet, hvor man ser på vindmøllerne nærmest langs møllerækken, er den indbyrdes afstand mellem møllerne kort, og møllevingerne vil i høj grad overlape hinanden, hvilket kan virke forvirrende og mindske det harmoniske udtryk.





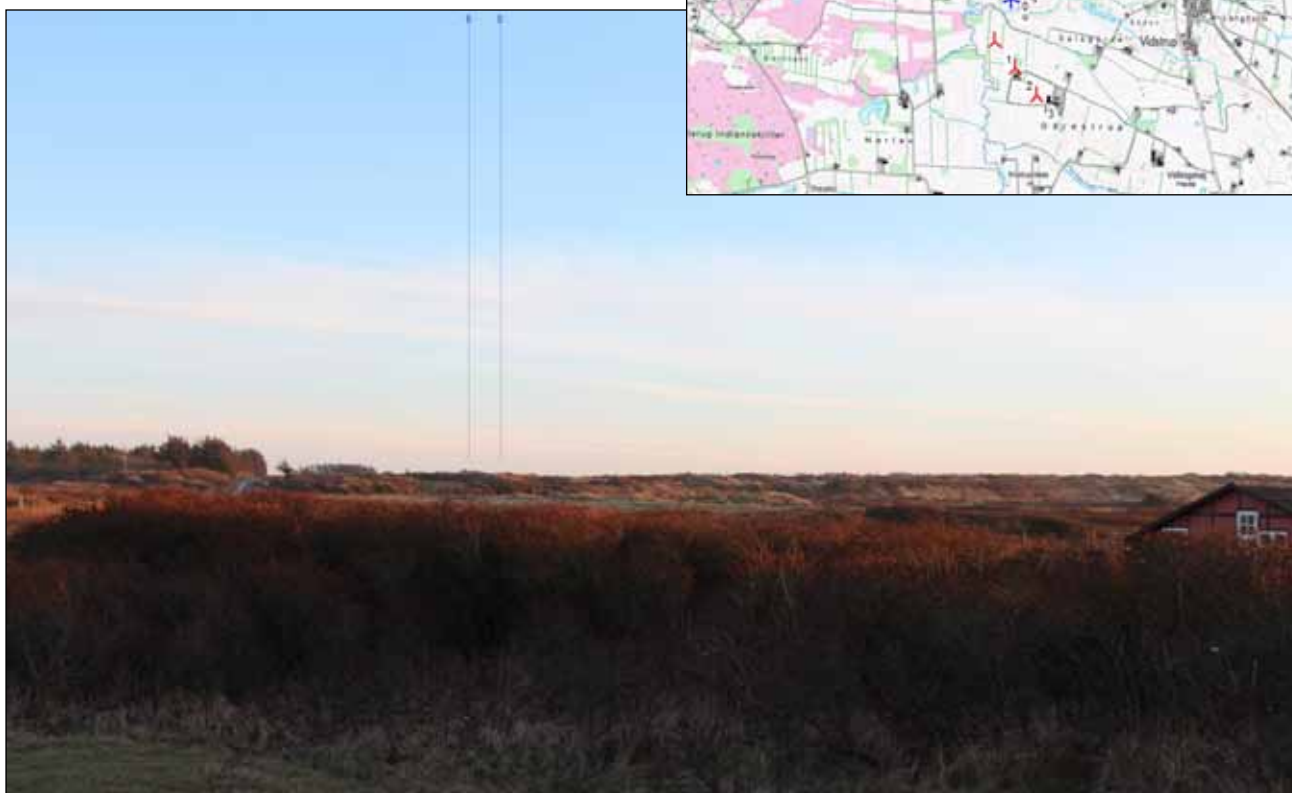
Visualisering nr. 6 - Kærsgård Strand

Fotostandpunktet er på P-pladsen ved Kærsgård Strand. Stranden er kendt som den stille kyst, som i sammenligning med øvrige kyststrækninger i kommunen er forholdsvis uforstyrret.

Afstanden til nærmeste vindmølle vil være ca. 3,5 km fra fotostandpunktet, som ligger ca. i kote 3.

Pga. fotostandpunktets lave højde og indlandsklitterne er der lidt begrænset udsyn til opstillingsområdet. De to vindmøller, der nedtages, er akkurat synlige i horisonten.

De nye vindmøller ved Gårestrup vil være markante og meget synlige med vingernes fulde omfang over indlandsklitterne og kun den nederste tredjedel af tårnene skjult. Går man op i sandklitterne langs stranden vil de fremtræde endnu tydeligere. Fra selve stranden vil vindmøllerne ikke være synlige. Vindmøllernes dimensioner vurderes at stemme fint overens med landskabets åbenhed og store skala. Da synsretningen mod vindmøllerne er næsten lig møllerækkens orientering vil møllevingerne i høj grad overlape hinanden visuelt, hvilket kan virke forvirrende og mindsker det harmoniske udtryk. Omvendt bevirker perspektivet, at vindmølleparken fylder meget mindre i synsfeltet end hvis synsretningen var vinkelret på orienteringen af møllerækken. I kombination med afstanden til møllerne bevirker det, at vindmøllerne ikke er dominerende i landskabsoplevelsen.





Visualisering nr. 7 - Tornby Kirke

Fotostandpunktet er på kirkegården syd for Tornby Kirke.

Afstanden til nærmeste vindmølle vil være ca. 4,0 km fra fotostandpunktet, som ligger ca. i kote 33.

Der er meget begrænset udsyn til opstillingsområdet fra Tornby Kirke primært pga. forskellige typer bevoksning på kirkegården og i boligområdet syd for kirkegården.

Vingerne af vindmøllerne ved Gårestrup vil være lidt synlige, da de delvist vil kunne ses over/gennem bevoksningen især i vinterhalvåret. Vindmøllerne vil på ingen måde være markante eller dominerende i landskabsoplevelsen og vil ikke være forstyrrende på den meget begrænsede udsigt fra kirken. Ingen andre steder på kirkegården vil der kunne opnås et væsentligt bedre udsyn til vindmøllerne, som kan ændre på vurderingen af vindmøllernes lave betydning.





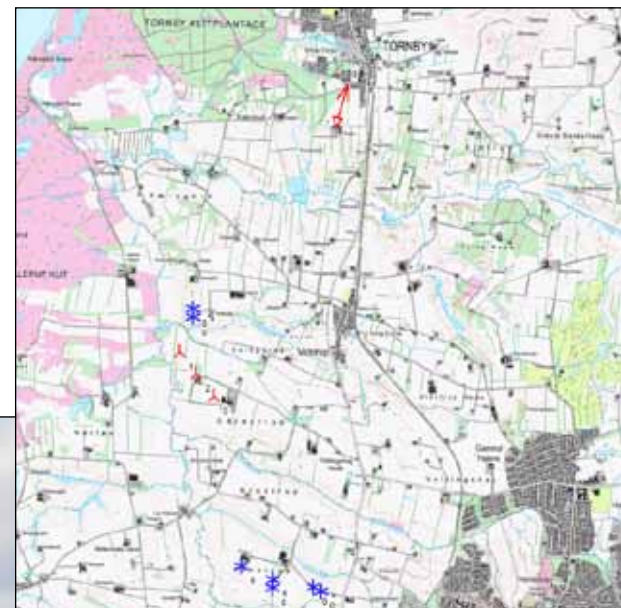
Visualisering nr. 8 - Udkanten af Tornby

Fotostandpunktet er på Købstedvej ved nr. 12 i den sydlige udkant af Tornby.

Afstanden til nærmeste vindmølle vil være ca. 3,8 km fra fotostandpunktet, som ligger ca. i kote 29.

Man fornemmer i fotostandpunktet at være på det store flade plateau af hævet havbund. Udsynet til opstillingsområdet er begrænset af bevoksning, men direkte mod syd er der "hul" i bevoksningen og to af de eksisterende vindmøller ved Jonstrup kan anes.

De nye vindmøller vil være synlige fra fotostandpunktet, omend den nederste halvdel af møllerne er skjult af bevoksningen. Vindmøllerne stemmer fint overens med landskabets skala, og vil være markante, men ikke meget dominerende. Der kan næppe findes andre steder i den sydlige udkant af Tornby, hvor der vil være bedre udsyn til vindmøllerne. Den megen bevoksning tæt på bebyggelserne vil for langt de flestes vedkommende betyde, at de fra stueplan i deres boliger og i haverne ikke vil kunne se vindmøllerne. Den samlede vurdering er, at Tornby ikke påvirkes væsentligt visuelt.





Visualisering nr. 9 - Vidstrup Kirke

Fotostandpunktet er på kirkegården vest for Vidstrup Kirke.

Afstanden til nærmeste vindmølle vil være ca. 2,0 km fra fotostandpunktet, som ligger ca. i kote 27.

Der er meget begrænset udsyn til opstillingsområdet fra Vidstrup Kirke pga. bygninger og bevoksning rundt om kirkegården. Vidstrup Kirke ligger ikke som mange andre kirker højt eller i åbent landskab, og det er kun mod øst, der fra kirken er udsigt til åbent landskab.

Vindmøllerne ved Gårestrup vil i meget begrænset omfang være synlige over bygningerne og gennem bevoksningen i vinterhalvåret, og efter løvspring vil synligheden forringes yderligere. Vindmøllerne vil på ingen måde være markante eller dominerende for landskabsoplevelsen og vil ikke være forstyrrende på den i forvejen begrænsede udsigt fra kirken. Ingen andre steder på kirkegården vil der kunne opnås et bedre udsyn til vindmøllerne. For beboelserne i den nordlige ende af byen vurderes der at være samme meget begrænsede udsyn til vindmøllerne.





Visualisering nr. 10 - Vidstrup

Fotostandpunktet er i den sydlige ende af Vidstrup på P-pladsen foran Gl. Hirtshalsvej 59.

Afstanden til nærmeste vindmølle vil være ca. 1,5 km fra fotostandpunktet, som ligger ca. i kote 24.

Der er lidt begrænset udsyn til opstillingsområdet fra fotostandpunktet pga. spredt bevoksning. I forgrunden ses hovedvejen mellem Hjørring og Hirtshals og i landskabet på den anden side af vejen, brydes det store, flade plateau af hævet havbund af en lille ådal med små, stejle skrænter omkring Dalsgårde Bæk, men overordnet set fremtræder landskabet at være overvejende fladt. Den sydligste af de to vindmøller, der nedtages, ses til højre i fotoet.

De nye vindmøller vil være meget synlige og meget markante med det meste af vingernes omfang over bevoksningen og kun den nederste tredjedel af tårnene skjult. Vindmølleparken har skalamæssigt et godt samspil med den foranliggende bevoksning. Vindmøllerne vil være meget dominerende i landskabsoplevelsen og oplevelsen af landskabet bliver væsentligt forandret. Der kan næppe findes andre steder i Vidstrup, hvor der vil være bedre udsyn til vindmøllerne. I den sydlige halvdel af byen vil der for beboelserne på vestsiden af Gl. Hirtshalsvej være omtrent det samme udsyn til vindmøllerne, som det fremgår af visualiseringen. For øvrige beboelser vil bevoksning og bygninger virke meget begrænsende. Den samlede vurdering er, at Vidstrup ikke påvirkes væsentligt visuelt, omend få beboelser klart vil kunne se det meste af vindmøllerne.





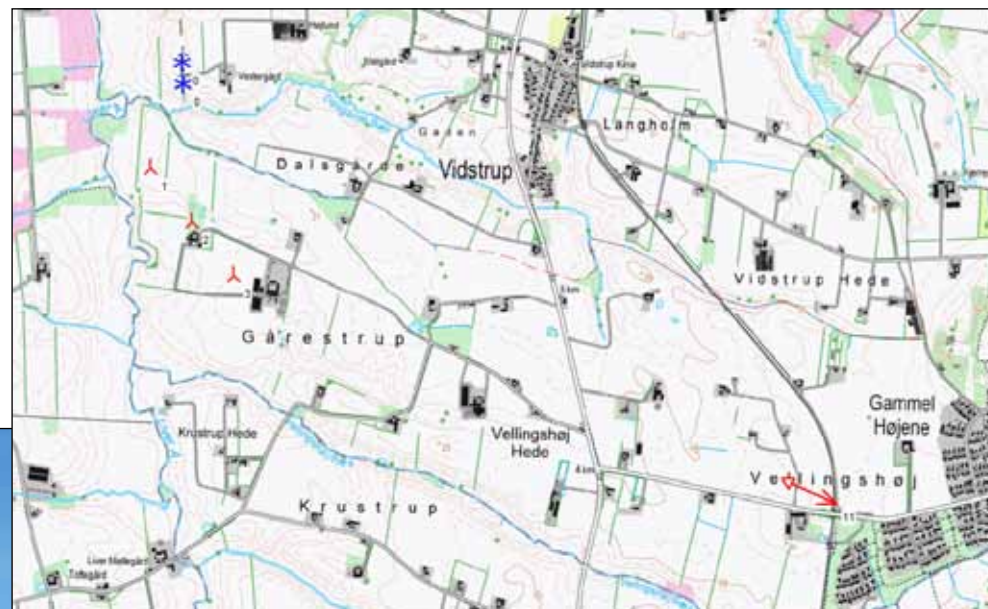
Visualisering nr. 11 - Jernbanen ved Gammel Højene

Fotostandpunktet er umiddelbart nord for Vellingshøjvej ved jernbanen ved bydelen Gammel Højene.

Afstanden til nærmeste vindmølle vil være ca. 3,2 km fra fotostandpunktet, som ligger ca. i kote 32.

Der er ret uhindret udsyn til opstillingsområdet fra fotostandpunktet. Biogasanlægget i Gårstrup ses omtrent midt i synsretningen på fotoet, og andre store landbrugsbygninger ses også spredt i landskabet. De to små vindmøller, der nedtages, ses henover bygningerne. Det store flade plateau uden væsentlige terrænforskelle opleves meget tydeligt.

Vindmøllerne er meget synlige og markante. Kun små dele af tårnene er skjulte af bevoksningen. Vindmøllerne fremtræder dominerende i landskabsoplevelsen. Vindmølleparken fremtræder harmonisk med det enkle opstillingsmønster. Vindmøllerne passer ind i det flade landskabs store skala. Der er ikke uheldigt samspil med biogasanlægget eller øvrige landskabselementer, da de underordner sig vindmøllerne. Ved beboelserne langs udkanten af bydelen vil udsynet til vindmøllerne være omtrent som det fremgår af visualiseringen, hvis den enkelte beboelse ikke er omkranset af bevoksning eller hegn (hvilket ikke er tilfældet mange steder), og for de øvrige beboelser i bydelen er vurderingen, at vindmøllerne næppe vil være synlige i nogen særlig grad. Det er dermed den samlede vurdering, at vindmøllerne ikke vil have væsentlig visuel påvirkning for Gammel Højene.





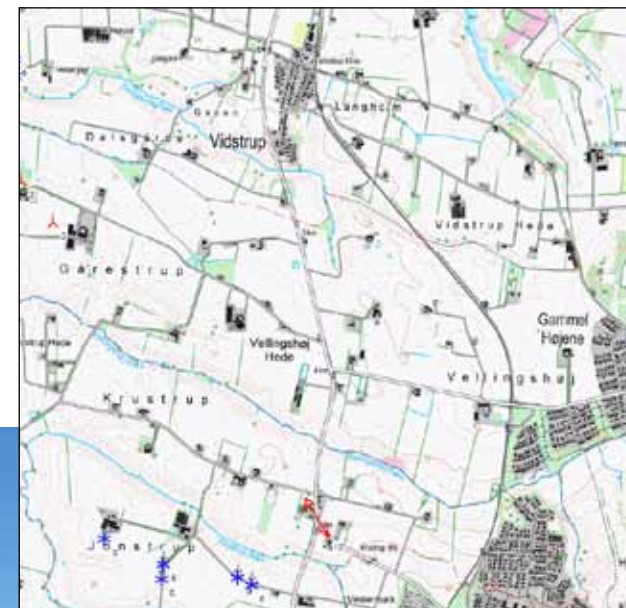
Visualisering nr. 12 - Hirtshalsvej v/ produktions-skolen

Fotostandpunktet er ved indkørslen til Hjørring Produktions-skole på Hirtshalsvej.

Afstanden til nærmeste vindmølle vil være ca. 2,7 km fra fotostandpunktet, som ligger ca. i kote 23.

Der er fra fotostandpunktet begrænset udsyn til opstillingsområdet pga. bygninger og bevoksning.

Vindmøllevingerne svinger kun akkurat op over bygningerne langs hovedvejen til Hirtshals, og de er derfor kun lidt synlige og ikke markante eller dominerende. Vindmøllernes betydning for landskabsoplevelsen er derfor begrænset. Oplevelsen er i forvejen præget af et forskelligartet indhold med bygninger, beplantning, veje og skilte mv. og tilkomsten af de delvist synlige vindmøller er derfor nærmest ubetydelig. Længere mod øst ad Hirtshalsvej vil vindmøllerne fremtræde tydeligere over bygningerne og bevoksningen.





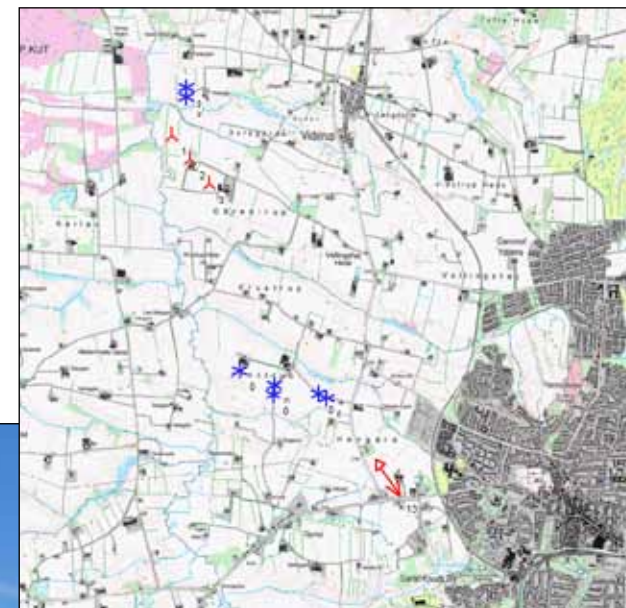
Visualisering nr. 13 - Løkkensvej

Fotostandpunktet er på nordsiden af Løkkensvej umiddelbart nord for det nye boligkvarter på Høngårds Ager m.fl.

Afstanden til nærmeste vindmølle vil være ca. 4,0 km fra fotostandpunktet, som ligger ca. i kote 31.

Fra fotostandpunktet er der praktisk uhindret udsyn til opstillingsområdet, da kun lav bevoksning eller høj bevoksning på lang afstand begrænser udsynet en anelse i det meget flade landskab. De fem vindmøller ved Jonstrup fremstår tydeligt i forgrunden og de to små vindmøller, der nedtages, og biogasanlæggets siloer ses i horisonten.

De nye vindmøller er meget synlige og står som en harmonisk vindmøllepark med det letopfattede opstillingsmønster. Vindmøllerne er markante, men landskabets store skala understøtter vindmøllerne og landskabsoplevelsen vurderes ikke at blive påvirket negativt, da der ikke opstår et uheldigt samspil med de øvrige vindmøller og de nye vindmøller er ikke dominerende. Pga. perspektivet vil møllevingerne visuelt overlape hinanden, hvilket kan virke forvirrende. Fra det nye boligkvarter på Høngårds Ager m.fl. vurderes udsynet til vindmøllerne at være begrænset pga. en lav støjvold langs Løkkensvej og kraftig bevoksning i grupper nord og syd for Løkkensvej. I de ældre nærliggende boligområder i Hjørings vestlige del og tæt bevoksning langs jernbanen, der løber vest om byen, vurderes der ligeledes at være meget begrænset udsyn til vindmøllerne.





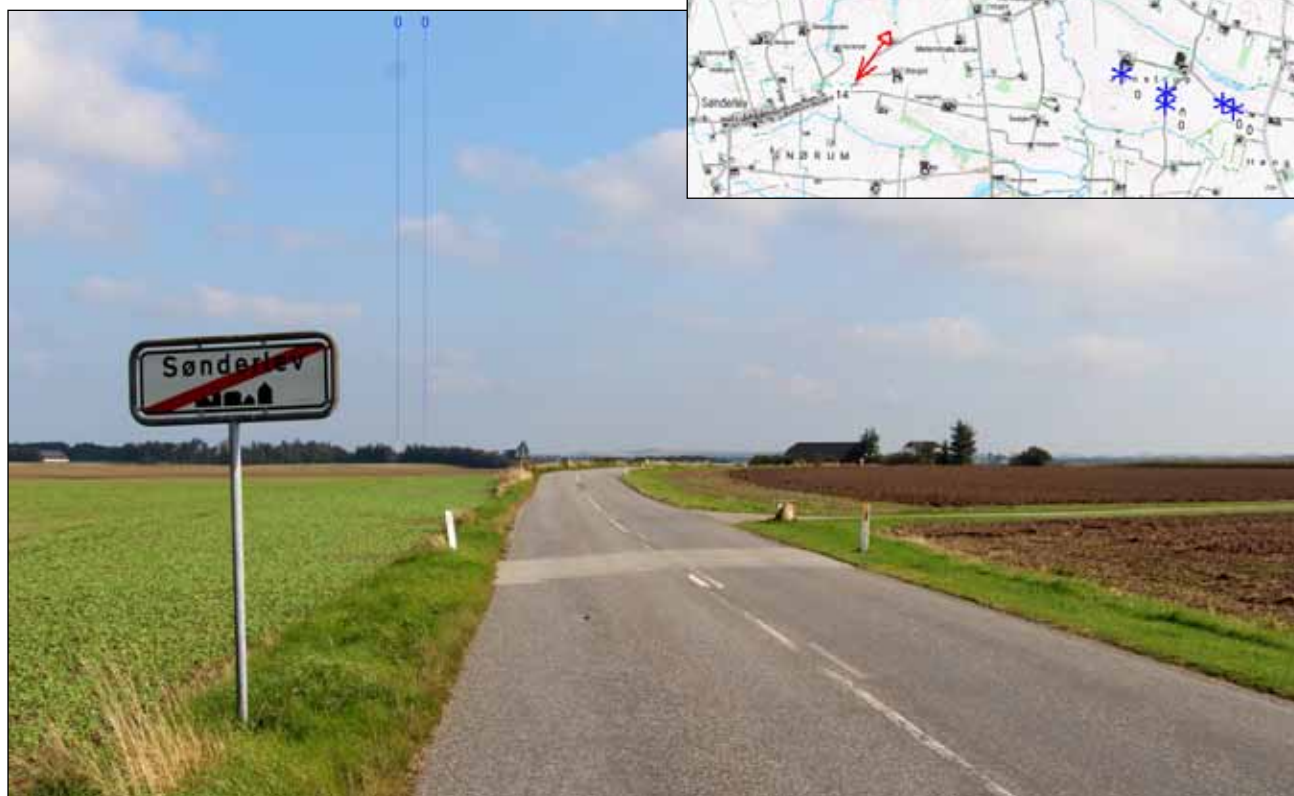
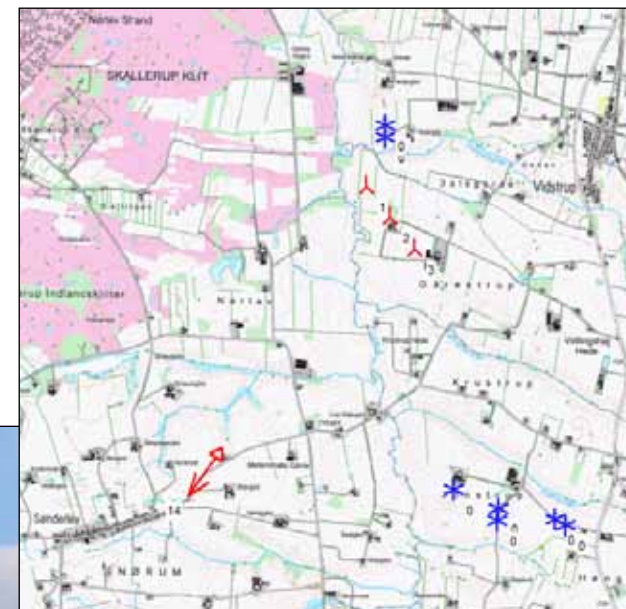
Visualisering nr. 14 - Udkanten af Sønderlev

Fotostandpunktet er i den østlige ende af Sønderlev på Skallerupvej.

Afstanden til nærmeste vindmølle vil være ca. 3,0 km fra fotostandpunktet, som ligger ca. i kote 24.

Der er fra fotostandpunktet forholdsvis uhindret udsyn til opstillingsområdet. Kun lidt skovbevoksning og en gård bryder udsigten over det flade, åbne landskab. I horisonten ses Tornby Bjerg, og de to små vindmøller, der nedtages, kan anes over bevoksningen.

De tre vindmøller fremstår meget synlige og markante, da kun en lille del af tårnene er skjulte. Vindmølleparken fremtræder dominerende, men samtidigt harmonisk med det enkle opstillingsmønster, hvor møllerne står med ens indbyrdes afstand og i tilnærmelsesvis samme terrænkoter. Vindmøllerne passer ind i landskabets store skala. Fra størstedelen af Sønderlev vurderes vindmøllerne kun at være begrænset synlige, men fra beboelserne på nordsiden af Skallerupvej kan der være nogenlunde udsyn til vindmøllerne, hvis der ikke er skærmende bevoksning i retning mod vindmøllerne, hvilket der dog kun vil være få tilfælde af. Der vil næppe kunne findes andre steder i Sønderlev, hvor der opnås et bedre udsyn til vindmøllerne. Det er dermed den samlede vurdering, at vindmøllerne ved Gårestrup ikke vil have væsentlig visuel påvirkning for Sønderlev.





Visualisering nr. 15 - Hjørring Bjerge

Fotostandpunktet er på P-pladsen på toppen af Hjørring Bjerge.

Afstanden til nærmeste vindmølle vil være ca. 4,5 km fra fotostandpunktet, som ligger ca. i kote 66.

Der er fra fotostandpunktet fantastisk god og fuldstændig uhindret udsigt mod opstillingsområdet og videre ud mod kysten. Man opfatter meget tydeligt, at man står på toppen af en morænebakke et stykke inde i landet og overskuer det store flade plateau af hævet havbund. De to eksisterende små vindmøller, der nedtages, fremstår tydeligt ligesom biogasanlægget ved Gårstrup og vindmøllerne ved Jonstrup, hvorimellem Skallerup Kirke desuden anes.

Den nye vindmøllepark er meget synlig og meget markant i landskabet med de tre store møller, der bryder horisonten. Vindmøllerne er trods afstanden dominerende i det vidstrakte landskab pga. det frie udsyn. Landskabets enorme skala står fint til vindmøllerne, og udtrykket er harmonisk med det simple, flade plateau omkring møllernes stringente opstillingsmønstre, og der er ingen uheldige samspil med andre landskabselementer. Fra en del af beboelserne på skråningen af morænebakken Hjørring Bjerge er der god udsigt i retning af opstillingsområdet, hvorfor vindmøllerne vil give en visuel påvirkning for befolkningen i denne del af Hjørring. Men pga. afstanden til vindmøllerne og vindmøllernes harmoniske udtryk i landskabet vurderes påvirkningen samlet set ikke at være betæn-

kelig for udsigtspunktet og bydelen.





Skallerup Kirke



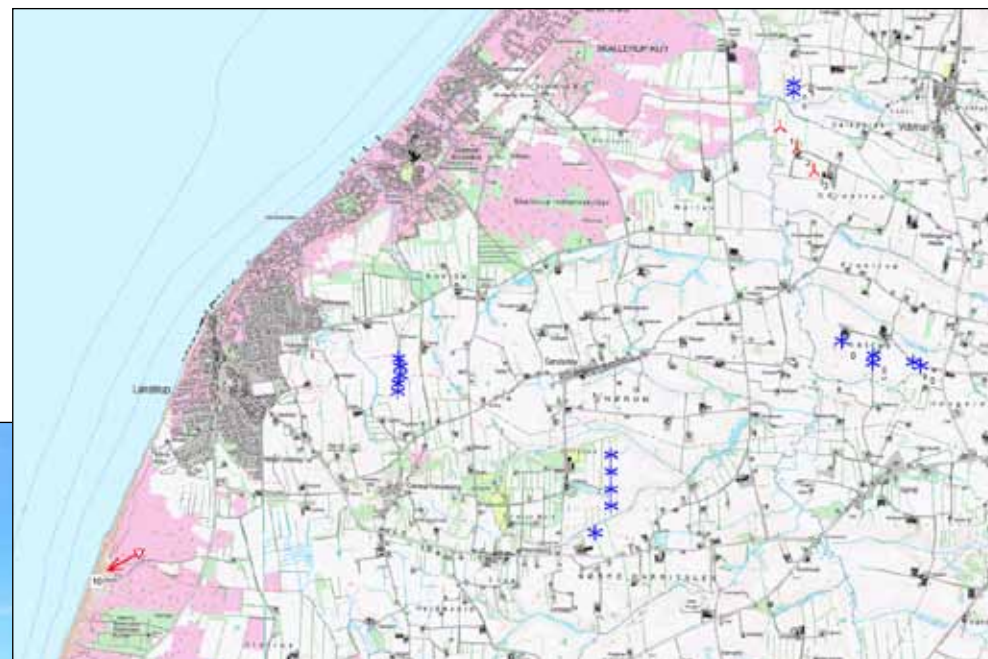
Visualisering nr. 16 - Rubjerg Knude

Fotostandpunktet er på toppen af den højeste sandklit umiddelbart nord for fyret på Rubjerg Knude.

Afstanden til nærmeste vindmølle vil være ca. 9,7 km fra fotostandpunktet, som ligger ca. i kote 82.

Der er fra fotostandpunktet fantastisk god og fuldstændig uhindret udsigt mod opstillingsområdet. I horisonten ses morænebakkerne og Hjørring. Der ses flere forskellige grupper af vindmøller, heriblandt de to små, der nedtages, og de fem ved Jonstrup. Skallerup Kirke og især Gl. Vennebjerg Kirke er også ret synlige i landskabet med deres hvide klocketårne. Tornby Kirkes hvide klocketårn kan også akkurat anes.

De tre nye vindmøller er meget synlige og vil være mere markante end de øvrige synlige vindmøller, men vil ikke være dominerende og påvirke landskabsoplevelsen væsentligt pga. afstanden, men også fordi landskabet i forvejen indeholder spredte vindmøller. Igen kommer det geometrisk letopfattede opstillingsmønster til sin ret med det uhindrede udsyn til opstillingsområdet, hvorved vindmølleparken fremstår harmonisk. Der sker ingen uheldige samspil med de nævnte kirker, således at deres status af markante orienteringspunkter ikke nedgraderes. Det vurderes, at Rubjerg Knudes værdi som turistattraktion ikke forringes på nogen måde som følge af vindmøllerne, da den visuelle oplevelse af det særlige kystlandskab fra toppen ikke påvirkes væsentligt negativt.





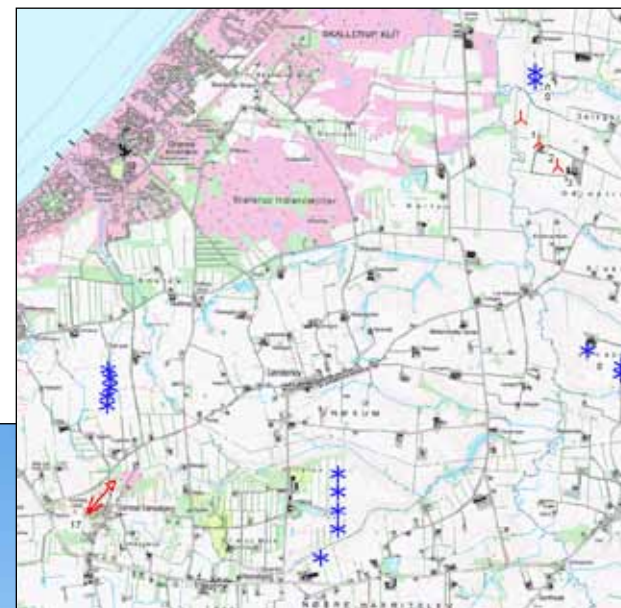
Visualisering nr. 17 - Gl. Vennebjerg Kirke

Fotostandpunktet er på toppen af højen vest for Gl. Vennebjerg Kirke.

Afstanden til nærmeste vindmølle vil være ca. 6,5 km fra fotostandpunktet, som ligger ca. i kote 68.

Fotostandpunktet er valgt til at være på bakketoppen bag kirken, da der ikke udsyn til opstillingsområdet fra kirken og kirkegården pga. bevoksning. Selv fra bakketoppen er der lidt begrænset udsyn pga. bevoksningen. Skallerup Kirke og akkurat også Tornby Kirke er synlig. I horisonten fremstår Tornby Bjerg meget markant som en top i det ellers ret flade landskab. De to små vindmøller, der nedtages, ses tydeligt med deres hvide farve ligesom kirkerne.

Vindmøllerne, der er overvejende synlige, fremtræder - set fra bakketoppen - markante, men ikke dominerende i landskabsoplevelsen. Der sker ingen uheldige samspil med de to kirker, og det visuelle samspil med Tornby Bjerg som markant orienteringspunkt er ligeledes uproblematisk. Vindmøllerne vil ikke have nogen betydning for landskabsoplevelsen fra Gl. Vennebjerg Kirke og kirkegården, da vindmøllerne ikke vil være synlige.





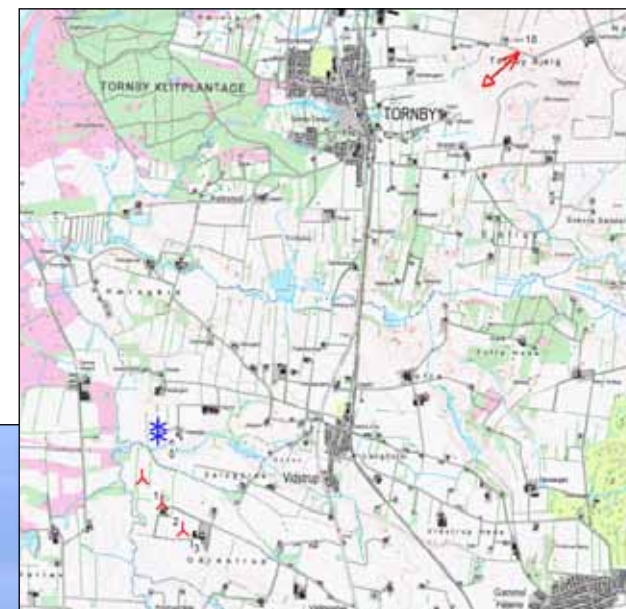
Visualisering nr. 18 - Tornby Bjerg

Fotostandpunktet er på P-pladsen på toppen af Tornby Bjerg.

Afstanden til nærmeste vindmølle vil være ca. 5,7 km fra fotostandpunktet, som ligger ca. i kote 83. (Der er tilsyneladende en fejl i koteangivelsen på skiltet på Tornby Bjerg).

Der er fra fotostandpunktet fantastisk god og fuldstændig uhindret udsigt mod opstillingsområdet. I horisonten anes Rubjerg Knude og Gl. Vennebjerg Kirke, mens Tornby Kirke fremstår tydeligt. Der ses flere forskellige grupper af vindmøller, heriblandt de to små, der nedtages.

Den nye vindmøllepark er meget synlig og markant i landskabet med de tre store møller, der bryder horisonten. Landskabets enorme skala står fint til vindmøllerne, og udtrykket er meget harmonisk med det terrænmæssigt simple, flade plateau omkring møllernes geometrisk letopfattede opstillingsmønster. Der er ingen uheldige samspil med andre landskabselementer, herunder øvrige vindmøller og de nævnte kirker. Alle de øvrige landskabselementer underordner sig således vindmøllerne, der er meget dominerende i det vidtstrakte landskab.





Visualisering nr. 19 - Hovedvejen ved Kragevej

Fotostandpunktet er på Hovedvejen mellem Hjørning og Hirtshals ved Kragevej.

Afstanden til nærmeste vindmølle vil være ca. 7,4 km fra fotostandpunktet, som ligger ca. i kote 28.

Der er fra fotostandpunktet meget begrænset udsigt til vindmølleområdet pga. tæt og høj nåletræsbevoksning i Tornby Klitplantage. Der ses ikke nogle særlige, sårbare landskabselementer, men blot få beboelser og en del sommerhuse, der indikerer, at man befinder sig tæt på kysten.

Vindmøllerne ved Gårestrup vil være lidt synlige, idet deres vinger akkurat vil svinge op over skovbevoksningen, og man kan opfatte det simple opstillingsmønster. Vindmøllerne vil ikke være markante eller dominerende i landskabsoplevelsen, og det ses tydeligt, at vindmøllernes visuelle effekt er aftagende, når man er i mellemzonen.





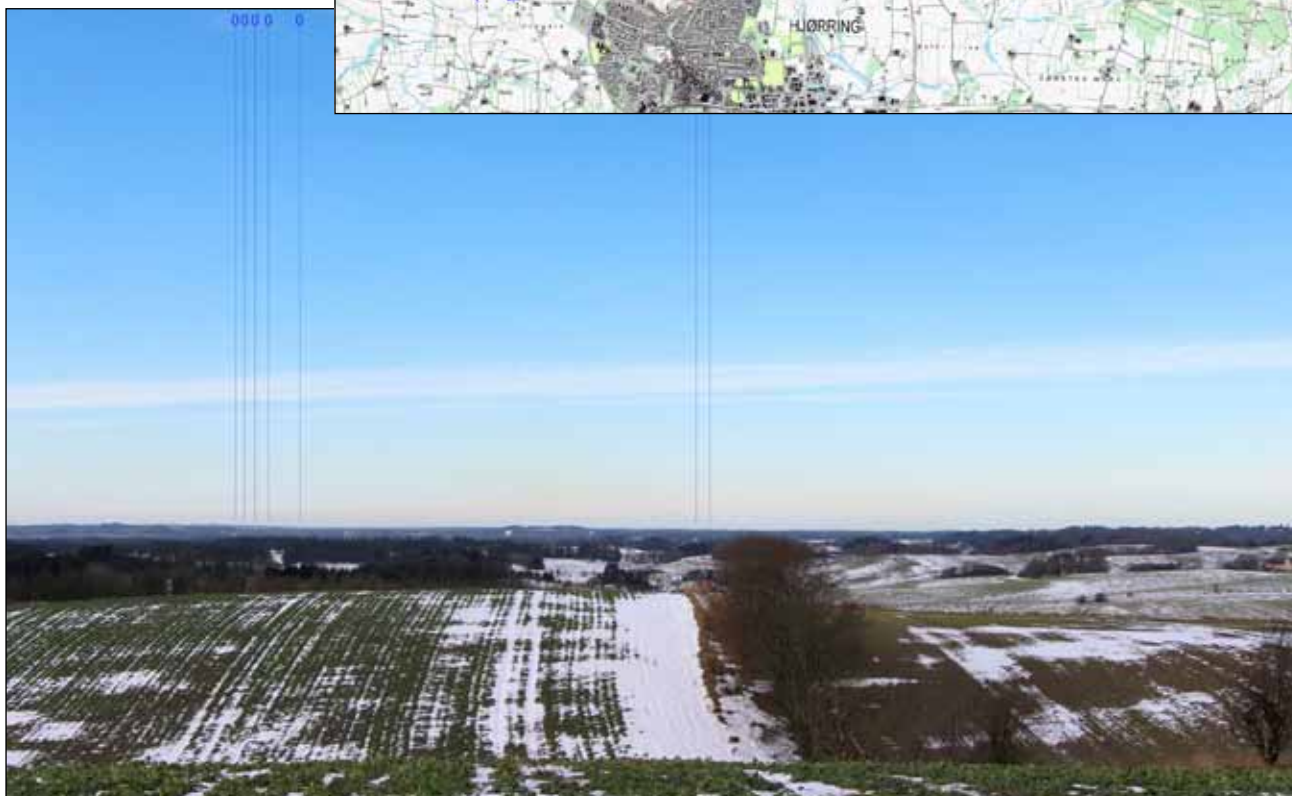
Visualisering nr. 20 - Teglhøj

Fotostandpunktet er på Teglhøj på marken umiddelbart vest for radarstationen.

Afstanden til nærmeste vindmølle vil være ca. 12,9 km fra fotostandpunktet, som ligger ca. i kote 89.

Der er fra fotostandpunktet rigtig god udsigt over landskabet og til opstillingsområdet. Man fornemmer tydeligt, at man befinder sig i klassisk storbakket morænelandskab. I horisonten anes Rubjerg Knude og Hjørring til venstre i billedet og Tornby Bjerg til højre. Den bevoksede forhøjning centralt i billedet er Vinstrup Bjerg nord for Hjørring. Ingen kirker er synlige, men der kan anes andre vindmøller.

De tre vindmøller ved Gårestrup er synlige og markante, da de bryder horisonten i det forholdsvis flade landskab ud mod kysten, men er langt fra dominerende i landskabsoplevelsen pga. den store afstand. Vindmølleparken fremstår harmonisk med det geometrisk letopfattede opstillingsmønster. Fotostandpunktet er et ubefærdet sted i landskabet, hvor der er specielt god udsigt til opstillingsområdet. De fleste steder i områderne omkring fotostandpunktet vil befolkningen næppe bemærke vindmøllerne pga. deres lille størrelse set på denne afstand, og fordi bevoksning og bakker vil skærme for udsynet i retning af vindmøllerne. Det er således signifikant, at vindmøllernes visuelle betydning er kraftigt aftagende i fjernzonen.





Visualisering nr. 21 - Afkørsel Hjørring Syd

Fotostandpunktet er på den østlige ende af broen over motorvejen ved afkørsel Hjørring Syd.

Afstanden til nærmeste vindmølle vil være ca. 10,2 km fra fotostandpunktet, som ligger ca. i kote 30.

Der er fra fotostandpunktet nærmest intet udsyn til opstillingsområdet pga. bevoksning både nær motorvejen og på længere afstand i bl.a. selve Hjørring by. Udover motorvejen er det mest markante landskabelement lufttracéet med højspændingsledninger, og i øvrigt ses der spredte bebyggelser og et større industrianlæg i Hjørrings sydøstlige udkant.

Vindmøllerne vil sandsynligvis alene være lidt synlige, hvis man bevidst kigger efter dem, da de kun kan anes gennem bevoksningen, selvom man er på det højeste punkt i området. Det vurderes, at de efter løvspring overhovedet ikke vil være synlige, og derfor ikke markante eller dominerende. De har således ingen betydning for landskabsoplevelsen på broen eller øvrige nærtliggende steder.





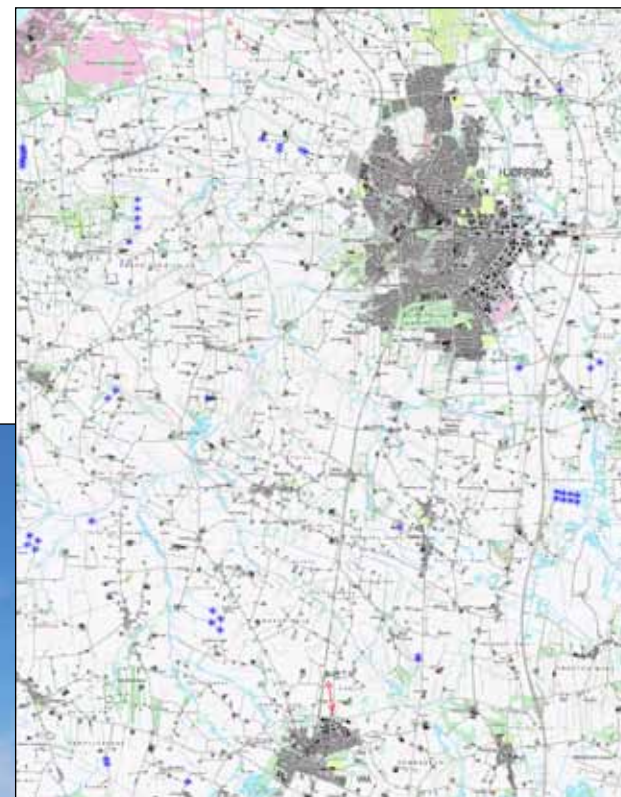
Visualisering nr. 22 - Udkanten af Vrå

Fotostandpunktet er nord for udkanten af Vrå på Borupvej ca. 100 m nord for rundkørslen på Vråvej.

Afstanden til nærmeste vindmølle vil være ca. 14,7 km fra fotostandpunktet, som ligger ca. i kote 27.

Der er nogenlunde udsyn fra fotostandpunktet til opstillingsområdet. Landbrugsbygninger på Borup Hede og bevoksning af varierende højde i god afstand fra fotostandpunktet er begrænsende i udsynet over det flade landskab.

Vindmøllerne er synlige med det meste af vingerne over bevoksningen og landbrugsbygningerne, men er ikke markante. Vindmøllerne har et klart og enkelt udtryk i landskabet med det geometrisk letopfattelige opstillingsmønster. Pga. afstanden syner vindmøllerne nu så små, at de øvrige landskabs-elementer ikke længere underordner sig vindmøllerne, men i stedet indpasser vindmøllerne sig som en mindre del af landskabets "baggrundsbillede". Vindmøllerne vil således ikke være dominerende. Fra selve byen Vrå vil vindmøllerne kun være synlige fra ganske få steder. Fra fotostandpunktet er der særlig godt udsyn til vindmøllerne. Det ses, at man nær yderkanten af fjernzonen nok kan se vindmøllerne, men at de pga. afstanden vil syne så små, at de umuligt kan have nogen dominans og væsentlig negativ visuel betydning for landskabsoplevelsen.





Visualisering nr. 23 - Børglum Kloster

Fotostandpunktet er på toppen af forhøjningen mellem P-pladsen ved Børglum Kloster og Vråvej.

Afstanden til nærmeste vindmølle vil være ca. 15,3 km fra fotostandpunktet, som ligger ca. i kote 47.

Der er fra fotostandpunktet fantastisk god og fuldstændig uhindret udsigt mod opstillingsområdet. I horisonten ses bl.a. Gl. Vennebjerg Kirke, Tornby Bjerg og Hjørring (helt ude til højre i billedet). Tornby Kirke kan også med god vilje anes. Der ses flere forskellige grupper af vindmøller, heriblandt de to små, der nedtages, og de fem ved Jonstrup. Det ret flade plateau af hævet havbund overskues godt fra fotostandpunktet.

De tre nye vindmøller vil være synlige, men vil ikke være markante og påvirke landskabsoplevelsen væsentligt pga. afstanden, men også fordi landskabet i forvejen indeholder mange andre vindmøller. De er således langt fra dominerende. Der sker ingen uheldige samspil med de nævnte kirker, selvom Tornby Kirke ses mellem vindmøllerne, da kirkens lave synlighed på denne afstand gør den ubetydelig som markant orienteringspunkt og kulturhistorisk sårbart landskabelement. Der sker ej heller noget betænkeligt samspil med andre vindmøller. De fire vindmøller, der står i nogenlunde samme retning som VM1 underordner sig de nye store vindmøller, så vindmølleparkerne opfattes som klart adskilte, og i øvrigt er de fire vindmøller beliggende udenfor 28 x totalhøjden af vindmøllerne ved Gårestrup.

Der er fra fotostandpunktet særligt godt udsyn til vindmøllerne. Fra Børglum Kloster og arealerne omkring er der ingen visuel kontakt til opstillingsområdet. Det vurderes derfor, at Børglum Klosters værdi som kulturarv og som turistattraktion ikke forringes på nogen måde som følge af vindmøllerne.





8 - Menneske, sundhed og samfund

I relation til VVM-redegørelsen og i henhold til lov om miljøvurdering af planer og programmer beskrives i dette kapitel, hvilken effekt projektet har på mennesker, deres sundhed og samfundet. Dette kapitel er afgrænset til kun at belyse væsentlige indvirkninger på mennesker, sundhed og samfund, herunder erhvervsmæssige og økonomiske konsekvenser for nærområdets samfundsgrupper, der vurderes at kunne opstå som følge af miljøpåvirkninger fra projektet.

Det er kun de direkte miljøpåvirkninger for mennesker, som behandles. Af VVM-vejledningen (12. marts 2009 om VVM i planloven) fremgår, at miljøet eller omgivelserne, der skal indgå i beskrivelsen og VVM-vurderingen, omfatter befolkningen og socio-økonomi.

Befolkningen omfatter enhver, hvis tilstedeværelse, uanset afstand, muligvis kan blive påvirket af anlægget. Dette betyder således, at befolkningen kan omfatte mennesker, som bor langt fra anlægget, hvis det medfører væsentlige ændringer af kendte landskaber eller rekreative områder.

Socioøkonomi, som omfatter de afledte socioøkonomiske forhold, som en tænkelig konsekvens af miljøpåvirkningen skal behandles. Det vil først og fremmest være samfundsmæssige samt lokalsamfundsmæssige påvirkninger. Dette er blandt andet fundamentet for den sociale struktur og erhvervslivet i området.

8.1 Metode

Kort, der viser og beskriver arealanvendelsen i området, danner grundlag for beskrivelsen af de eksisterende forhold. Miljøkonsekvenserne fra de øvrige kapitler i rapporten bidrager til analysen af indvirkningen på mennesker, sundhed og samfund.

Det er for den aktuelle placering relevant at beskrive den mulige påvirkning af landbrugsdriften, som følge af etablering af projektet, herunder fundament, veje, kranpladser mv. Eventuelle rekreative områder eller anlæg, som vurderes at have betydning for det lokale turisterhverv, er ligeledes beskrevet i forhold til miljøpåvirkningerne.

Nærpåvirkning af naboer er et vigtigt emne i dette kapitel, da vindmøllerne er visuelt synlige, udsender støj og laver skyggekast. Via støj- og skyggeberegninger samt visualiseringer er der i andre kapitler vurderet på disse forhold, men i dette kapitel vil der indgå supplerende beskrivelser og vurderinger.

8.2 Eksisterende forhold

Vindmølleområdet er i dag hovedsageligt præget af landbrugsjord, som også er det, der inddrages i forbindelse med etablering af vindmøllefundamenter, adgangsveje, kranpladser mv. Udover landbrugsjord er der eksisterende vindmøller, et stort biogasanlæg, spredte bebyggelser i form af gårde og helårsboliger. Nærmeste samlede bebyggelse er Vidstrup 1,5 km mod øst.

8.3 Vurdering af virkninger

Vindmøllecirkulæret beskriver et krav om en minimumsafstand på 4 x vindmøllens totalhøjde til nærmeste nabo. Denne bestemmelse i vindmøllecirkulæret er fastsat for at forebygge de væsentligste visuelle og støjmessige gener for naboer.

8.3.1 Anlægsperioden

I anlægsperioden, som vil vare 3-4 måneder, vil der forekomme støj fra tung trafik i forbindelse med etablering af adgangsveje, kranpladser, fundamenter herunder evt. pælefundering, samt montering af vindmøllerne. Støjgenen vurderes at være begrænset pga. afstanden til naboerne.

8.3.2 Driftsperioden

Støj

Der vil i driftsperioden være støj fra vindmøllerne, såvel den normale hørbare støj, som den lavfrekvente støj, der mere kan betragtes som "følbare". I kapitel 11 er dokumenteret, at grænseværdierne vil blive overholdt for alle naboer. Servicering af vindmøllerne vil give en ubetydelig støjpåvirkning fra trafikken til og fra vindmøllerne.

Der er lavet en lang undersøgelse af vindmøllestøjs effekter på mennesker. Herunder er gengivet en række af de væsentligste.

[Undersøgelse for Sundhedsstyrelsen](#)
GTS-Instituttet¹ Delta har for Sundhedsstyrelsen

1) Godkendt Teknologisk Serviceinstitut

udført en rapport om vindmøllestøj og helbredsgener [Delta, 2011]. Rapporten opsummerer en del af den internationale forskning i vindmøllestøj. Der er anvendt over 150 kilder i rapporten.

Rapportens vigtigste konklusioner med hensyn til støj er:

- Vindmøllestøjens karakter adskiller sig ikke væsentligt fra så mange andre støjkluder i vores dagligdag. Lydtrykniveauerne fra vindmøller er i den lave ende, set i forhold til de lyd-påvirkninger vi normalt udsættes for. Det er derfor ikke sandsynligt, at lydets direkte fysiske virkning skulle kunne forårsage helbredseffekter. Søvnforstyrrelser (vækning, forstyrrelse af søvnstadier, og ændret bevægelsesmønster i søvne) kan dog forekomme.
- 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 oplevede øgede gene.
- Der er ikke en direkte sammenhæng mellem

vindmøllestøj og effekten på mennesker, men kun sammenhæng mellem den oplevede støjgene og en effekt. Dvs. at hvis en person synes, at møllerne støjer mere end forventet (og møllerne f.eks. også skæmmer naturen, forringer udsigten og forringer ejendomsværdien mv.), så vil denne person også reelt opleve en højere støjgene og en højere grad af sundhedseffekter. Dette kan forstærkes af frygt for sundhedsrisici (uanset om de er reelle eller ej) pga. forskellige fænomener, som omtales i medierne.

- Infralyd (0-20 Hz, dvs. lyd med 0-20 svingninger pr. sekund) forekommer ikke fra vindmøller.
- Lavfrekvent støj (ca. 20-200 Hz) kan forekomme, men ikke i nogen ekstrem form, og er svagere end fra flere andre dagligdags kilder.
- Vibrationer fra vindmøller forekommer ikke i et omfang, som overskrider føletærsklen i nærliggende boliger.

Alt i alt er der således tale om, at vindmøllernes støj kan virke generende - især hvis man på forhånd er imod vindmøllerne af en eller anden grund - men de lovfastsatte støjgrænser for vindmøllestøj sikrer, at støjen har et lavere niveau end andre mulige støjgener i hverdagen.

Canadisk sundhedsundersøgelse af vindmøllestøj

En undersøgelse fra det canadiske sundhedsministerium af vindmøllestøjs påvirkninger på naboer blev offentliggjort i efteråret 2014. Den omfattede i alt 1.238 husstande ud af 1.570 mulige husstande, der ligger i forskellig afstand fra 399 vindmøller samlet i 18 vindmølleparker. Undersøgelsen blev

foretaget via spørgeskemaer og kliniske undersøgelser af recipienterne (de personer, der er udsat for støjen).

Resultaterne viser, at der ikke er nogen sammenhæng mellem vindmøllestøj og de undersøgte personers målte eller selvrapporterede helbred. Undersøgelsen har til gengæld påvist en sammenhæng mellem irritation (annoyance) hos de undersøgte personer og et stigende niveau af støj samt vibrationer, skyggeflimmer og blink fra advarselslys på toppen af vindmøllerne.

Det canadiske sundhedsministerium bemærker til resultaterne, at de ikke i sig selv giver et generelt svar på, om vindmøllestøj påvirker helbredet, og at undersøgelsens konklusioner skal ses i sammenhæng med andre undersøgelser. Undersøgelsen alene kan således ikke bruges til at frifinde vindmøller, men den er et godt supplement til den danske og andre undersøgelser.

Tidligere undersøgelser af vindmøllestøj

I svenske og hollandske spørgeskemaundersøgelser med i alt 1680 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, højt blodtryk og hjerte-kar sygdomme samt andre kroniske sygdomme.

Ny Dansk sundhedsundersøgelse af vindmøllestøj

For at belyse om der er sammenhæng mellem vindmøllestøj og negative helbredseffekter har Kræftens Bekæmpelse i 2014 påbegyndt en dansk undersøgelse, hvor man ud fra allerede eksisterende registeroplysninger (der vil således ikke ske inddragelse af recipienterne ved spørgeskema som i den canadiske undersøgelse) vil undersøge om støj fra vindmøller kan forårsage hjerte-kar-lidelser. Klima-, Energi- og Bygningsministeriet, Miljøministeriet og Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse står bag undersøgelsen og finansierer den.

Kræftens Bekæmpelse har forskningsmæssig erfaring med sammenhængen mellem støj og helbredseffekter fra både tidligere og igangværende undersøgelser om trafikstøj.

Målet er, at den nye undersøgelse forhåbentlig kan være med til at få afklaret nogle af de spørgsmål, der er usikkerhed om i befolkningen. Resultaterne fra undersøgelsen forventes tidligst at foreligge i starten af 2017.

Skyggekast og refleksion

Med hensyn til skyggekast konkluderer rapporten fra Delta følgende:

- Der ikke er direkte helbredseffekter pga. skyggekast, men den varierende lysintensitet i skyggerne fra møllevingerne er generende i de afstande, retninger og perioder det måtte forekomme.

Som det fremgår af kapitel 12, vil Hjørring Kommune stille krav om, at ingen nabobeboelser må rammes af mere 10 timers skyggekast pr. år. Dette krav er i overensstemmelse med retningslinierne i kommuneplanen og i vejledningen til Vindmølle-cirkulæret.

Det forventes, at alle vindmøllerne i dette projekt bliver monteret med et skyggestyringsprogram kaldet "skyggestop", som bevirker, at en bestemt vindmølle bremses såfremt den samlede vindmøllepark har skygget mere end 10 timer på en nabobeboelse det pågældende år. En computer, som styrer

vindmøllerne lagres med de præcise placeringer af vindmøller og de omkringliggende ejendomme og kombinerer dette med information om solens bane på himlen. På baggrund heraf beregnes, hvornår på dagen en vindmølle potentielt kan komme til at skygge. Hvis det detekteres, at solen skinner på det aktuelle tidspunkt bremses vindmøllen. I praksis vil vindmøllen rotere 1-2 gange, før den står helt stille.

I forhold til refleksion vil vindmøllerne være malet med så lavt et glanstal, at det vurderes, at refleksblink ikke vil blive en gene for naboerne. I lokalplanens bestemmelser fastsættes det maksimale glanstal.



Figur 8.1 Der opnås sundhedsgevinster, når kulkraftværkerne fortrænges af vindmøller, foto: Politiken.dk

stal, som vindmøllernes overflade må have, for at sikre dette.

Reduktion af emissioner

Som det er detaljeret beskrevet i kapitel 13 vil vindmølleprojektet betyde reduktion af en række forskellige luftforurenende emissionstyper, herunder en årlig reduktion af CO₂ på knap 14.000 ton ved opsætning af de tre nye vindmøller. Dertil kommer en reduktion af udledning af bl.a. NO_x-gasser og svovldioxid fra konventionelle kraftværker.

Udledningerne fra kraftværkerne belaster både klimaet, naturen, bygninger og menneskets sundhed. El-produktion fra vindkraft sparer befolkningen for denne påvirkning i det omfang, som el fra vindkraft erstatter el fra kraftværker. Man kan sætte værdi på disse samfundsøkonomiske omkostninger ved forskellige energiproduktioner – kaldet eksterne omkostninger. Det drejer sig i følge Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) om udgifter forbundet med eksempelvis drivhuseffekt som tørke, oversvømmelser, stormskader, syrerregn, smog samt arbejds- og sundhedsskader. Egentlige sundhedsmæssige konsekvenser af luftforureningen viser sig eksempelvis som bronkitis og lungekræft, og koster samfundet ekstra grundet hospitalindlæggelser og sygedage samt medicin og for tidlig død [Andersen, 2010].

Danmarks Vindmølleforening [Danmarks Vindmølleforening, 2014] henviser til en undersøgelse fra Energistyrelsen over de eksterne omkostninger ved energiproduktion. Her er der sat tal på »den

skjulte pris« ved elproduktion på basis af forurenende brændsler. Altså omkostninger, der ikke betales over elregningen, men f.eks. ved øgede sundhedsudgifter pga. luftvejssygdomme. I tabel 8.1, der viser resultaterne fra undersøgelsen, tages der udgangspunkt i de udledninger som et typisk kulkraftværk giver anledning til, men som kan spares, hvis (og når) vindkraften erstatter kulkraften (kolonne 1 med kr./kg.), og der tages udgangspunkt i den samlede vindkraftproduktion i 2013 i Danmark (kolonne 2 med den årlige besparelse).

Afhængig af om man bruger værdisætningen for by- eller landområder kan vindkraftens værdi (sparede eksterne omkostninger) for produktionen i 2013 således opgøres til mellem 214 og 241 mio.kr. om året. Der udledes også andre skadelige stoffer (herunder CO₂), men disse er ikke værdisat.

I det omfang at indpasningen af vindkraft øges i Danmark, således at el til f.eks. elbiler erstatter benzin og diesel og el til drift af varmepumper erstatter olie- og naturgasfyr, vil der ske en yderligere fortrængning af miljøskadelige stoffer og dermed forøgelse af vindkraftens værdi.

I en undersøgelse fra 2014, bestilt af EU-Kommissionen, sættes der pris på de eksterne omkostninger, som særligt fossile brændsler tilfører samfundet i EU. Resultaterne, der understøtter den danske undersøgelse, ses på figur 8.2.

EU-undersøgelsen viser endvidere, at landvind på tværs af EU er den billigste teknologi (sammen

	Omkostning kr./kg.	Årlig omkostning mio. kr.
I byen		
SO ₂	95	84,0
NO _x	49	119,7
Partikler	112	37,2
<i>I alt</i>		241,0
På landet		
SO ₂	73	64,9
NO _x	49	119,7
Partikler	88	29,3
<i>I alt</i>		213,8

Tabel 8.1 Omkostninger (i 2013) ved udledning af svovldioxid, kvælstofoxid og partikler, der kan spares, hvis vindkraftproduktionen erstattede kulkraft i Danmark, og opgørelse af den opnåede gevinst i 2013. Kilde: Danmarks Vindmølleforening, 2014.

med vandkraft og geotermi), når man medregner de direkte produktionsomkostninger oveni de eksterne. For kulkrafts vedkommende er produktionsomkostningerne for et nyt kraftværk etableret i 2012 ca. 54,4 øre for en kWh, men ifølge EU-Kommissionen er den samlede reelle omkostning inklusiv de eksterne omkostninger på 120-159 øre/kWh (afhængig af hvor stor værdi man tilskriver de skadelige påvirkninger). Til sammenligning er den samlede reelle omkostning til en kWh fra en europæisk landvindmølle i snit på 63,5 øre/kWh medregnet de eksterne omkostninger. Danmark er, med gode vindforhold og effektive vindmøller, med til at trække dette niveau ned.

Vindenergien kan således være med til at spare samfundet for omkostninger til sundhed og miljø. For det enkelte menneske kan det betyde mindre sygdom og et sundere miljø og dermed en bedre tilværelse.

For beregninger af de sparede emissioner ved opførelse af de tre vindmøller ved Gårstrup henvises til kap. 13 Luftforurening og Klima.

Socioøkonomi

Vindmøllerne kan evt. bevirke et fald i ejendomspriserne i nærområdet omkring vindmøllerne for

beboelsesejendomme. En undersøgelse offentliggjort i 2014 fra Københavns Universitet har ved en større teoretisk analyse påvist, at der er varierende tab af ejendomsværdi ved at være nabo til en vindmølle. Baseret på en række modeller og teoretiske antagelser og mere end 10.000 husholdere fra 2000-2011 påviser analysen, at værditab finder sted i varierende grader afhængig af, om vindmøller kan høres og ses fra et hus. Analysen viser, at værditab samlet som følge af støj og synlighed ved en afstand af 800 meter fra en vindmølle vil ligge på mellem 7-14 pct. Imidlertid indbefatter analysens data færre end 5 pct. af den type vindmøller, der er

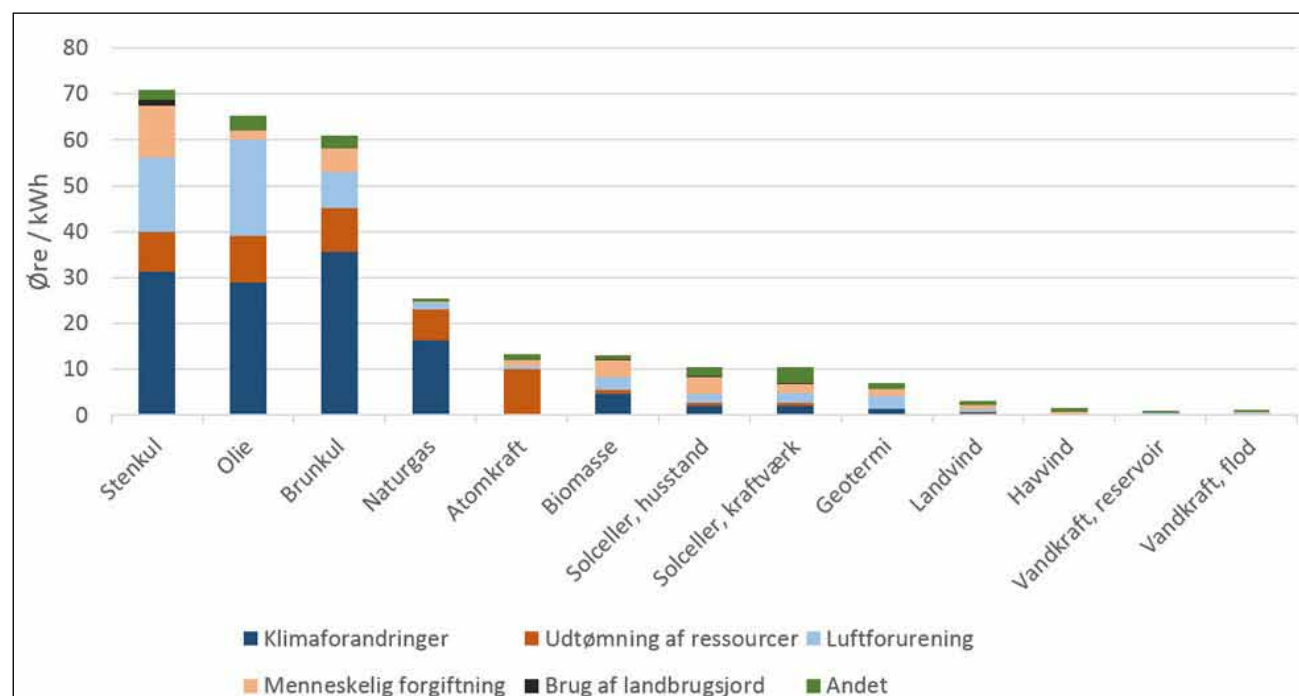
repræsentative for de moderne møller, der opstilles i dag. For naboerne til projektområdet er vurderingen, at de to eksisterende vindmøller (der nedtages i forbindelse med projektet) og biogasanlægget i forvejen har en negativ effekt på ejendomspriserne, så de nye vindmøllers negative effekt vil være svagere end hvis projektet blev etableret på et sted, der ikke i forvejen var berørt af tekniske anlæg.

Vedrørende socioøkonomiske indvirkninger på landbruget inddrages der ved etablering af projektet et areal på mellem 1.000-2.000 m² pr. vindmølle som permanent areal, og der bliver etableret adgangsveje hen til vindmøllerne. Begge dele forsøges minimeret mest muligt således, at mindst muligt landbrugsareal inddrages. Adgangsvejene er planlagt således, at de i højest muligt grad løber ad eksisterende veje og langs eksisterende dyrkningsgrænser og levende hegn. Dette er gjort for ikke at få et lille areal "bag" vejen, som vil være vanskeligt at dyrke efterfølgende. Der er tale om inddragelse af meget små arealer i forhold til de samlede landbrugsarealer, så det vurderes, at det ikke vil påvirke socioøkonomien i landbrugsdriften nævneværdigt.

VE-Lovens virkemidler

I VE-loven (lov om fremme af vedvarende energi) findes fire ordninger, der har til formål at fremme lokalbefolkningers accept af og engagement i udbygning med vindmøller på land.

Garantifonden giver lokale vindmøllelav/initiativgrupper mulighed for at få en garanti til brug for optagelse af lån til finansiering af forundersøgelser



Figur 8.2 Eksterne omkostninger for forskellige elproduktionstyper, kilde: Vindmølleindustrien, 2014

i forbindelse med nye vindmølleprojekter. Det er ikke aktuelt for nærværende projekt.

Værditabsordningen giver naboer til planlagte vindmøller mulighed for at få erstatning, hvis deres beboelsesejendom falder i værdi som følge af opstillingen af nye vindmøller. Naboer skal søge Energinet.dk om værditabsersatning, og hvis der ikke opnås forlig mellem mølleopstillere og nabo om den eventuelle erstatning, vil Taksationskommissionen tage stilling til erstatningsspørgsmålet, hvilket oftest er tilfældet. Der vil blive givet detaljeret information om ordningen på et borgermøde, der indkaldes til i lokale aviser, og der vil blive udsendt brev med indbydelse til alle naboer indenfor 6 x totalhøjden.

Køberetsordningen giver lokale borgere mulighed for at købe andele i kommende vindmølleprojekter. Mølleopstillere af nye vindmøller er forpligtet til at udbyde min. 20 % af projektet til lokale borgere. Opstilleren står selv for udbuddet af andelene, men skal overholde en række lovkrav. Bl.a. skal andelene udbydes til kostpris, dvs. til samme pris som mølleopstillere, så borgerne ikke stilles dårligere end mølleopstillere på nogen måde. Også køberetsordningen vil der blive givet detaljeret information om på et borgermøde, der indkaldes til i de mest læste aviser, der udgives i Hjørring Kommune.

Den grønne ordning giver kommuner, hvori der opstilles nye vindmøller, mulighed for at søge tilskud til forskellige typer af anlægsarbejder samt kulturelle og informative aktiviteter i lokale foreninger mv.

Når nye vindmøller er nettilsluttet i en kommune, bliver der af Energinet.dk beregnet en udbetalingsramme gældende for denne kommune og nye nettilsluttede vindmøller. Det er i Hjørring Kommune besluttet, at min. 1/3 af tilskuddet reserveres til projekter i lokalområdet i en afstand til vindmøllerne på 4,5 km for en periode på 5 år efter møllerne er stillet op - efter denne periode kan tilskud anvendes bredt i kommunen. Energinet.dk udregner såvel tilsagnsramme som udbetalingsramme efter VE-lovens §19, stk. 2 ud fra 22.000 fuldlasttimer for den nye vindmølle ganget med vindmøllens installerede effekt og ganget med 0,4 øre/kWh jf. VE-lovens §18, stk. 1. En ny vindmølle vil således opnå en ramme på 88.000 kr. pr. MW installeret effekt. For det aktuelle projekt giver det en forventet udbetalingsramme på mellem 844.800 kr. (3 stk. Siemens SWT-3,2-113) og 871.200 kr. (3 stk. Vestas-V117-3,3 eller Vestas-V126-3,3).

Trafiksikkerhed og nærhed til større veje

Vindmøllevinger bevæger sig og der er risiko for, at de kan distrahere biltrafikken, især hvis vindmøllerne står i sigtelinien af en vej. Da projektet er beliggende forholdsvis langt fra større veje vurderes det, at det ikke giver anledning til visuel distraktion for bilister af nævneværdig karakter.

Lufttrafik

Vindmøller med en totalhøjde fra 100 m og op til 150 meter skal afmærkes i det omfang Trafikstyrelsen finder det påkrævet.

På forespørgsel til Trafikstyrelsen vedrørende dette

projekt har styrelsen oplyst, at der for de tre vindmøller kan forventes krav om markering med lavintensivt, fast, rødt lys, der er aktiveret konstant. Trafikstyrelsen har således taget stilling til, at møllerne ikke skal afmærkes yderligere end, hvad der normalt ses for vindmøller på mellem 100 og 150 meter, når placeringen af vindmøllerne ikke konflikter direkte med lufttrafikken.

Det vurderes, at afmærkning med lavintensivt, rødt lys ikke vil være væsentligt generende for nabobeboelserne, da det svarer ca. til baglygterne på en bil.

Isafkast

Isafkast kan udgøre en sikkerhedsrisiko og kan forekomme i perioder, hvor der dannes is på vingerne og vingerne bevæger sig. Eftersom nabobebyggelse ligger mere end 600 meter væk og der, som følge af at stien gennem projektområdet omlægges, heller ikke er trafik nær møllerne vurderes risikoen at være ubetydelig.

Risiko og havari

For vindmøller i Danmark har Energistyrelsen oprettet en teknisk godkendelsesordning vedrørende konstruktion, fremstilling og opstilling af vindmøller. Ordningen har til formål at sikre, at en vindmølle sammen med det anvendte fundament er konstrueret, fremstillet og opstillet i overensstemmelse med fastsatte sikkerheds-, energi- og kvalitetsmæssige krav. Mens en vindmølle er i drift, sikrer regelmæssige serviceeftersyn, at skader af sikkerhedsmæssig betydning begrænses mest muligt. Vindmøllelejereren har pligten til at servicere og

vedligeholde vindmøllen, hvilket skal foretages af en godkendt virksomhed, der har dokumenteret ekspertise og erfaring inden for vedligeholdelse og servicering af den aktuelle vindmølletype.

Radiokæder

Ved undersøgelse i frekvensregistret er der ikke fundet konflikter mellem vindmølleprojektet og radiokædeforbindelser.

Alle radiokædeoperatører i området er blevet forespurgt, om de planlagte vindmøller giver konflikter med deres radiokæder. Der er ikke modtaget bemærkninger om, at vindmøllerne er i strid med radiokæder.

8.3.3 Skrotning

Ved skrotning af en vindmølle vil adgangsveje og fundamenter (til 1 meter under terræn) blive fjernet. Omfanget af fjernelse af adgangsveje vurderes til den tid, idet der kan være fordele ved at bibeholde vejene til den fremtidige landbrugsdrift.

8.4 Afværgeforanstaltninger

Som ovenfor nævnt vil der blive monteret "skyggestop" på de relevante vindmøller, så generne for de nærmeste naboer fra vindmøllerne mindskes til et niveau, der overholder kravet fra Hjørring Kommune på maksimalt 10 timer pr. år.

I anlægsfasen bør der af entreprenøren tages de nødvendige forhold for at sikre, at naboer bliver påvirket mindst muligt af støv og støj.

I øvrigt vil der ikke blive foretaget afværgeforanstaltninger i relation til forhold behandlet i dette kapitel.

8.5 Overvågning

De generelle regler for støjmålinger og overvågningen af vindmøllernes støj er beskrevet i kapitel 11 om støj, og de omtales derfor ikke nærmere her.

Tiden med skyggekast ved nabobeboelser styres via et skyggestyringsprogram kaldet "skyggestop", som beskrevet ovenfor. Der er derfor ikke behov for yderligere overvågning af skyggekast.

Vindmøllens drift overvåges elektronisk af operatøren for hurtigt at kunne gribe ind ved tekniske problemer. Vindmøllen har indbygget et styre- og overvågningsprogram, som registrerer alle fejl, og om fornødent stopper møllen.

Hver Siemens SWT113-mølle indeholder ca. 60 liter olie og ca. 190 liter hydraulikvæske. En Vestas V117-mølle indeholder ca. 1.100 liter olie og ca. 250 liter hydraulikvæske, hvilket også gælder en Vestas V126-mølle. Der kan i forbindelse med uheld (f.eks. sprængte rør og slanger fra vindmøllerne) ske udslip med olie eller hydraulikvæske. I sådanne tilfælde vil eventuelt lækket olie normalt blive opsamlet i bunden af mølletårnet. Såfremt olie eller hydraulikvæske mod forventning ikke bliver opsamlet i bunden af tårnet, bliver der via det elektroniske overvågningssystem informeret herom. Herefter vil den forurenede jord blive afgravet for at forhindre nedsivning til grundvandet. I tilfælde af et uheld

skal Hjørring Kommune orienteres straks.

9 - Natur

9.1 Metode

Naturvurderingerne er lavet på baggrund af feltbesigtigelse i området den 29. september 2014 og eksisterende viden. Fokus ved feltbesigtigelsen har været vurdering af naturværdier herunder særligt nationalt beskyttet natur (naturbeskyttelseslovens § 3 om beskyttede naturtyper og særlige sårbare arter (habitatdirektivets bilag IV)) [EU, 1992]. På grund af årstiden har det ikke været muligt at lave egentlige registreringer af padder opført på habitatdirektivets bilag IV.

Forekomsten af flagermus, som ligeledes er optaget på habitatdirektivets bilag IV, er undersøgt med natlige målinger den 27. september 2014 og igen den 4. til 6. oktober 2014. Ved besigtigelsen er området i øvrigt vurderet for potentielle raste- og ynglesteder for bilag IV arter. Der er desuden noteret evt. tilfældige forekomster af arterne i forbindelse med feltbesigtigelsen. Arter af fugle er vurderet på baggrund af eksisterende viden fra diverse databaser [DOF, 2014]. Der er desuden noteret evt. tilfældige forekomster i forbindelse med feltbesigtigelsen.

Områdets øvrige dyre- og planteliv er endvidere vurderet på baggrund af eksisterende viden i diverse databaser og litteratur [Miljøministeriet, 2014], [Naturbasen Aps, 2014], [Baagøe H. J., Jensen T. S., 2007]. Vurderingerne er foretaget i forhold til anlægsfasen og driften af de nye møller. Aktiviteterne og virkningerne heraf på plante- og dyrelivet, når de kommende vindmøller om mange år skal nedta-

ges, er tilnærmelsesvis de samme som i anlægsfasen, og nedtagningsfasen er derfor ikke behandlet særskilt.

9.2 Eksisterende forhold

I de kommende afsnit vil de nuværende naturforhold for vindmølleområdet blive beskrevet. Der er lagt særlig vægt på den beskyttede natur og de beskyttede arter af flora og fauna.

9.2.1 Internationale beskyttelsesinteresser

Natura 2000 er en fællesbetegnelse for habitatområder og fuglebeskyttelsesområder. Habitatområderne er naturområder, der er beskyttet efter Habitatdirektivet [EU, 1992], der forpligter EU's medlemsstater til at bevare naturtyper og arter, som er af betydning for EU. Hvert område er udvalgt for at beskytte bestemte naturtyper og arter af dyr og planter (områdets udpegningsgrundlag). Heraf er nogle arter og naturtyper særligt prioriterede i de enkelte områder. Selvom belastningen er lille, påhviler det altid den godkendende myndighed at sikre de særlige beskyttelsesinteresser, der er forbundet med internationale naturbeskyttelsesområder.

Projektområdet ligger ca. 2,4 km sydøst for Natura 2000-område nr. 6 Kærsgårds Strand, Vandplasken og Liver Å og ca. 7,7 km nordøst for Natura 2000-område nr. 7 Rubjerg Knude og Lønstrup Klint. Ca. 7,4 km sydvest for projektområdet ligger desuden Natura 2000-område nr. 202 Lønstrup Rødgrund og

endelig 9,7 km nord for Natura 2000-område nr. 203 Knudegrund. Se Figur 9.1. Udpegningsgrundlaget for de fire Natura2000-områder fremgår af Tabel 9.1, 9.2, og 9.3.

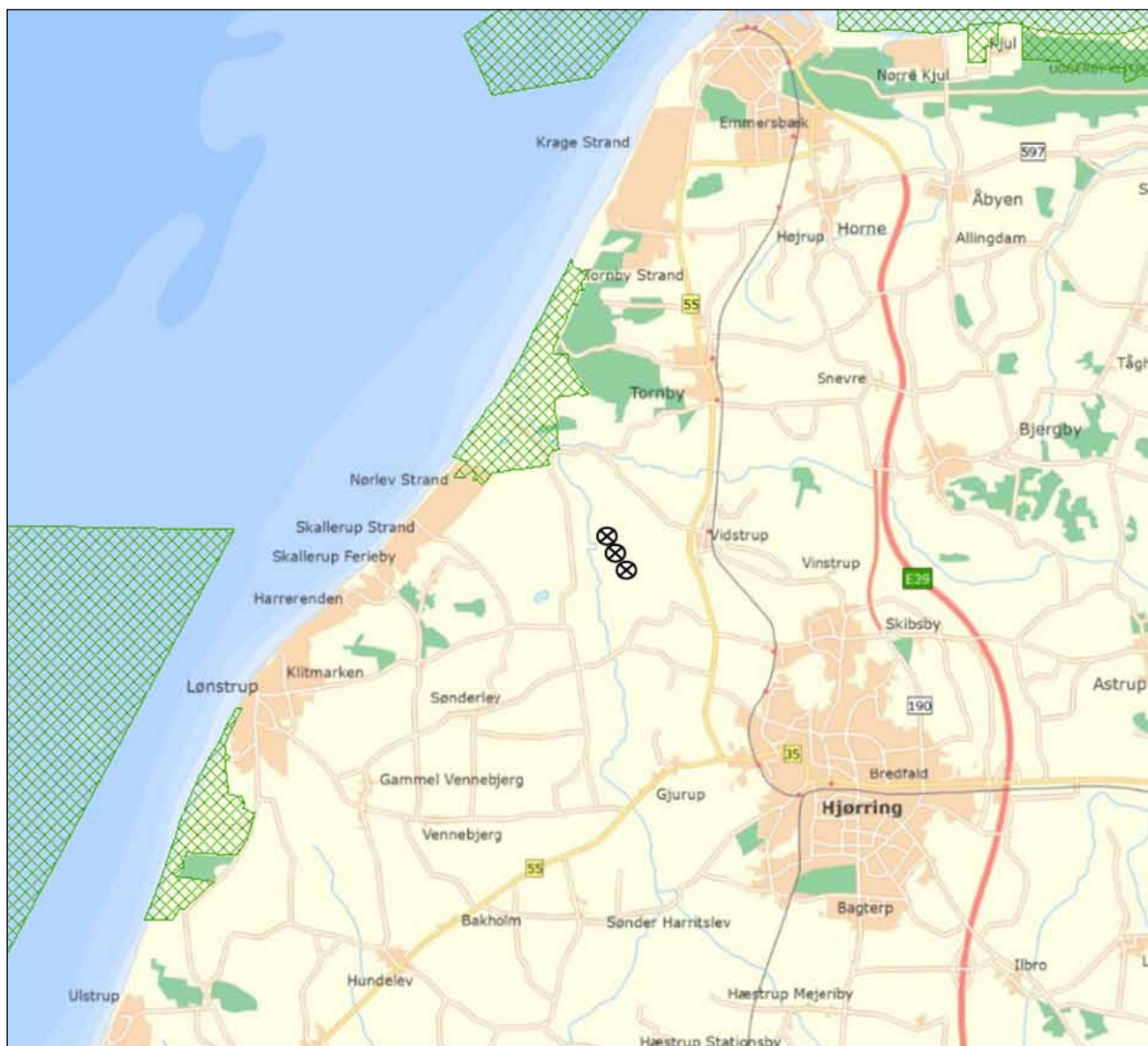
Natura2000-område nr. 6 Kærsgårds Strand, Vandplasken og Liver Å består af et varieret klitlandskab, dels på hævet havbund og dels oven for stenalderhavets kystlinie. Klitterne er kalkholdige og meget artsrige, med store klitlavninger, der rummer mange forskellige naturtyper og plantesamfund: Permanente søer, bl.a. flere lobeliesøer, temporære søer med små amfibiske planter, rigkær, tagrørsump og vældprægede enge og moser. Flere af arealerne har en helt unik flora og fauna, og området er måske det sted i Danmark med flest sjældne og halvsjældne plantearter. Her findes bl.a. to af landets største bestande af mygblomst, bestande af sort-skæne, bredbladet kæruld og landets eneste kendte voksested for mosset mørk knappenålsmos (*Catoscopium nigratum*), samt store bestande af ansvarsarten vendsyssel-gøgeurt og orkideen pukkellæbe. Det er også her, hvor man finder arten kildevælds-vindelsnegl, som er den eneste kendte bestand i hele Vendsyssel. Området er rigt på insekter og er en af landets bedste dagsommerfuglelokaliteter. Området er desuden en del af DragonLIFE (EU-projekt), der skal gøre en særlig indsats for at sikre væsentlige bestande af den akut truede stor kærguldsmed og den sårbare løgfrø.

Natura 2000-område nr. 7 Rubjerg Knude og Lønstrup Klit består af den op til 90 meter høje vandre-

klit, Rubjerg Knude, der under sin vandring mod øst har tildækket en række bygninger omkring Rubjerg Knude Fyr, så kun fyrtårnet stadig er over sandet. Rubjerg Knude er en klit oven på en op til 50 m høj klint, Lønstrup Klint som strækker sig ca. 13 km fra Harrerenden nord for Lønstrup til Furreby lidt nord for Løkken. I den nordlige del af området ligger Mårup Kirke, der på grund af havets fremrykning, med ca. 1 meter om året, er tæt ved at styrte i havet; Skov- og Naturstyrelsen besluttede derfor at fjerne mere og mere af kirken og gemme den, og nu står kun ydermurene i 2 meters højde tilbage. Klitten er bevokset med landets største krat af havtorn, hvor Rødrygget tornskade og andre fugle lever.

Natura 2000 område nr. 202 Lønstrup Rødgrund ligger i Jammerbugten i den sydlige del af Skagerrak ca. 15 km syd for Hirtshals og er samlet på knap 93 km². Området består overvejende af 3 adskilte rev med en dybdemæssig udbredelse fra ca. 6 meter til mere end 18 meters vanddybde. Revne dækker et areal på cirka 12,8 km² og består af moderat til store sten med huledannende strukturer på 6 til 10 meters dybde. Området er udpeget for at beskytte naturtypen stenrev. Algevegetationen på revet er sparsom og består af enkelte store rødalgearter med påvækst af andre mindre rødalger.

Natura 2000 område nr. 203 Knudegrund ligger i det nordøstligste hjørne af Jammerland Bugt i den sydlige del af Skagerrak, ca. 1 km vest for Hirtshals. Området er ca. 7,5 km². Revet har en dybdemæssig udbredelse fra ca. 7,5 meter til mere end 20 meters vanddybde. Revne består af moderat til store sten



Figur 9.1 Natura2000-områder (grøn skravering) beliggende omkring projektområdet.

Naturtyper	Arter
Forklit (2110)	Kildevældsvindelsnegl (1013)
Hvid klit (2120)	Hedepletvinge (1065)
* Grå/grøn klit (2130)	Havlampret (1095)
Havtornklit (2160)	Bæklampret (1096)
Grårisklit (2170)	Odder (1355)
Skovklit (2180)	Mygblomst (1903)
Klitlavning (2190)	
* Enebærklit (2250)	
Lobeliesø (3110)	
Søbred med småurter (3130)	
Kransnålalge-sø (3140)	
Næringsrig sø (3150)	
Vandløb (3260)	
Å-mudderbanke (3270)	
* Surt overdrev (6230)	
Tidvis våd eng (6410)	
Urtebræmme (6430)	
* Kildevæld (7220)	
Rigkær (7230)	
* Elle- og askeskov (91E0)	

*Tabel 9.1 Udpegningsgrundlaget for habitatområde nr. H6. En * angiver, at naturtypen er prioriteret, hvilket vil sige, at EU-landene har et særligt ansvar for at bevare denne. Naturtyper og arter er angivet med habitatdirektivets firecifrede kode og med artsnavn eller det korte naturtypenavn.*

med nogle huledannende strukturer mellem 6 og 10 meters vanddybde. Området er udpeget for at beskytte naturtypen stenrev. Algevegetationen på revet er særdeles sparsom. Derimod er der en rig fauna med store forekomster af mosdyr, Dødnings-

hånd samt Sønellike.

9.2.2 Bilag IV arter

Danmark skal sikre, at bestemte arters yngle- og rasteområder ikke beskadiges eller ødelægges, jf.

Naturtyper
Kystklint/klippe (1230)
Hvid klit (2120)
* Grå/grøn klit (2130)
Havtornklit (2160)
Næringsrig sø (3150)
Kalkoverdrev (6210)

*Tabel 9.2 Udpegningsgrundlaget for habitatområde nr. H7. En * angiver, at naturtypen er prioriteret, hvilket vil sige, at EU-landene har et særligt ansvar for at bevare denne. Naturtyper er angivet med habitatdirektivets firecifrede kode og med det korte naturtypenavn.*

Naturtyper
Rev (1170)

Tabel 9.3 Udpegningsgrundlaget for habitatområde nr. H202 og 203. Naturtypen er angivet med habitatdirektivets firecifrede kode og med det korte naturtypenavn.

Habitatdirektivets artikel 12, stk. 1 d og habitatbekendtgørelsens § 11, stk. 1, jf. § 58. EF-domstolen har i flere domme understreget, at artsbeskyttelsen tillægges stor betydning for EU og skal fortolkes restriktivt. Beskyttelsen gælder de arter, der står på bilag IV i Habitatdirektivet. Det skal understreges, at arterne ikke kun er beskyttet indenfor Natura 2000-områderne, men generelt er beskyttet i hele Danmark. Følgende arter på habitatdirektivets bilag IV vurderes jævnfør faglig rapport fra DMU [Søgaard B., Asferg T. (red.), 2007] potentielt at kunne forekomme i området: odder, markfirben, løgfrø, spidssnudet frø og strandtudse.

På grund af årstiden for feltundersøgelserne (efterår) har det ikke været muligt at foretage en egentlig registrering af padder og markfirben, men ved besigtigelsen foretaget den 29. september 2014 er potentielle levesteder for disse arter blevet registreret.

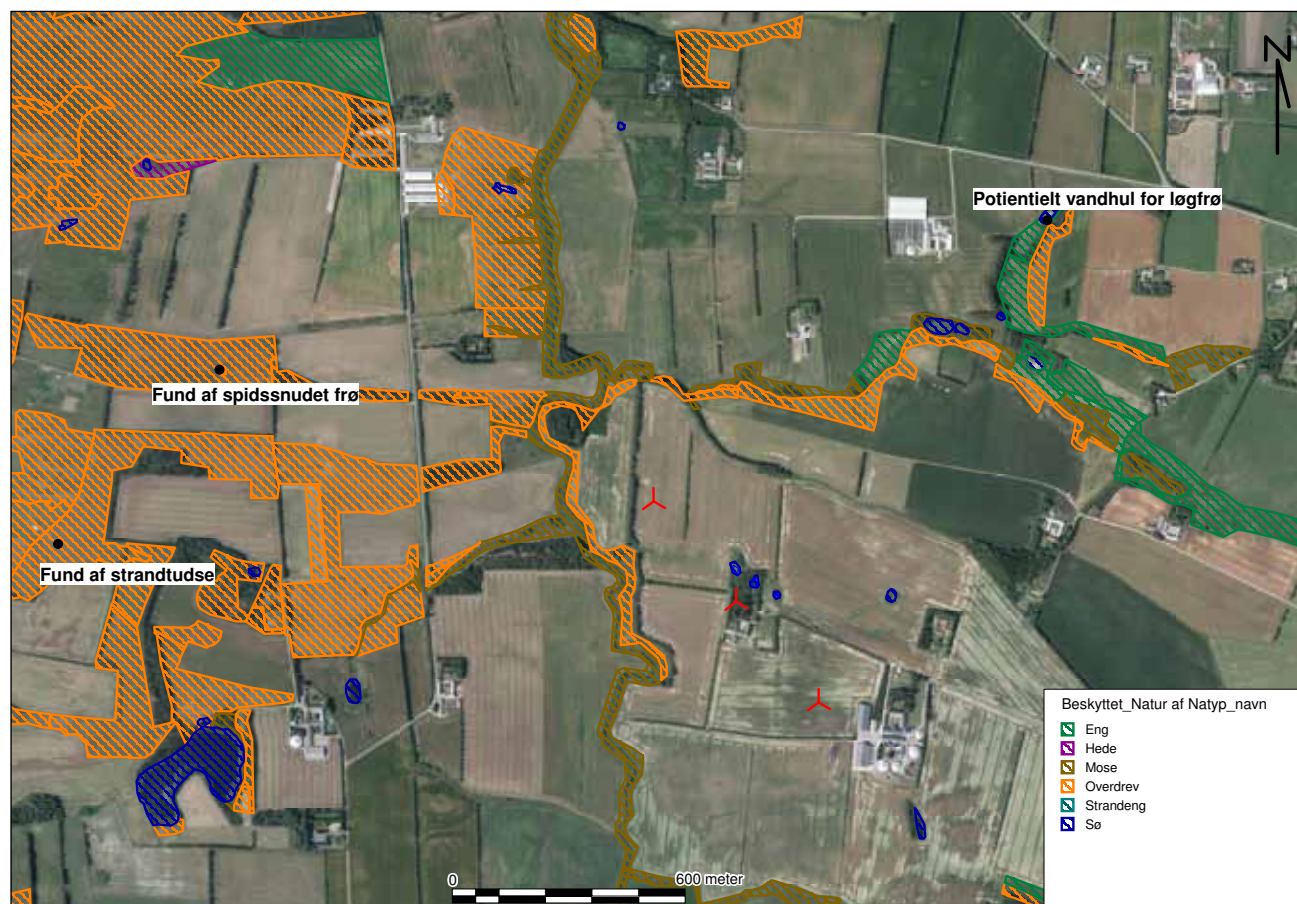
Hjørring kommune har i samarbejde med Amphicon tidligere gennemgået området for forekomst af Bilag IV arter. Deres fund og vurdering af mulige levesteder i forhold til det planlagte vindmølleområde ses på Figur 9.2 nedenfor. Som det ses, er der ikke nogle kendte forekomster i vindmølleområdet, og det er heller ikke vurderet som potentielt levested. Da frøer og markfirben er upåvirkede af etableringen og driften af vindmøller konkluderes det, at vindmølleområdet er uden betydning for evt. forekomster.

Feltarbejdet for flagermus blev udført 27. september (1 nat) og 4. til 6. oktober 2014 (2 nætter). Undersøgelser viser således forholdene i sprednings- og trækperioden. Vejret var mildt langt hen på efteråret, og flagermusenes aktivitet varede ved ind i oktober. Undersøgelse påviste følgende arter: Dværgflagermus *Pipistrellus pygmaeus*, Troldflagermus *Pipistrellus nathusii* og ubestemt museøre *Myotis* sp. Den påviste Troldflagermus er sandsynligvis en trækgæst, som ikke yngler i området. Den trækker fra Baltikum mod SV over Danmark. *Myotis* arter (sp.) kan som beskrevet i flagermus-rapporten ikke adskilles, men registreringerne er helt overvejende sandsynligt arten Vandflagermus. Ingen af de registrerede flagermus er optaget på den danske

rødliste som truede.

Størst aktivitet af flere arter sås ved Liver Å og Varbro Å. I de øvrige undersøgte områder, herunder ved mølleplaceringer, var aktiviteten meget beskedent. Dværgflagermusen var den mest almindelige art i området.

Flagermus benytter ofte hulheder i træer eller huse som opholdssted om dagen og under vinterdvalen. Føden består af insekter som fanges i luften nær vådområder, marker, skove og levende hegn. De enkelte arter af flagermus har forskellige præferencer med hensyn til fødesøgningsområde og sommer- og vinterophold. Der er omkring VM2 en gam-



Figur 9.2 Kendte og potentielle levesteder for bilag IV arter nær vindmølleområdet.

mel rødbøg, der vurderes at kunne være potentielt opholdssted for flagermus. Ligeledes vurderes det, at bygningsætten ved VM2 kunne være opholdssted for flagermus. Flagermusundersøgelsen påviste dog ingen flagermus i dette område, og det må deraf konkluderes, at der ikke er flagermus, der benytter bøgen/bygningerne som opholdssted.

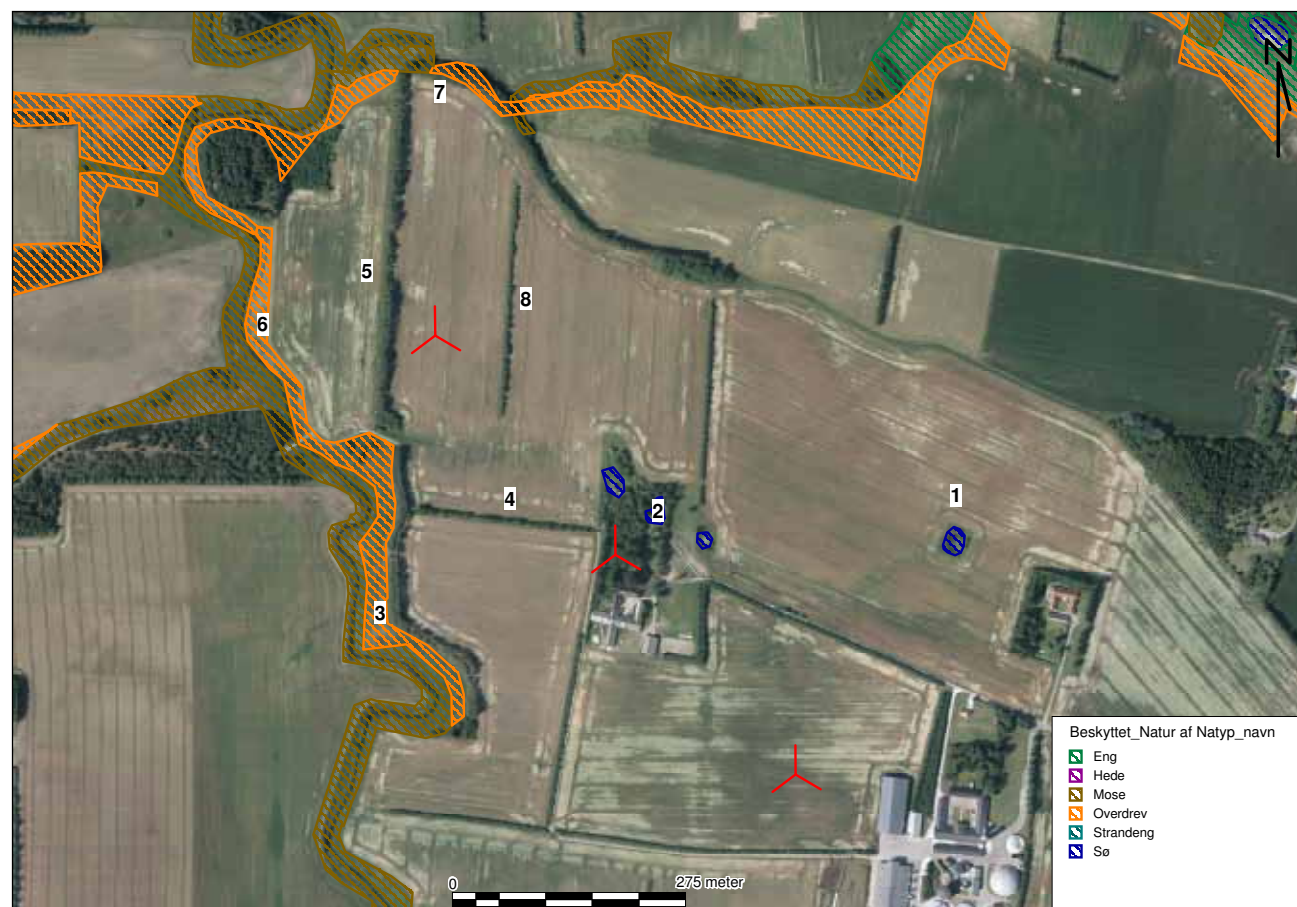
Markfirben lever på steder med bar og gerne sandet jord, såsom heder, klitter, overdrev, skrånninger ved jernbane og veje. Lokaliteterne, der er egnede som yngle- og rastesteder for markfirben, skal indeholde en stor variation i planter og landskab, der giver mulighed for et bredt udvalg af insekter, steder at søge tilflugt og mulighed for solbadning og afkøling. Især solbeskinnede skrånninger med vel-drænet jord og lav vegetation kan være potentielle yngle eller rastesteder for markfirben. I projektområdet er registreret beskyttede overdrev (naturpunkt 3 og 6 på Figur 9.3) 200-400m vest for møllerne. Overdrevet afgræsses af heste og vurderes at kunne være potentielle yngle- eller rastesteder for markfirben. Der er dog ingen kendte observationer i området, og der blev ikke observeret markfirben ved besigtigelsen. Evt. forekomst vil være upåvirket af møllerne.

Spidssnudet frø yngler i mange slags vådområder lige fra ganske små vandhuller til bredden af store søer, og fra helt overskyggede ellesumpe til fuldstændig lysåbne vandhuller. Den største ynglesucces opnår arten i vandhuller uden fisk, da fisk spiser haletudser (padedeyngel). Dette kan ofte være vandhuller, der tørrer ud i perioder. Spidssnudet frø

er i høj grad afhængig af, at der nær ynglestederne findes gode levesteder på land. De bedste forhold er enge og moser, hvor unge individer kan finde deres føde. Rasteområderne findes især i fugtige områder. Omkring VM2 findes 3 søer. Disse er dog uden tilknytning til enge og området vurderes derfor som uegnet for spidssnudet frø. Der blev ikke

observeret spidssnudet frø ved besigtigelsen.

Odder 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. Da odderen er nataktiv opholder den sig



Figur 9.3 Vejledende registrering af beskyttet natur oktober 2014.



Figur 9.4 Beskyttet sø (nr. 1 jf. fig. 9.3).

om dagen i en hule i brinken, under træødder eller under buske. Liver Å, der løber 190 m vest for VM3, er kendt yngle- eller rastested for odder. Odder er både Bilag IV art og på udpegningsgrundlaget for habitatområde H6. Der blev ikke observeret spor efter odder ved besigtigelsen. Området bruges flittigt af fiskere, cykelturister og lignende og det er derfor usandsynligt at odderen vil bruge området, når den yngler. Pga. afstanden til møllerne vurderes det, at der ikke er nogen påvirkning af denne art.

9.2.3 Rødlistede arter

I forhold til den danske rødliste findes der tre arter i området, der er registreret som sårbare (VU). Hare, odder og Rød glente. Ingen af arterne forventes at påvirkes negativt af vindmølleprojektet.

9.2.4 Beskyttet natur

Ved besigtigelsen er der lavet en gennemgang af den vejledende registrering af beskyttet natur beliggende i og nær ved projektområdet. Læbælter der kan udgøre spredningskorridorer for flagermus er desuden gennemgået og beskrevet. Se fig. 9.3,



Figur 9.5 Park ved gl. ejendom med slåede spor og 3 søer (nr. 2 jf. fig. 9.3).

hvor områderne er nummereret fra 1 til 8.

Mest natur findes i området omkring VM2, hvor der mod syd er en parklignende have med 3 søer og varieret beplantning. Anden natur, der vejledende er registreret som beskyttet natur, findes langs med Liver Å ca. 200 m fra nærmeste mølle og ellers ca. 200 m fra møllerne. Nedenfor er de enkelte arealer beskrevet på baggrund af besigtigelsen den 29. september 2014 og evt. tidligere registreringer fra Naturdata.dk. Nummereringen svarer til fig. 9.3.

Beskyttet sø nr. 1

Søen ligger 330 meter nord for VM3. Der blev på besigtigelsen registreret følgende arter: Bredbladet dunhammer, buresnerre, hyld, agertidsel og stor nælde. Søen var under kraftig randpåvirkning fra den omliggende mark. Trods beliggenheden i marken vurderes det, at søen kan danne trædesten for padder. Se også foto, Figur 9.4.

Park med tre søer nr. 2

Parken ligger omkring VM2. Der blev på besigtigelsen registreret følgende arter: Agertidsel, dueurt sp.,

vild kørvel, hundegræs, skvaderkål, pileurt sp, grå pil, sitkagran, hyld, havtorn, rørgræs, stor nælde, rød el, tjørn og seljerøn. Området vurderes som potentielt levested for padder og grønbenet rørhøne. Se også foto, Figur 9.5.

Beskyttet overdrev nr. 3

Overdrevet fremstod på besigtigelsen som afgræsset med heste med åbne optrådte områder, som vurderes at kunne danne levested for markfirben. Der er dog ingen kendte observationer af arten i området. Arealet var stærkt skrånende ned mod

Liver Å.

Følgende plantearter blev registreret på overdrevet: Alm. røllike, spergel, ranunkel sp., kruset skræppe, alm. vejbred, liden klokke, hvidkløver, mælkebøtte sp., og høst borst. Det nederste stykke mod åen var præget af arter som tagrør, bitter sød natskygge, stor nælde og dueurt sp. Se også foto, Figur 9.6.

2-rækket læbælte nr. 4

Et læbælte hvor der på sydsiden var hendøende asketræer i 7 meters højde og mod nord tjørn i 5



Figur 9.6 Beskyttet overdrev (nr. 3 jf. fig. 9.3).



Figur 9.7 2-rækket læbælte (nr. 4 jf. fig. 9.3).



Figur 9.8 4-rækket læbælte (nr. 5 jf. fig. 9.3).

meters højde. Læbæltet fjernes som en del af projektet og den viste sti flyttes. Se også foto, Figur 9.7.

4-rækket læbælte nr. 5

Læbæltet ligger vest for VM1 og består af fire rækker træer, hvor der på vestsiden er sitkagran og på østsiden egetræer. Læbæltet bærer præg af at være vindeksponeret og er åbent i bunden med underbevoksning af primært hyld. Se også foto, Figur 9.8.

Beskyttet overdrev nr. 6

Dette overdrev bar præg af de samme arter og sam-



Figur 9.9 Beskyttet overdrev (nr. 6 jf. fig. 9.3).

me afgræsning, som blev beskrevet for overdrev nr. 3, dog med en større andel med hvid kløver. Følgende arter blev desuden registreret: Agertidsel, stedmoderblomst, krumhals, storblomstret hønsetarm og regnfang. Overdrevet vurderes ligeledes at kunne være levested for markfirben. Se også foto, Figur 9.9.

Beskyttet overdrev nr. 7

Dette overdrev ligger nord for VM1 og er skrånende mod nord. Følgende arter blev registreret: Alm. røllike, vild kørvel, ranunkel sp., fuglegræs, stor nælde,

hundegræs og horsetidsel. Området var afgræsset, men fremstod som væsentligt mere tilgroet, da he-stene ikke ynder at opholde sig i skyggen. Området vurderes som uden betydning for bilag IV- arter. Der blev på besigtigelsen registreret spor fra råvildt. Se også foto, Figur 9.10.

2-rækket læbælte nr. 8

Læbæltet der var relativt nyt, bestod af 2 rækker, en med døende ask og en med tjørn. Der var desuden enkelte selvsåede mirabel.

9.2.5 Fugle

Jævnfør DOFbasen er der i området (Vidstrup) observeret følgende arter imellem 2005 og 2014: Hjejle, stormåge, stær, hættemåge, stormmåge, sølvmåge, ringdue, råge, sanglærke, bomlærke, gransanger, blåmejse, musvit, gråkrage, bogfinke, lille- og stor korsnæb, musvåge, tyrkerdue, stor-spove, sildemåge, vibe, rødstjert, gransanger, kvækerfinke, gråspurv, ravn, gulbug, gærdesanger, tornsanger, sjagger, kærsanger, landsvale, vibe, fiskehejer, kortnæbet gås og agerhøne. Der er således lavet flere observationer i området og alle af

alm. forekommende arter. Ved besigtigelsen den 29. september 2014 blev der observeret følgende arter: Musvåge, fiskehejre, solsort, guldspurv (mange), gråkrave (4), sanglærke (3), Gråspurv (>20) og hættemåge (>100). Rød glente har ynglet i Tornby Klitplantage og fouragerer jævnligt langs Liver Å. Den er optaget på den danske rødliste som sårbar (VU). Det vurderes ikke at projektet vil have væsentlige negative konsekvenser for fuglelivet i området.

9.2.6 Øvrige pattedyr

Der blev ved besigtigelsen observeret spor efter rå-

vildt, men der blev ikke observeret andre pattedyr eller spor (ekskrementer) fra disse. Jævnfør Dansk Pattedyratlas [Baagøe H. J., Jensen T. S., 2007] er der observeret følgende arter i området (dvs. i den 10x10 km kvadrant, som området er beliggende i jf. Dansk Pattedyratlas): Pindsvin, almindelig spidsmus, muldvarp, hare, egern, mosegris, alm. markmus, dværgmus, halvbåndmus, skovmus, brun rotte, husmus, ræv, lækat, brud, ilder, mink, husmår, grævling, odder og rådyr. I forhold til den danske rødliste er hare og odder begge opførte som sårbare (VU). Det vurderes ikke at projektet vil have



Figur 9.10 Beskyttet overdrev (nr. 7 jf. fig. 9.3).



Figur 9.11 2-rækket læbælte (nr. 8 jf. fig. 9.3).

væsentlige negative konsekvenser for pattedyr i området.

9.2.7 Padde og krybdyr

Samtlige danske padde og krybdyr er fredede jf. Bekendtgørelse om fredning af visse dyre- og plantearter og pleje af tilskadekommet vildt. I forbindelse med besigtigelse af projektområdet den 29. september 2014 er der registreret potentielle levesteder for padde og krybdyr. Særligt søerne i området kan potentielt være levested for spidssnudet frø, butsnudet frø og skrubtudse. Arter af firben, snog og hugorm er afhængige af lysåbne tørre skrænter. Ned mod Liver Å findes der afgræssede overdrevsaraler, der vurderes som værende egnede levested for krybdyr. Der blev ikke observeret hverken padde eller krybdyr ved besigtigelsen.

9.2.8 Fredskov

Nærmeste skov, der er pålagt fredskovpligt jf. skovloven, er beliggende ca. 300 m vest for vindmølleområdet (på den anden side af Liver Å). Der vil således ikke blive fældet fredskov i forbindelse med projektet.

9.3 Vurderinger af påvirkninger i anlægsfasen

Etablering af vindmøllerne kan potentielt skade beskyttede naturtyper eller arter. Med baggrund i ovenstående beskrivelser af området gennemgås i det følgende påvirkninger fra anlæg.

9.3.1 Beskrivelse af påvirkninger

I forbindelse med projektet sker der en omlægning

af den eksisterende cykelrute, der i fremtiden kommer til at følge den vej der laves ned til møllerne. I den forbindelse nedlægges det læbælte, hvor den nuværende sti løber og inddrages i markdriften. Boligen på Gårstrupvej 215, hvor VM2 placeres, nedlægges og bygningsstøtterne fjernes. Desuden fjernes bygninger og beplantning på Gårstrupvej

166, se øvrigt figur 9.12.

Anlægsfasen er tidsmæssigt forholdsvis begrænset og er desuden begrænset til dagtimerne. Vindmøllerne og adgangsvejene er beliggende på landbrugsarealer i almindelig omdrift. Det er sandsynligt, at der bliver behov for midlertidig dræning ved



Figur 9.12 Ændringer i projektområdet.

konstruktion af vindmøllefundamenterne.

Der forventes jf. afsnit 4.2.6 udført grundvands-sænkning i jordbundstyper med lav eller ringe permeabilitet. Der vil derfor kun blive tale om simpel lænsning med dykpumper og/eller sugespidsanlæg. Grundvandet sænkes typisk til ca. 0,5 meter under fundamentets kant dvs. typisk omkring 3 meter under terræen. Grundvandssænkningen vil typisk vare ca. 28 dage. Jævnfør fig. 9.13 ligger VM2 i næsten samme niveau som søerne. Grundet afstanden til søerne antages det, at simpel lænsning vil være uden betydning for vandmængden i søerne. Samtidigt er etableringen planlagt til at ske når evt. haletudser er gået på land. Skulle det mod forventning vise sig at vandvolumen i søerne bliver påvirket, vil der blive ledt filtreret drænvand til søerne således, at evt. haletudser og anden fauna ikke tager skade.

Natura2000-områder og bilag IV arter

De nærmeste Natura 2000-områder er beliggende så langt fra projektområdet, at det vurderes, at der ikke vil ske en påvirkning af områdernes udpegningsgrundlag i forhold til naturtyper.

Liver Å er levested for odder, mens søerne vurderes at have en meget begrænset betydning for odder. Da anlægsaktiviteterne samtidig hovedsagligt foregår i dagtimerne vurderes påvirkningen af odder samlet at være mindre.

Det vurderes, at flagermus ikke påvirkes i anlægsfasen. Der findes ingen træer med hulheder i det læbælte, der fjernes, og der blev ikke påvist flagermus



Figur 9.13 Placering af vindmølle (VM2) i forhold til omkringliggende søer.

ved VM2, hvor rødbøgen og bygninger bliver fjernet. Området ved Gårestrupvej 166 er ikke vurderet at være levested for flagermus. I området, hvor mølterne nedtages og etableres, er der ikke potentielle levesteder for andre arter på habitatdirektivets bilag IV, der vil derfor ikke ske nogen påvirkning af disse.

Ved VM2 vurderes det ikke, at en evt. grundvands-sænkning påvirker vandstanden i de nærliggende søer, der er potentielle levesteder for padder. Der tages dog forholdsregler i forhold af etablerings-tidspunkt og evt. tilledning af lænevand til søerne. For andre arealer beskyttet af naturbeskyttelseslovens § 3 i området jf. fig. 9.2 vurderes det, at de ikke

vil blive påvirket af projektet. Ved opstilling af vindmøllerne vil der i en kortere periode være forstyrrelser særligt med arbejds trafik. Trafikmængden er dog i sådan en størrelsesorden, at påvirkningen af faunaen vurderes at ville være meget lille.

Samlet set vurderes det, at anlægsfasen ikke vil påvirke Natura2000-områder eller områdets økologiske funktionalitet for de forekommende beskyttede bilag IV arter.

Beskyttet natur

Vindmøllerne etableres på landbrugsjord i omdrift, og det vurderes derfor, at der ikke er natur beskyttet af naturbeskyttelseslovens § 3, der påvirkes. Evt. midlertidige grundvandssænkninger i forbindelse med etablering af fundamenter til VM2 vurderes at kunne påvirke de nærliggende søer. Se endvidere fig. 9.11.

Øvrig fauna

Da anlægsfasen er forholdsvis kortvarig vurderes det ikke, at øvrig fauna her under fugle og pattedyr påvirkes.

9.3.2 Afværgeforanstaltninger

Læbæltet (nr. 4 på fig 9.3) fjernes i forbindelse med projektet. Dermed fjernes den ledelinje der leder til VM2. Samtidigt fjernes bygninger og træer omkring VM2. Denne disponering vil sikre, at området ikke bliver potentielt levested for primært Vandflagermus. Buske omkring VM2 bibeholdes således, at ingen af de beskrevne småfugle berøres af projektet. Fjernelsen af træerne omkring søerne vil be-

tyde, at der kommer mere lys til vandfladen, hvilket vil forbedre opvarmningen af søerne og dermed forbedre forholdene for padde. Fjernelsen af træer vil så vidt muligt gennemføres uden for fuglenes yngletid.

9.4 Vurderinger af påvirkninger i driftsfasen

I driftsfasen er der risiko for at fugle og flagermus dør ved kollisioner med møllevingerne. I det følgende vurderes påvirkningen af fugle og flagermus. Naturtyper og arter af padde, øvrige arter på udpegningsgrundlag for de nærmeste Natura 2000 områder og øvrige arter på habitatdirektivets bilag IV, vurderes ikke at blive påvirket i driftsfasen.

9.4.1 Beskrivelse af påvirkninger

Driftsfasen defineres som fra igangsætning af brug af vindmøllerne indtil sanering.

Fugle

Der er i forbindelse med miljørapporten kun registreret få almindelige fuglearter i området, og der er ikke kendt mange arter fra området [DOF, 2014]. Af disse er musvåge og fiskehejre de mest sårbare med hensyn til kollision med vindmøller, begge arter er dog almindeligt forekommende i Danmark således at en evt. kollision ikke får nogen betydning for bestanden.

Vindmøllerne ved Gårestrup vurderes at have størst indvirkning på de fugle, der passerer igennem området på træk. Der foreligger meget lidt information om fugletræk igennem projektområdet eller

omkring Hjørring. Det er kendt viden, at en del fugle trækker langs med vestkysten af Jylland forår og efterår. Af trækket langs kysten vil det særligt være småfugle, der er udsatte for kollision. Alle disse fuglearter har en relativt hurtig bestandsomsætning og har store bestande. Gæs, svaner og hjejle er teoretisk også udsatte, men da de alle er gode til at undvige, forventes det ikke, at de vil blive påvirket på bestandsniveau. Derfor vurderes vindmøller ikke at påvirke arternes populationsstørrelse.

Teoretisk vil udskiftningen af møllerne betyde en øget risiko for kollision, da rotorarealet øges. Der er dog flere ubekendte, da kollisionsrisikoen også afhænger af fugleartens evne til at undvige vindmøllerne, dens flyvehøjde og flyveretningen i forhold til vindmøllernes placering. Alt sammen noget der bestemmer i hvor stor grad, fuglene vil passere vingernes rotationscirkel og dermed have risiko for at blive ramt af vingerne. Det fremherskende træk i området går langs med kysten, dvs. nord eller syd afhængig af årstiden og på langs af møllerækkerne. Der er ingen fugle på udpegningsgrundlaget for de nærliggende Natura2000-områder. Det vurderes således, at opsætningen af møllerne ikke har betydning for forekomsten af fugle.

Flagermus

Der er i forbindelse med denne miljørapport lavet en feltregistrering af flagermus i området. Det er kendt viden, at flagermus kan omkomme ved kontakt med vindmøller [Rydell J., Engström H., Hedenström A., Larsen J. K., Pettersson J., Green M., 2011]. Registreringerne af dødsfald på flagermus på grund

af vindmøller kan dog være svære at gennemføre. Det antal flagermus, der omkommer ved vindmøllerne, vurderes bl.a. at være betydeligt større end det antal, der findes døde under møllerne. Dette kan bl.a. skyldes, at døde flagermus bliver fjernet/ædt af rovdyr, før de bliver registreret. Den største frekvens af dødsfald sker langs kysten og i kuperet landskab og jo højere vindmøllen er des større er risikoen for dødsfald. Undersøgelser viser tydeligt, at visse arter samles omkring vindmølleårne og rotorblade for at jage de insekter, der findes her. Flagermus flyver til tider tæt på rotorbladene og suges ind i de hvirvler, der bygges op bag rotorbladet.

Feltregistreringen viste at området er relativt fattigt på flagermus. Dels ligger undersøgelsesområdet i et randområde i forhold til udbredelsen af flagermusarter i Jylland. Tidligere kortlægning af flagermusbestande i Danmark viser, at almindelige arter som dværgflagermus, sydflagermus og brunflagermus i Vendsyssel især er udbredt i den østlige del, hvor andelen af løvskov er størst. Længere mod nord og vest tynder forekomsterne ud.

Ifølge udbredelseskortene i Forvaltningsplan for Flagermus (Møller et al, 2013) er der kun kendte forekomster af dværgflagermus og vandflagermus i nærheden af undersøgelsesområdet. Disse to arter er også de hyppigst observerede arter i denne undersøgelse – udover disse fandtes kun 1-2 individer af troldflagermus. Dertil kommer, at det undersøgte område er fattigt på typiske jagtområder for flagermus som skov og søer. Alle vandhuller i området er ret små og tilgroede. Det mosaikpræ-

gede kulturlandskab, der kan rumme en rig flagermusfauna, er nærmest ikke-eksisterende. Dette gør arealerne mindre egnede for flagermus, da der findes få korridorer, samtidig med at arealerne er vindudsatte.

9.4.2 Afværgeforanstaltninger

Der vurderes ikke at være behov for særlige afværgeforanstaltninger med hensyn til fugle. I forhold til primært vandflagermus fjernes ledelinjen til VM2 og mulige rasteområde i form af bygninger og træer fjernes.

9.5 Samlet vurdering af påvirkninger

Det vurderes, at driften af vindmøllerne er uden betydning for arter af flagermus.

Den teoretiske kollisionsrisiko for fugle øges ved udskiftning af vindmøllerne, men driften af vindmøllerne vurderes dog stadig ikke at påvirke arterne på bestands- eller populationsniveau.

Derudover vurderes det, at etablering og drift af vindmøllerne ved Gårestrup ikke har væsentlig påvirkning af arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget for internationalt beskyttet natur (Natura 2000- områder). Ej heller kan vindmølleområdet påvirke tilstanden af beskyttet natur jævnfør naturbeskyttelsesloven eller have negative konsekvenser for øvrige dyr eller planter. Der er ingen kendte forekomster af rødlistede arter i området, der vil blive berørt af projektet.

9.6 Overvågning

Der vurderes ikke at være behov for systematisk overvågning i forhold til nationale og internationale beskyttelsesområder eller øvrig flora og fauna.

10 - Vandmiljø

10.1 Metode

Vandmiljøet, både angående overfladevand og grundvand, beskrives her generelt, hvorefter mulige påvirkninger fra vindmøllerne på vandmiljøet beskrives.

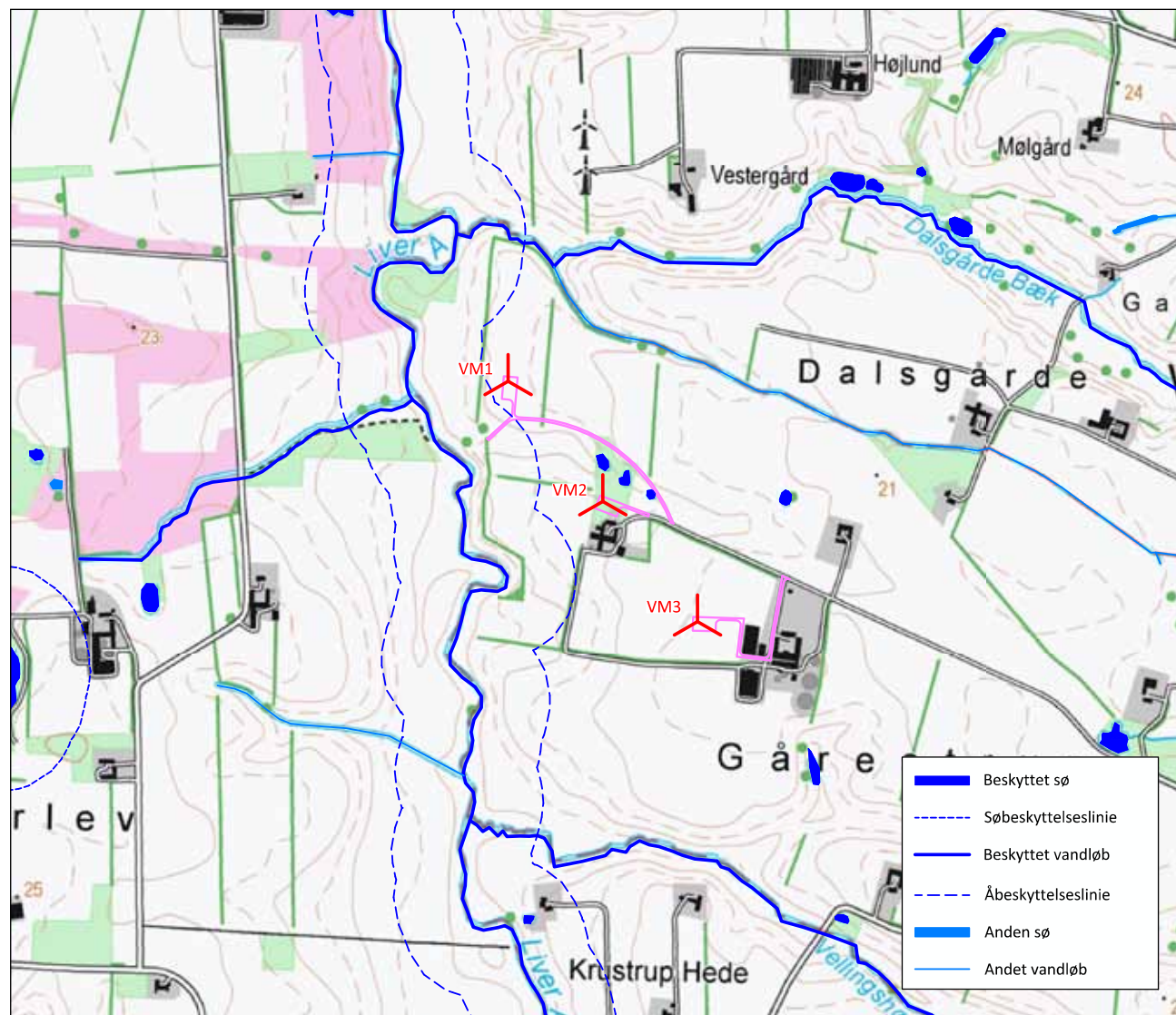
Selve dyre- og plantelivet tilknyttet vandløb og vandhuller er beskrevet i kapitel 9. Der er ikke foretaget feltundersøgelser af overfladevandet i og omkring området for at kortlægge kvaliteten og det biologiske indhold. Behandlingen i dette kapitel af vandmiljøet er således ikke bygget på konkrete observationer, hvilket skyldes, at projektet overordnet set ikke vurderes at medføre væsentlige risici i forhold til vandmiljøet.

10.2 Eksisterende forhold

10.2.1 Overfladevand

Af figur 10.1 fremgår det overfladevand, der findes i og omkring mølleområdet sammenholdt med vindmøllerne og de nye adgangsveje og kranpladser, der skal etableres.

Området er især præget af Liver Å vest for projektområdet, og de vandløb, der løber til Liver Å, herunder Dalsgårde Bæk og Vellingshøj Bæk hhv. nord og syd for projektområdet. Fugtige lavbundsarealer ligger på begge sider af Liver Å og de tilløbende bække, og der er egentlige vandhuller i disse arealer. Der er andre små vandhuller spredt i landskabet, hvor det især er værd at bemærke de tre centralt i



Figur 10.1 Overfladevand ved projektområdet, målforhold 1:15.000, kilde til beskyttede søer og vandløb: Danmarks Miljøportal

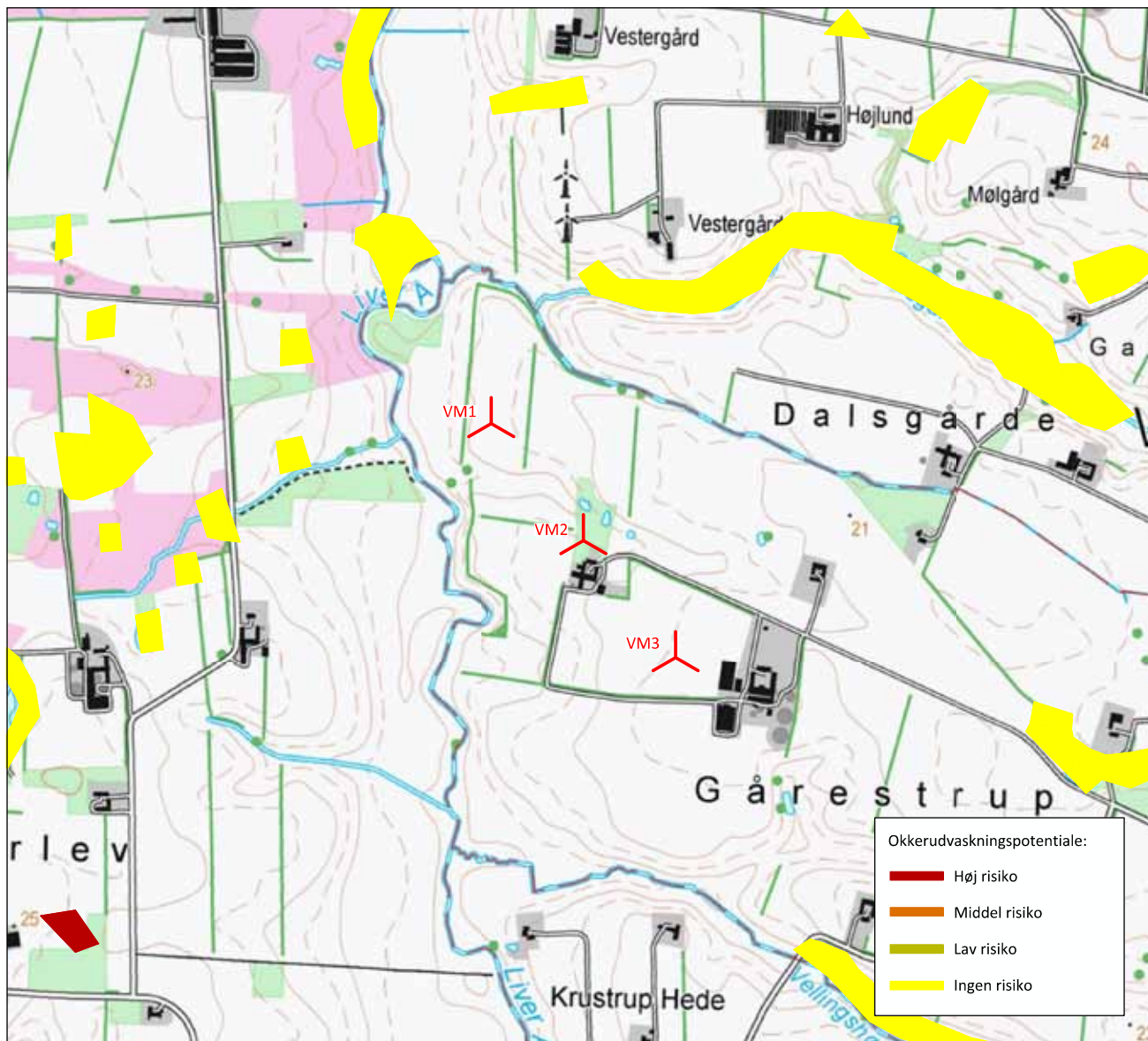
projektområdet tæt ved den midterste vindmølle. Nærmeste egentlige sø, Nørlev Sø, ligger ca. 1.200 m vest for projektområdet i kanten af kortudsnittet på figur 10.1.

Der vil ikke være nogle direkte konflikter mellem overfladevand og mølleprojektet som det ses på figur 10.1, Således vil alt overfladevand være uberørt af projektet.

Der er 150 m beskyttelseslinier omkring Nørlev Sø og Liver Å, hvoraf sidstnævnte konflikter med projektet således, at der vil være vingeoverslag fra VM1 og en lille del af det nye stiforløb vil være beliggende indenfor åbeskyttelseslinien. Der må jf. naturbeskyttelseslovens § 16 ikke ske tilstandsændringer indenfor åbeskyttelseslinien, hvorfor projektet kræver dispensation for så vidt angår stien, mens vingeoverslaget ikke skaber en tilstandsændring.

Der er i eller umiddelbart omkring projektområdet ikke udpeget arealer med risiko for okkerudvaskningspotentiale. De nærmeste udpegede arealer er jf. figur 10.2 kategoriseret som havende "ingen risiko" for okkerudvaskning. Et enkelt mindre areal er indenfor kortudsnittet har "høj risiko" for okkerudledning.

Okker er iltet jern, der udfældes og lægger sig i vandløb som et rustrødt lag på bund og planter. I så fald er vandløbet kraftigt okkerforurenet. Alvorlige okkerforureninger opstår især ved dræning af jernholdige og kalkfattige jorde. Jernforbindelserne er under iltfattige forhold normalt bundet.



Figur 10.2 Okkerudvaskningspotentiale for projektområdet, målforhold 1:15.000, kilde: Danmarks Miljøportal

Særligt ved dræning, men også ved udgrøftning og høj vandstand kan jernet frigøre sig og løbe ud i vandløbene. Her kan jernforbindelserne ved iltning udfældes som okker. Udfældet okker og andre jernforbindelser er en betydelig trussel for dyre- og planteliv. Især i de mindre vandløb, hvor fortyndingen er mindst, er det et problem, da fisk og andet dyreliv dør ved kraftige koncentrationer.

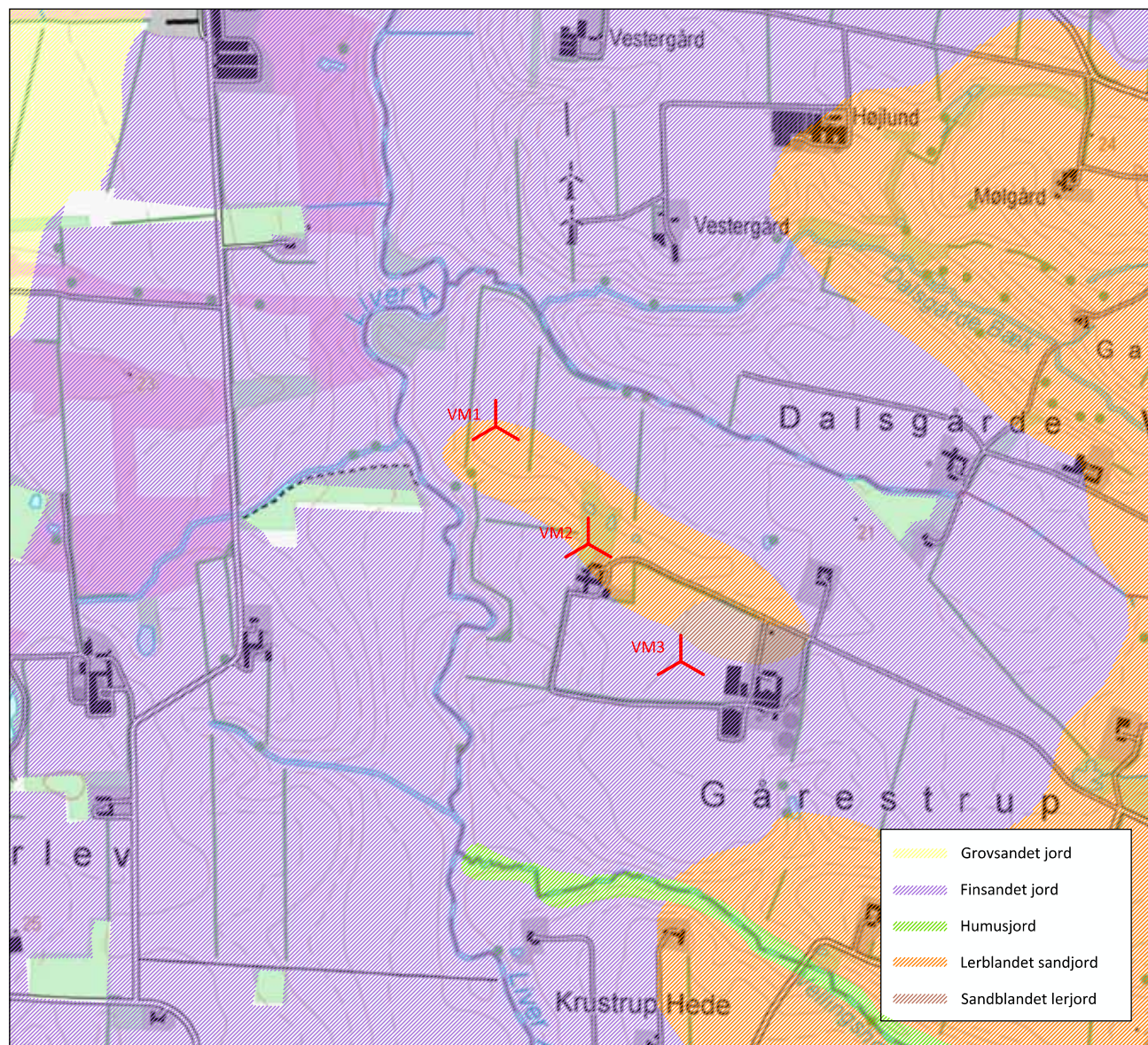
Der er jf. figur 10.2 ingen risiko for at beskadige dyre- og plantelivet i de omkringliggende vandløb ved udledning af oppumpet drænvand til de nærliggende vandhuller og vandløb.

10.2.2 Grundvand og jordbund

Hele projektområdet og de nærmeste omgivelser i en radius på over 3 km er udpeget som et område med almindelige drikkevandsinteresser, og der er i samme radius ikke udpegninger af "nitratfølsomt indvindingsområde", "indsatsområder mht. nitrat" eller "indvindingsoplande udenfor områder med særlige drikkevandsinteresser".

Der er hverken i eller omkring projektområdet vandværker eller private vandboringer af relevans for projektet og derfor ej heller områder udpeget som boringsnære beskyttelsesområder.

Jordbunden i og omkring projektområdet består, som det ses på figur 10.3, primært af finsandet jord og lerblandet sandjord med en lille lomme af sandblandet lerjord ved VM3. Ler yder en god beskyttelse af grundvandet mod forurenende stoffer spildt på jordoverfladen, mens sanddominerede jorde



Figur 10.3 Jordbundstyper i og omkring projektområdet, målforhold 1:15.000, kilde: Danmarks Miljøportal

ikke beskytter i samme grad.

10.3 Vurdering af påvirkninger

10.3.1 Anlægsfasen

Overfladevand og grundvand

Det vurderes overvejende sandsynligt, at der bliver behov for at sænke grundvandsstanden i anlægsfasen og udlede drænvandet på de omkringliggende marker (eller til vandløbene, men det bliver næppe nødvendigt). Jf. Miljøbeskyttelseslovens §27 må stoffer, der kan forurene vandet (herunder okker), ikke tilføres vandløb, hvis ikke kommunalbestyrelsen har givet tilladelse hertil i henhold til §28. Det betyder, at kommunen skal modtage en ansøgning om tilladelse til aktiviteten.

Grundvandssænkningen og bortledningen af grundvand kræver evt. tilladelse jf. §26, stk. 2 i Vandforsyningsloven. Det afhænger af den endelige vurdering af grundvandssænkningens omfang. Sker grundvandssænkningen kortvarigt, og der samlet bortledes begrænset vandmængde under 100.000 m³, og det ikke sker indenfor 300 m fra en almen vandværksboring, kræves der ikke tilladelse. Der skal alene ske anmeldelse til kommunen herom jf. Bekendtgørelse om udførelse og sløjfning af boringer og brønde på land. Herefter kan arbejdet min. 14 dage senere påbegyndes, medmindre kommunen inden da har gjort indsigelse imod det. Der forventes jf. 4.2.6 i en foreløbig vurdering bortledt ca. 90-120.000 m³.

Der vurderes derudover, at der kan følge betyde-

lige mængder øvrigt sediment med drænvandet. I så fald, der mod forventning skal ske udledning til vandløbene, skal udledningerne følges nøje, og der skal etableres foranstaltninger, der forhindrer utilsigtet udledning af sediment, da det kan indeholde stoffer, som vil kunne føre til negative påvirkninger i vandløbene.

Hvis forurenede jord opgraves kan der efter regnvejr ske udvaskninger af forureningen til vandmiljøet. Jf. kapitel 14 er der ingen registrerede forureninger i nærheden af arealerne, hvor der skal graves.

Uheld med maskinel i anlægsfasen, som medfører udslip af olie eller kølevæsker mv., vil kunne (og skal) bortgraves på stedet og nedsivninger eller udvaskninger skal minimeres gennem hurtig håndtering af den forurenede jord.

Grundet afstanden til de nærmeste, eksisterende brønde vurderes det, at opstilling af de planlagte vindmøller ikke vil have negativ virkning på eksisterende offentlig eller privat vandindvinding.

10.3.2 Driftsfasen

Overfladevand og grundvand

Vindmøller er som udgangspunkt ikke særligt problematiske i forhold til påvirkninger af grundvand, og normalt er der ingen risici for en negativ effekt på vandmiljøet især i denne fase.

Dog kan der i forbindelse med uheld (f.eks. sprængte rør og slanger fra vindmøllerne) ske udslip med olie eller hydraulikvæske. Hver Siemens SWT113-

mølle indeholder ca. 60 liter olie og ca. 190 liter hydraulikvæske. En Vestas V117-mølle indeholder ca. 1.100 liter olie og ca. 250 liter hydraulikvæske, hvilket også gælder en Vestas V126-mølle. (Siemensmøller har ikke en gearkasse, hvorfor der ikke er behov for så stor en mængde olie). Eventuelt lækket olie eller hydraulikvæske vil blive opsamlet inden i møllen. Såfremt olie eller hydraulikvæske mod forventning ikke bliver opsamlet, bliver der via det elektroniske overvågningssystem informeret herom.

10.4 Afværgeforanstaltninger

10.4.1 Overfladevand og grundvand

I anlægsfasen må der evt. etableres foranstaltninger, der forhindrer utilsigtet udledning af sediment til nærområdets vandløb. En mulig løsning kan være, at det oppumpede drænvand ledes via filtre eller filtertanke inden det udledes til vandmiljøet. Ved udledning på de omkringliggende marker filtreres vandet naturligt gennem nedtrængningen til grundvandet.

Da hele projektområdet ligger indenfor en udpejning af område med almindelige drikkevandsinteresser, skal der ske bortgravning af forurenede jord ved uheld med maskinel eller i vindmøllerne, som medfører udslip af olie, hydraulikvæske, køle- eller smøremidler. Nedsivning eller udvaskning minimeres ved hurtig håndtering af den forurenede jord. I tilfælde af sådanne uheld skal Hjørring Kommune orienteres. Vindmøllerne skal også rengøres, så al olien mv. er fjernet. Vaskevand fra møllerne vil

desuden skulle opsamles og håndteres som spildevand.

Der vurderes ingen behov for yderligere afværgeforanstaltninger med de allerede eksisterende elektroniske systemer til overvågning af olie- og frostvæskestande i møllerne.

10.5 Overvågning

10.5.1 Overfladevand

Det oppumpede drænvand skal overvåges ved direkte udledning til vandhuller eller vandløb, hvorved det skal vurderes, om der er behov for filtrering af drænvandet.

10.5.2 Grundvand

Der er intet behov for overvågning af grundvandet.

11 - Støj

Støjniveauet - som det opleves ved en nabo eller forbipasserende - afhænger af afstanden til vindmøllerne, men også af klimatiske forhold som vindens retning og hastighed, temperatur, lufttryk og luftfugtighed, samt tekniske forhold omkring vindmøllen. Desuden vil terrænet, især hvis der er meget bevoksning, dæmpe støjen. Disse forhold er i den danske lovgivning forenklet til et worse case scenario, hvor der regnes på samme forhold for alle placeringer, for at gøre beregninger enkle og gennemskuelige. Bl.a. regnes der med medvind i retning af alle nabobeboelser, så støjen "bæres" længst muligt.

I forhold til ældre mølletyper stammer kildestøjen fra nye mølletyper i mindre omfang fra komponentstøj, da man med ny teknologi og isolering har reduceret komponentstøjen i nye møller væsentligt. Ældre møller kan støje, når møllehuset drejer for at positionere sig i forhold til vindretningen, og friktionen mellem de forskellige mølledele kan opleves som en kraftig skarp lyd. For nye mølletyper er denne støj så godt som elimineret. Kildestøj under driftsfasen vil derfor primært skyldes vindgenereret støj fra møllevingernes bevægelse gennem luften samt en smule fra møllens gear og generator.

Et beregnet eller målt støjniveau for en vindmølle fortæller ikke alt om, hvor generende støjen kan være. Skaber møllen eksempelvis en tydelig hørbar tone (en såkaldt 'rentone') vil den normalt være meget generende, og støjberegningen tillægges yderligere 5 dB(A) for den pågældende mølle. Der er ikke konstateret rentoner ved drift for de mølletyper, der

indgår i projektforslaget. Der må ikke være rentoner fra en ny vindmølle, men de kan evt. opstå senere, når møllen bliver ældre. I givet fald kan kommunen kræve en støjmåling, og viser denne et problem, skal mølleejere sikre, at problemet rettes.

Menneskets opfattelse af en støjkilde afhænger også af baggrundsstøjens niveau. Selv om støjen fra en vindmølle stiger med stigende vindhastighed op til ca. 7-8 m/s (og derover er på samme niveau eller en anelse faldende), vil baggrundsstøjen som regel 'overdøve' støjen fra vindmøllen, når vindhastigheden kommer over 8-10 m/s. Det svarer til frisk til hård vind. Baggrundsstøjen afhænger af, om der er mange elementer - som for eksempel beplantning - i området, som medvirker til at skabe vindstøj. I meget åbne og nøgne områder kan forholdene være anderledes.

Lavfrekvent støj

Lavfrekvent støj indeholder dybe lyde, som eksempelvis bulder fra en fyrkedel eller brum fra en transformator. Lavfrekvent støj er mere generende end anden støj, f.eks. trafikstøj. Derfor ser man særskilt på støjen fra dybe lyde, hvor støjens frekvenser er lavere end ca. 160 Hertz (Hz). Hertz er en betegnelse for antal svingninger pr. sekund.

Infralyd

Infralyd er lyd med frekvenser, der er lavere end 20 Hz, og udgør således den "dybeste" del af lavfrekvensområdet.

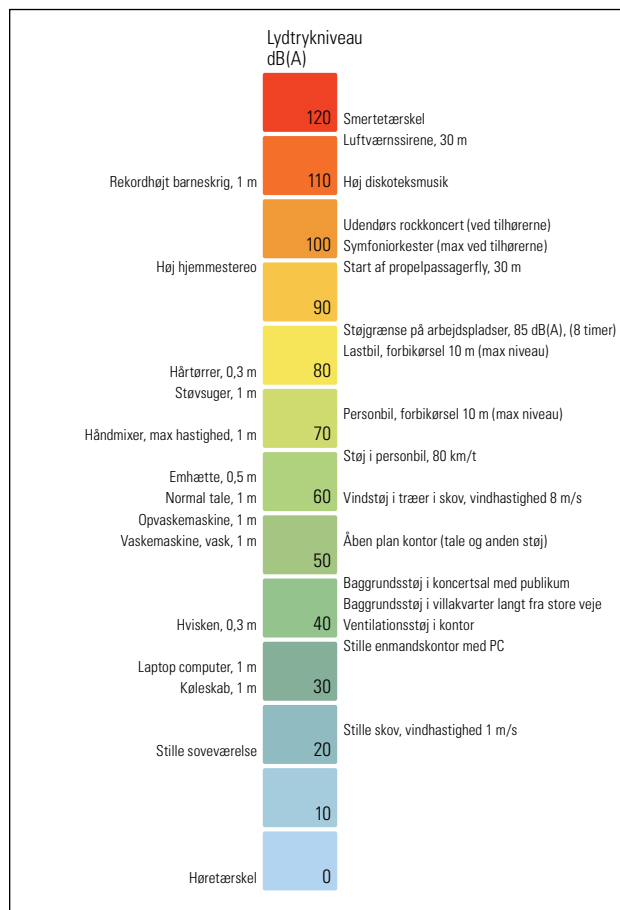
Man har tidligere troet, at infralyd ikke kunne opfattes af det menneskelige øre, men infralyd kan faktisk høres, hvis den er kraftig nok, og selv svag infralyd kan være generende. Tærsklen for at høre infralyd er godt belyst, og Miljøstyrelsen anbefaler en grænseværdi, der er ca. 10 dB lavere end tærsklen. Moderne vindmøller udsender ikke infralyd af betydning for omgivelserne og støjen er meget svagere end Miljøstyrelsens anbefalede grænseværdi [Aalborg Universitet, 2005].

11.1 Metode

Der er gennemført en beregning af støjpåvirkningen i driftsfasen ved de nærmeste nabobeboelser for de tre mølletyper, der indgår i projektforslaget. Beregningerne er udført med det af Miljøstyrelsen godkendte program, WindPRO. Støjbelastningen er beregnet ud fra retningslinierne i Miljøministeriets Bekendtgørelse om støj fra vindmøller. Bekendtgørelsen indeholder også krav til den maksimale støjbelastning vedr. normal og lavfrekvent støj. Alle de beregnede støjpåvirkninger sammenholdes med kravene.

Støjbelastningen med normal støj fra vindmøller må ikke overstige følgende grænseværdier:

I det mest støjbelastede punkt ved udendørs opholdsarealer højst 15 meter fra beboelse i det åbne land:



Figur 11.1: Støjbarometer, kilde: Miljøstyrelsen/Delta.

- 42 dB(A)¹ ved en vindhastighed på 6 m/s.
- 44 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s.

I det mest støjbelastede punkt i områder til støjfølsom

¹) dB(A) er en vægtning af dB-skalaen, der anvendes i akustikken, så dB-skalaen er tilpasset den menneskelige hørelse.

som arealanvendelse:

- 37 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s.
- 39 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s.

Støjfølsom arealanvendelse er områder, der anvendes til eller i lokalplan er udlagt til boliger, institutioner, sommerhuse, kolonihaver eller som rekreative områder. Der er dog ingen nærliggende støjfølsomme arealer. De nærmeste er landsbyen Vidstrup ca. 1.500 m mod nordøst og lejrskolen Slettingen i Skallerup Indlandklitter ca. 1.850 m mod vest.

Den samlede lavfrekvente støj fra vindmøller må indendørs i beboelse i det åbne land eller indendørs i områder til støjfølsom arealanvendelse må ikke overstige følgende grænseværdi:

- 20 dB ved en vindhastighed på 6 m/s og 8 m/s.

De ovennævnte grænseværdier gælder ikke for vindmølle ejerens egen beboelse, men dog for andre beboelser, som han/hun ejer, men lejer ud.

På figur 11.1 ses et støjbarometer, hvor grænseværdierne kan sammenlignes med kendte støjtyper.

11.2 Eksisterende forhold

Som tidligere beskrevet er der nord for området to små, ældre vindmøller, som fjernes i forbindelse med projektet. Herudover er væsentligste støjkilde i nærområdet biogasanlægget, hvor der foregår en del aktivitet og arbejdskørsel med tunge lastbiler.

På lidt længere afstand ligger der mod sydøst de fem ældre, små vindmøller ved Jonstrup. De fremgår af figur 6.7 i kapitel 6. Der er i nærheden mølleområdet ikke støjende infrastrukturanlæg såsom motor- og hovedveje.

Der er ikke udført beregninger på den nuværende støjbelastning fra eksisterende vindmøller.

11.3 Vurdering af påvirkninger

11.3.1 Anlægs- og nedtagningsfasen

I anlægsfasen vil støjbelastningen komme fra tung trafik, gravning, evt. nedramning af piloteringspiller, betonstøbning og kraner. I nedtagningsfasen vil der være støj fra tung trafik, kraner, gravning og nedrydning af fundamenter.

Denne støj er der i øvrigt ikke grænseværdier for, da den forekommer i en forholdsvis kort periode og alene i dagtimerne. Kommunen kan dog stille krav til arbejdet, således der ikke opstår unødige gener.

11.3.2 Driftsfasen

Der er udført beregninger for den samlede støjpåvirkning i driftsfasen for nabobeboelserne for hver af de tre mølletyper, der indgår i projektforslaget. I henhold til retningslinierne i Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 1, 2012 "Støj fra vindmøller" indgår støjbidraget fra de fem ældre, små vindmøller ved Jonstrup i beregningerne for samtlige nabobeboelser. De værdier, der anvendes i beregningerne for disse fem vindmøller, er hentet i 'Kildestøjskataloget' [Danmark Vindmølleforening, 2014 (2)], hvor

støjdata for de fleste vindmølletyper, der er opstillet i Danmark, kan hentes.

Øvrige vindmøller på længere afstand er ikke medregnet, da deres støjbidrag ikke vil have nogen praktisk betydning for nabobeboelserne i nærområdet.

De to vindmøller, der nedtages, er ikke medregnet i støjregningerne, da de ikke vil være i drift samtidigt med de nye og de øvrige vindmøller, og der derfor ikke kan opstå en akkumuleret støjpåvirkning med disse to vindmøller.

En oversigt over de nabobeboelser, den samlede støjpåvirkning er beregnet for, ses i tabel 11.1. Listen dækker over de nærmeste beboelser i alle retninger, og det er ikke relevant at medtage flere i større afstand. Det skyldes, at støjkravene ved alle andre nabobeboelser med sikkerhed vil være overholdt, når kravene er overholdt ved de nærmeste beboelser. Bemærk at de beboelser, der nedlægges i forbindelse med projektet (Gårstrupvej 166, 177, 179 og 215), ikke indgår i tabellerne, da de er irrelevante.

I tabel 11.2 er resultaterne af støjregningerne i driftsperioden for de tre mølletyper præsenteret. På figur 11.2-11.13 er resultaterne af støjregningerne grafisk præsenteret via såkaldte isolinier på et topografisk kort, hvor nabobeboelserne også er markeret. Isolinierne skal forstås således, at der som eksempel vil være en støjpåvirkning på over 42 dB(A) indenfor den røde linie på figur 12.2 og under 42 dB(A) udenfor linien. Det kan dermed aflæses af

Nabo	Adresse
A	Nørlevvej 190, 9800 Hjørring
B	Skibdalvej 5, 9800 Hjørring
C	Skibdalvej 3, 9800 Hjørring
D	Dalsgårdvej 3, 9800 Hjørring
E	Dalsgårdvej 5, 9800 Hjørring
F	Karensmindevej 65, 9800 Hjørring
G	Krustruphedevej 20, 9800 Hjørring
H	Krustruphedevej 25, 9800 Hjørring
I	Krustruphedevej 17, 9800 Hjørring
J	Nørlevvej 65, 9800 Hjørring
K	Nørlevvej 100, 9800 Hjørring
L	Jonstrupvej 98, 9800 Hjørring
M	Jonstrupvej 50, 9800 Hjørring
N	Krustrupvej 111, 9800 Hjørring

Tabel 11.1: De anvendte nabobetegnelse i beregningerne.

figurerne, hvorvidt den enkelte nabobeboelse ligger indenfor eller udenfor den isolinie, der passer til det støjkrav, der gælder for den pågældende nabobeboelse.

Det kan på baggrund af tabel 11.2 og figur 11.2-11.13 konkluderes, at støjkravene kan overholdes ved alle nabobeboelser ved begge vindmølletyper, da de beregnede støjniveauer alle ligger under grænseværdierne ved vindhastigheder på 6 og 8 m/s for såvel normal og lavfrekvent støj.

Det skal i øvrigt bemærkes, at alle mølletyper kan overholde alle støjkravene, uden møllerne støjre-

duceres, hvilket ville betyde en anelse lavere produktion.

11.4 Afværgeforanstaltninger

Intet behov.

11.5 Overvågning

11.4.1 Anlægs- og nedtagningsfasen

Vurderes ikke at være nødvendig.

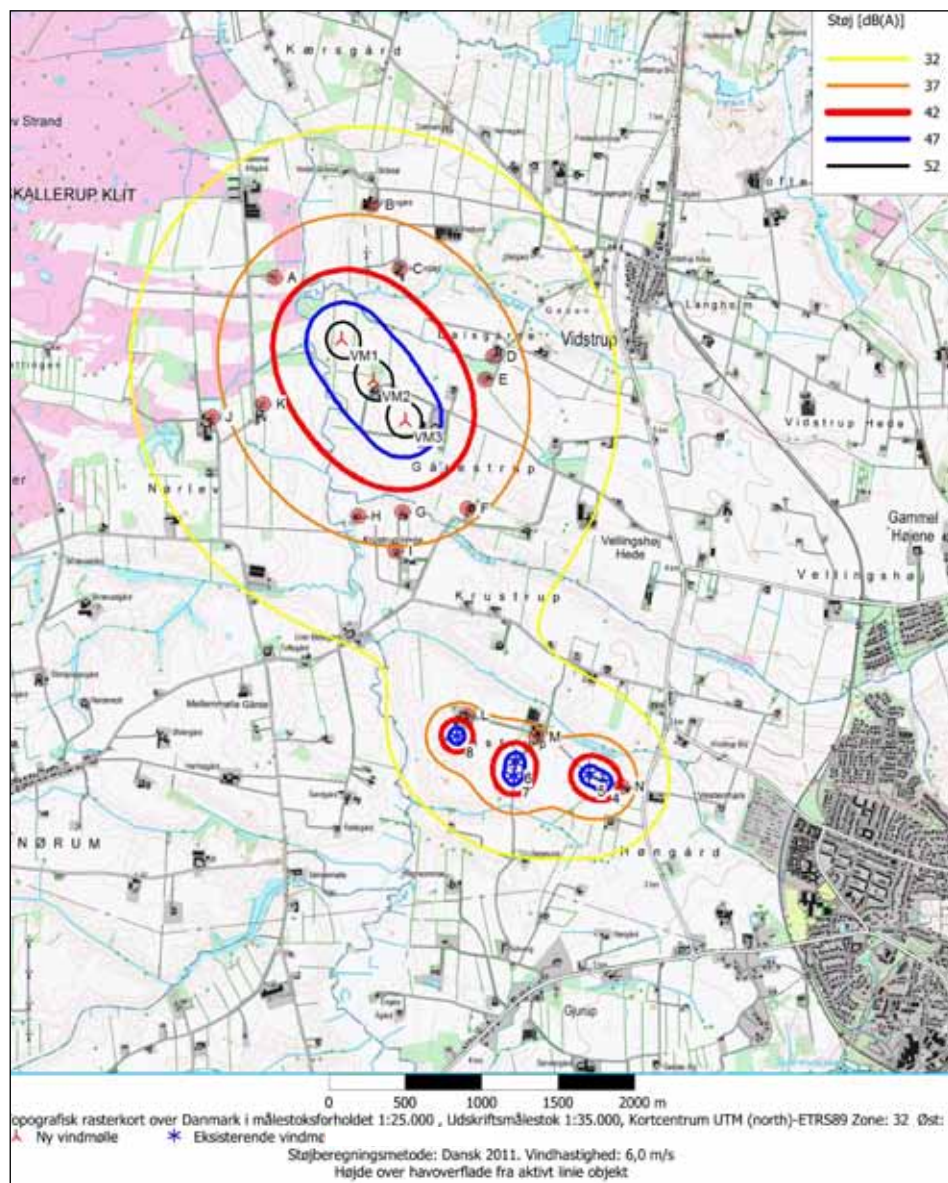
11.4.2 Driftsfasen

Byrådet kan efter reglerne i Bekendtgørelse om støj fra vindmøller kræve, at møllejeren for egen regning udfører støjmålinger.

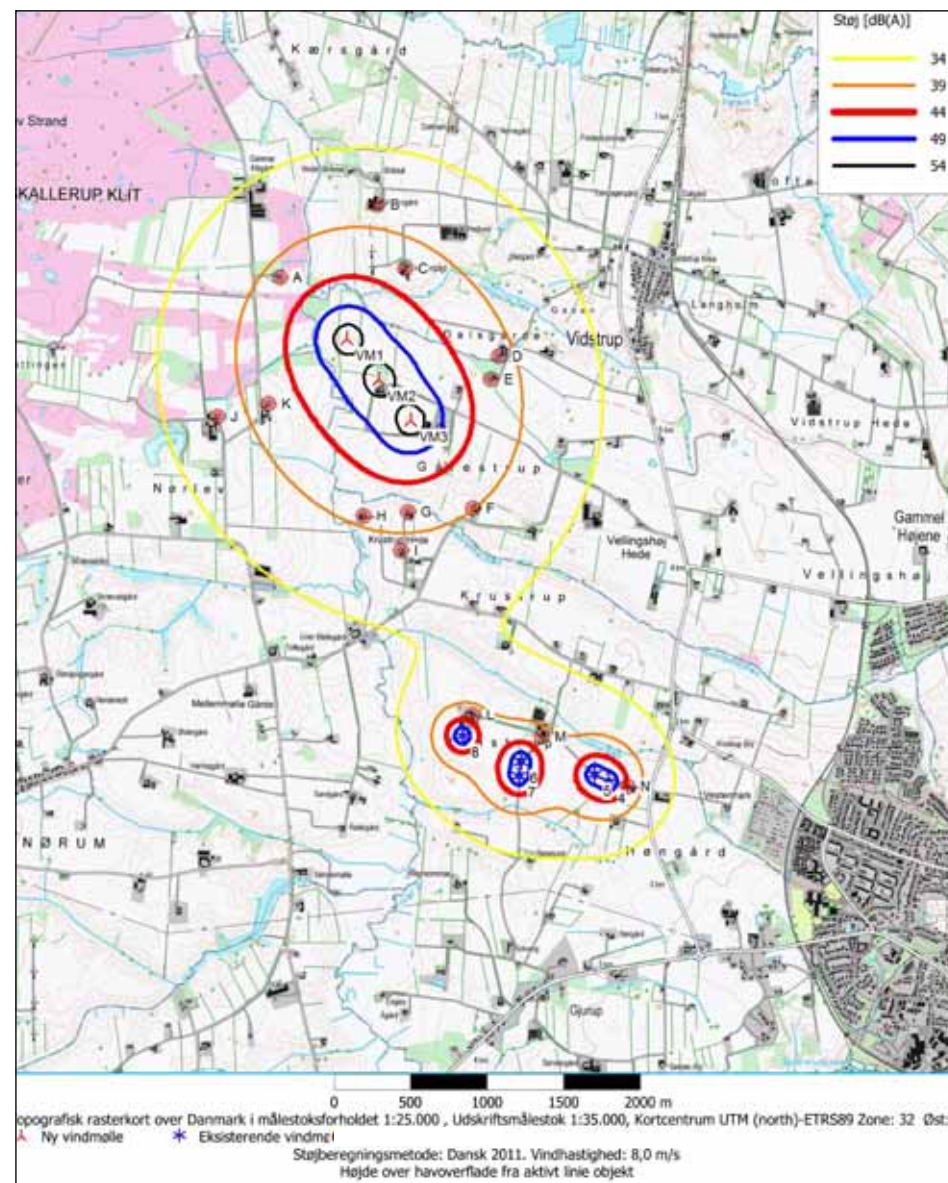
Støjmålinger kan kræves, når en anmeldt vindmølle sættes i drift og i forbindelse med almindeligt tilsyn efter bekendtgørelsen, dog højst en gang årligt eller i forbindelse med behandlingen af naboklager over støj, når kommunen anser dette for nødvendigt.

Nabo	Siemens SWT113				Vestas V117				Vestas V126			
	Normal støj		Lavfrekvent støj		Normal støj		Lavfrekvent støj		Normal støj		Lavfrekvent støj	
	6 m/s	8 m/s	6 m/s	8 m/s	6 m/s	8 m/s	6 m/s	8 m/s	6 m/s	8 m/s	6 m/s	8 m/s
A	39,4	40,5	15,3	16,1	39,0	40,2	13,3	15,1	37,5	40,2	10,4	14,8
B	36,3	37,3	12,8	13,6	35,9	37,1	10,8	12,6	34,3	37,0	7,9	12,3
C	40,4	41,5	16,2	17,0	40,1	41,3	14,3	16,0	38,5	41,3	11,4	15,8
D	39,2	40,2	15,2	16,0	38,8	40,0	13,2	15,0	37,2	40,0	10,4	14,8
E	40,4	41,5	16,2	17,0	40,0	41,2	14,2	16,0	38,5	41,2	11,4	15,8
F	38,0	39,0	14,1	15,0	37,6	38,8	12,3	14,0	36,0	38,8	9,5	13,8
G	39,7	40,7	15,5	16,3	39,3	40,5	13,6	15,4	37,7	40,5	10,8	15,1
H	38,8	39,9	14,9	15,7	38,4	39,6	12,9	14,7	36,9	39,6	10,1	14,5
I	36,7	37,8	13,2	14,0	36,3	37,5	11,3	13,0	34,7	37,5	8,6	12,8
J	36,0	37,0	12,6	13,4	35,6	36,8	10,6	12,4	33,9	36,7	7,8	12,2
K	39,8	40,9	15,7	16,5	39,5	40,6	13,8	15,5	37,9	40,7	10,9	15,3
L	39,6	41,6	14,7	16,0	39,5	41,6	14,4	15,9	39,4	41,6	14,2	15,8
M	38,6	40,7	13,9	15,2	38,6	40,7	13,7	15,1	38,5	40,7	13,5	15,1
N	41,1	43,3	15,5	16,9	41,1	43,3	15,4	16,8	41,1	43,3	15,3	16,8
Krav	42,0	44,0	20,0	20,0	42,0	44,0	20,0	20,0	42,0	44,0	20,0	20,0
Figur	11.2	11.3	11.4	11.5	11.6	11.7	11.8	11.9	11.10	11.11	11.12	11.13

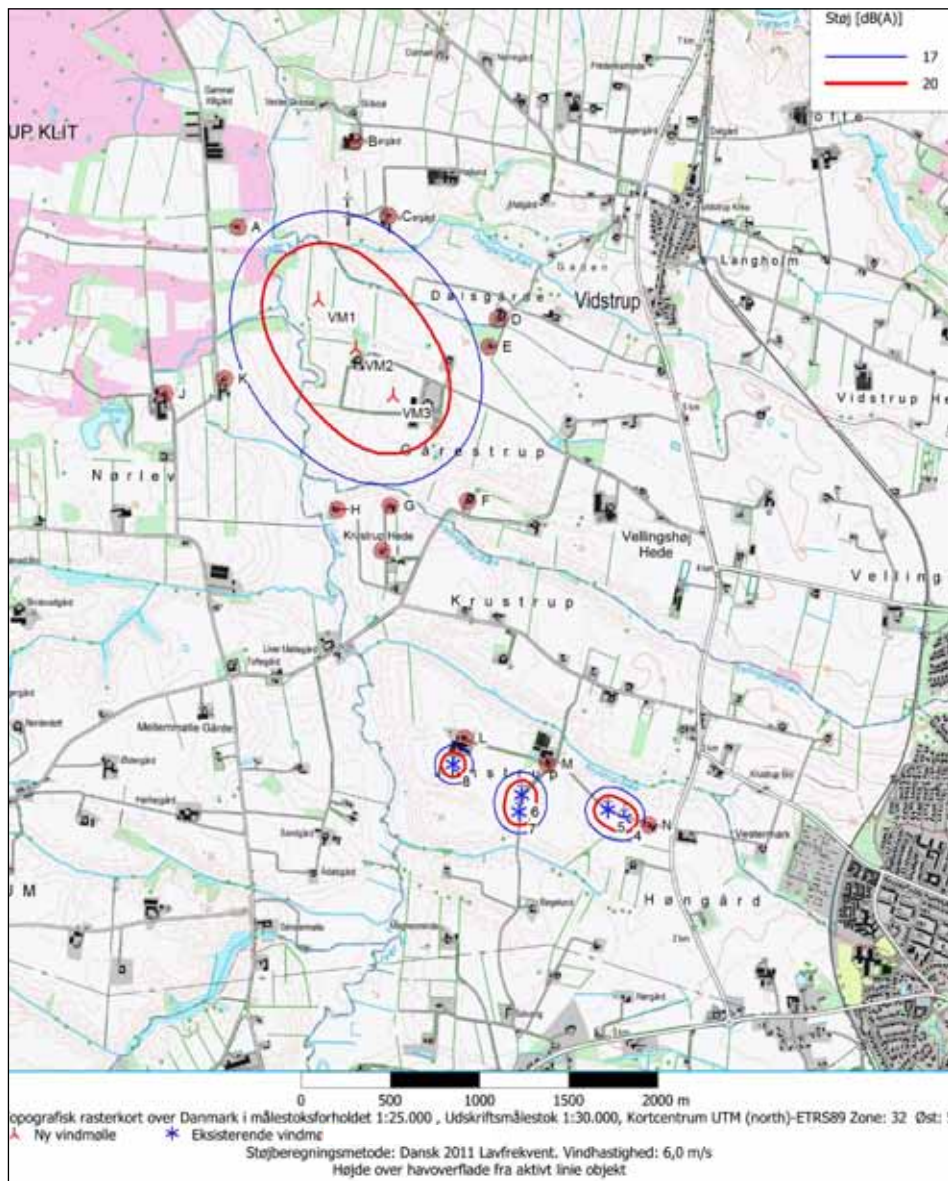
Tabel 11.2: Beregnede støjniveauer dB(A) for de nærmeste nabobeboelser. Støjkravene og de tilhørende figurer for hver kolonnes resultater er angivet nederst.



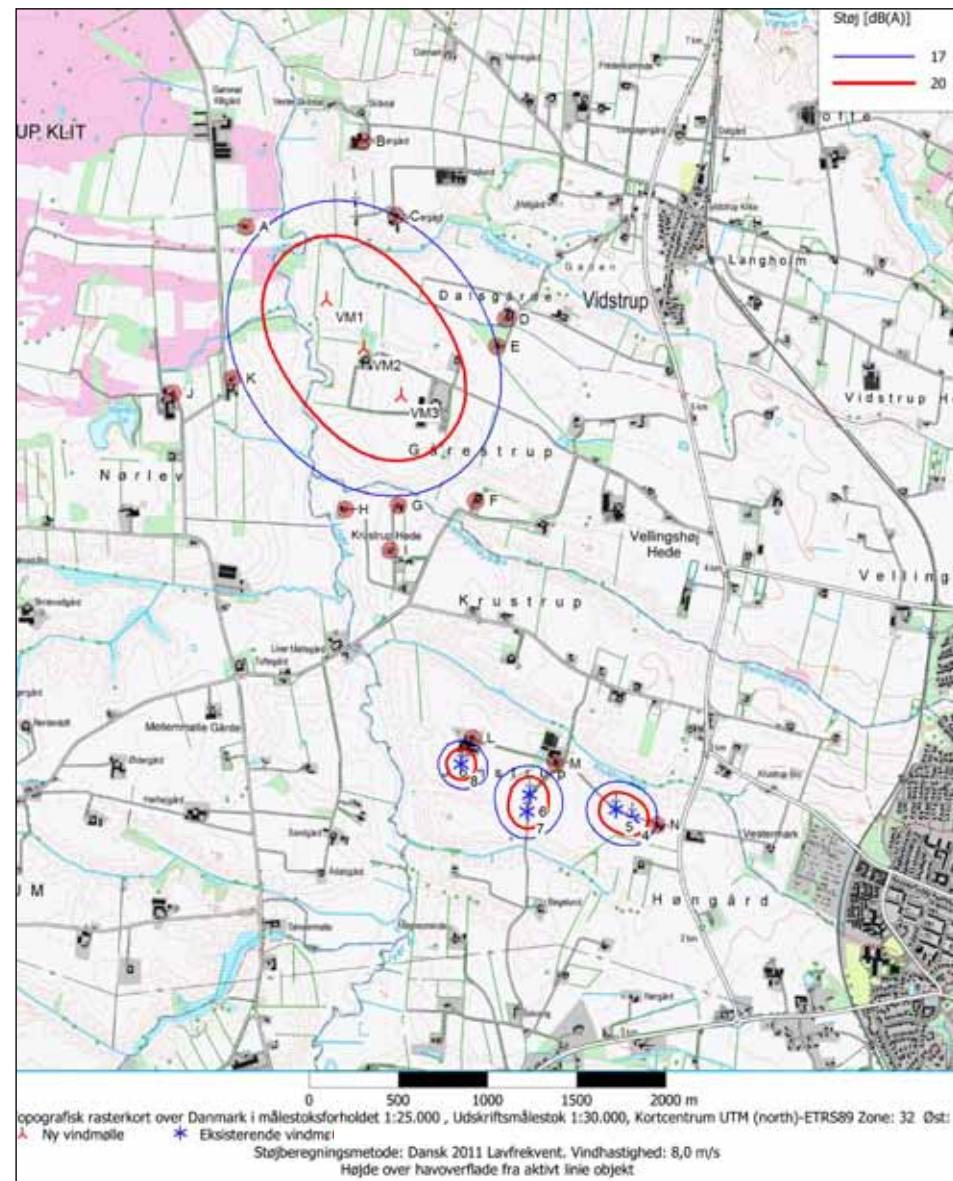
Figur 11.2: Beregnet normal støj for Siemens SWT113-møllen ved 6 m/s.



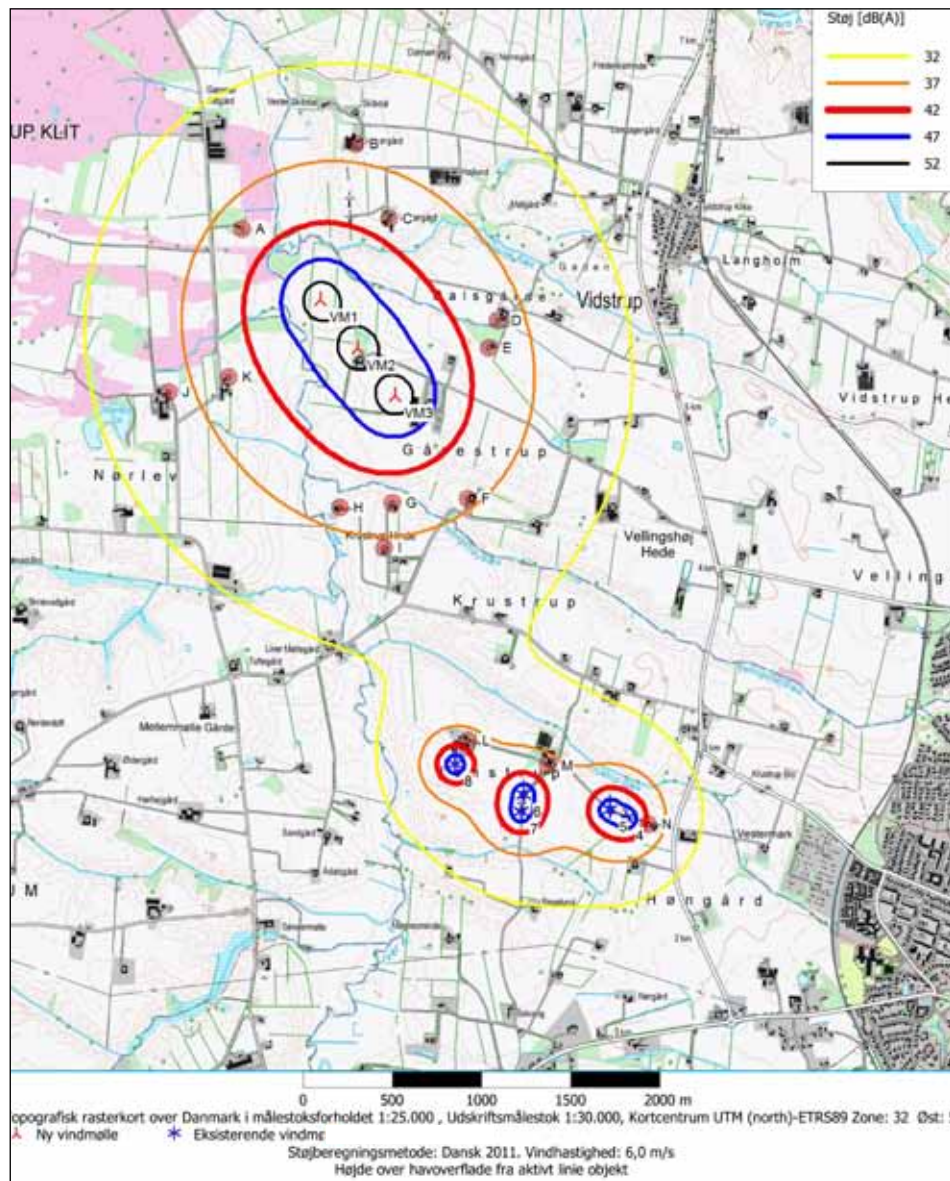
Figur 11.3: Beregnet normal støj for Siemens SWT113-møllen ved 8 m/s.



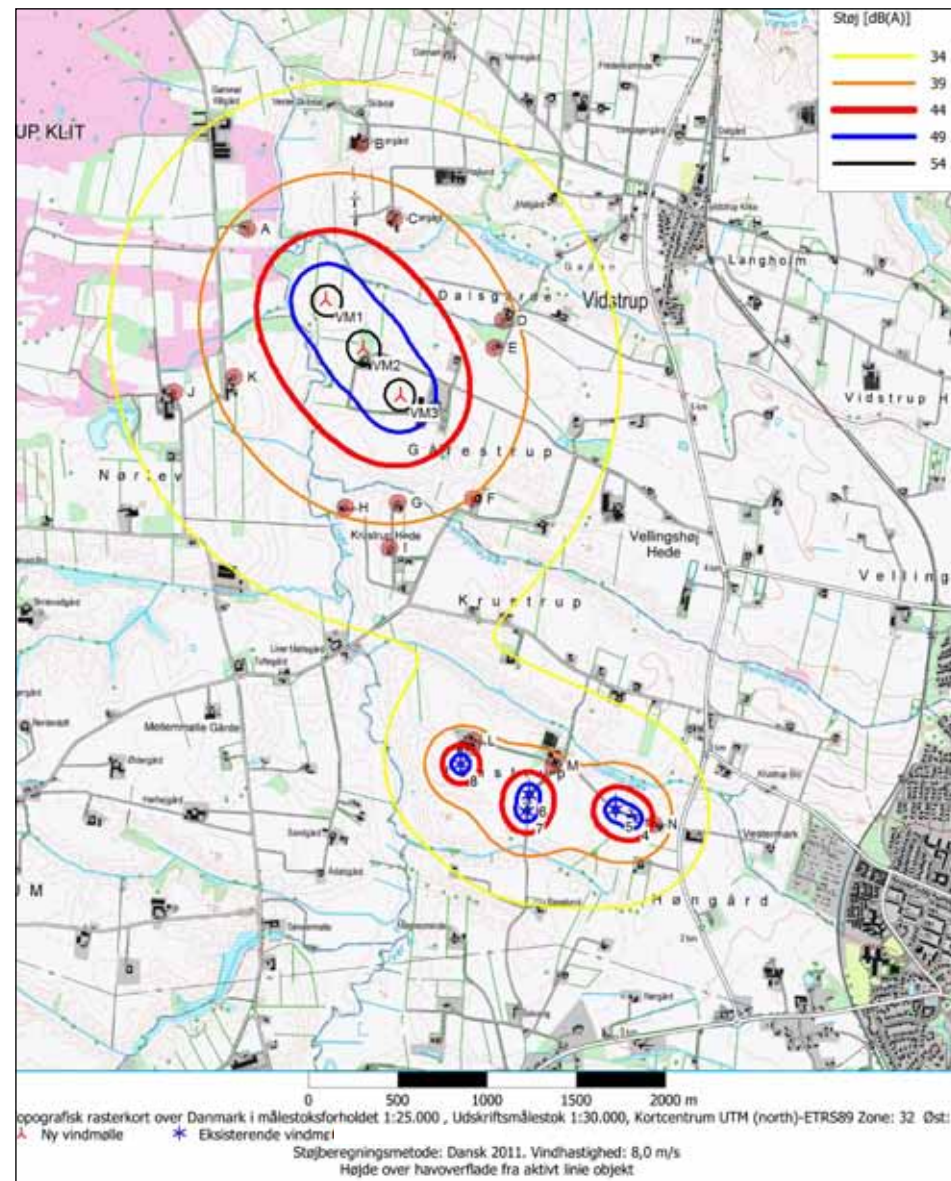
Figur 11.4: Beregnet lavfrekvent støj for Siemens SWT113-møllen ved 6 m/s.



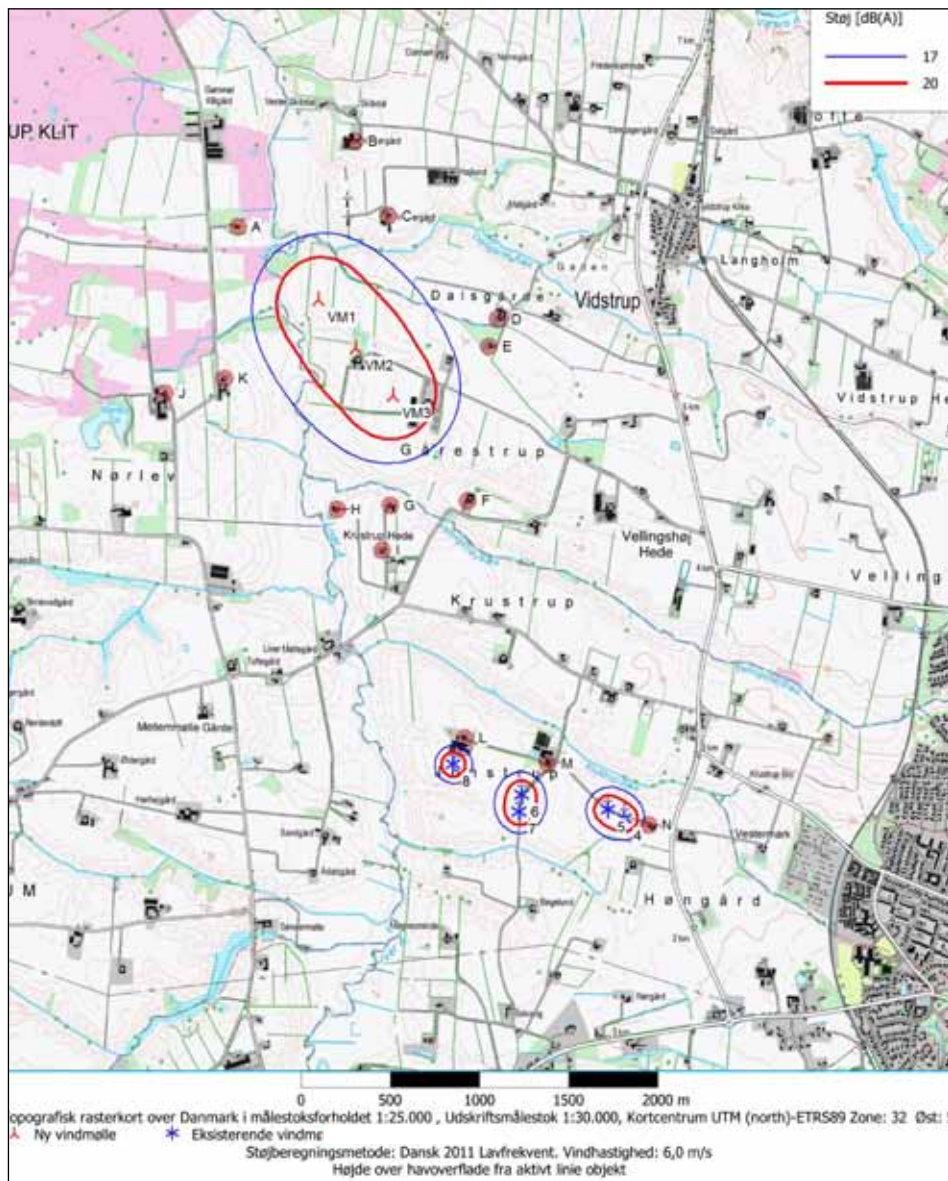
Figur 11.5: Beregnet lavfrekvent støj for Siemens SWT113-møllen ved 8 m/s.



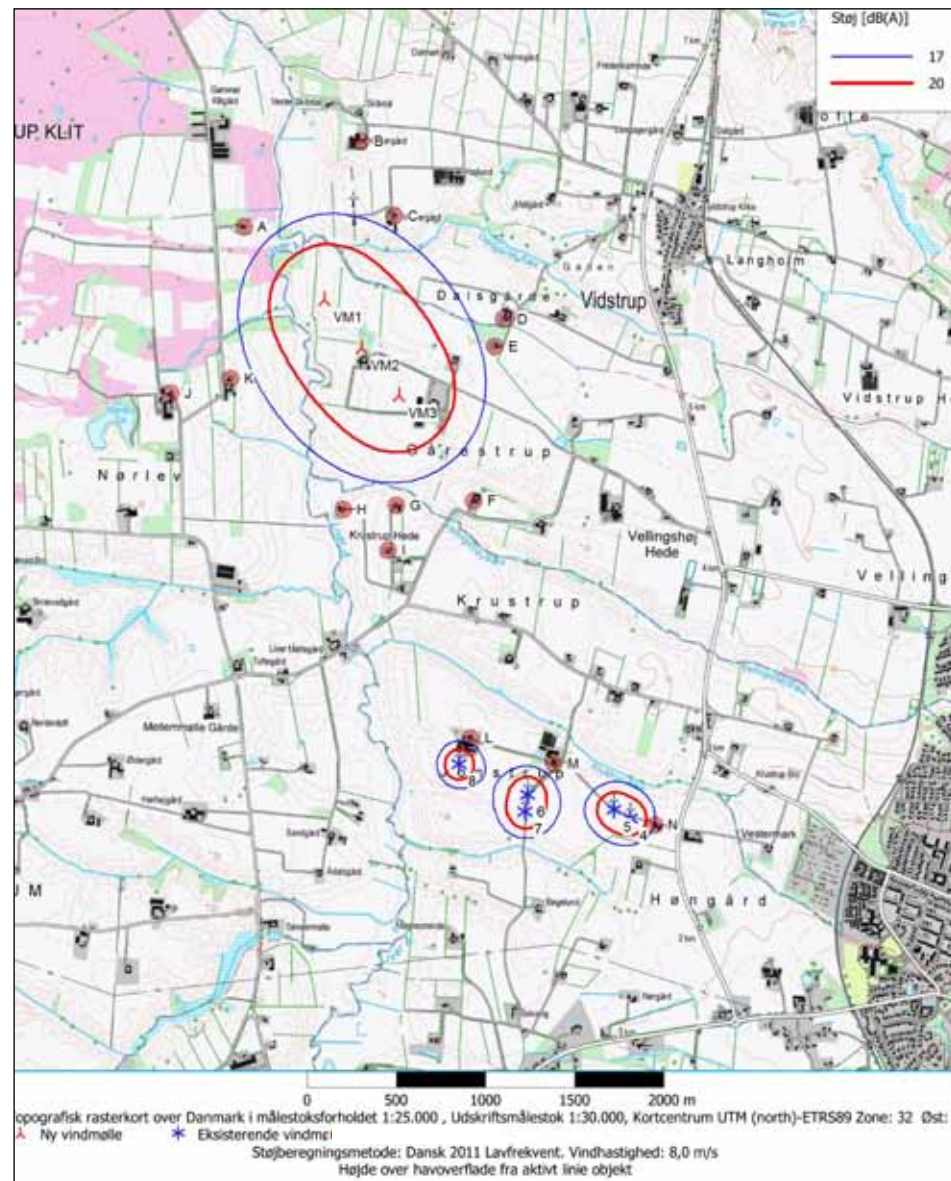
Figur 11.6: Beregnet normal støj for Vestas V117-møllen ved 6 m/s.



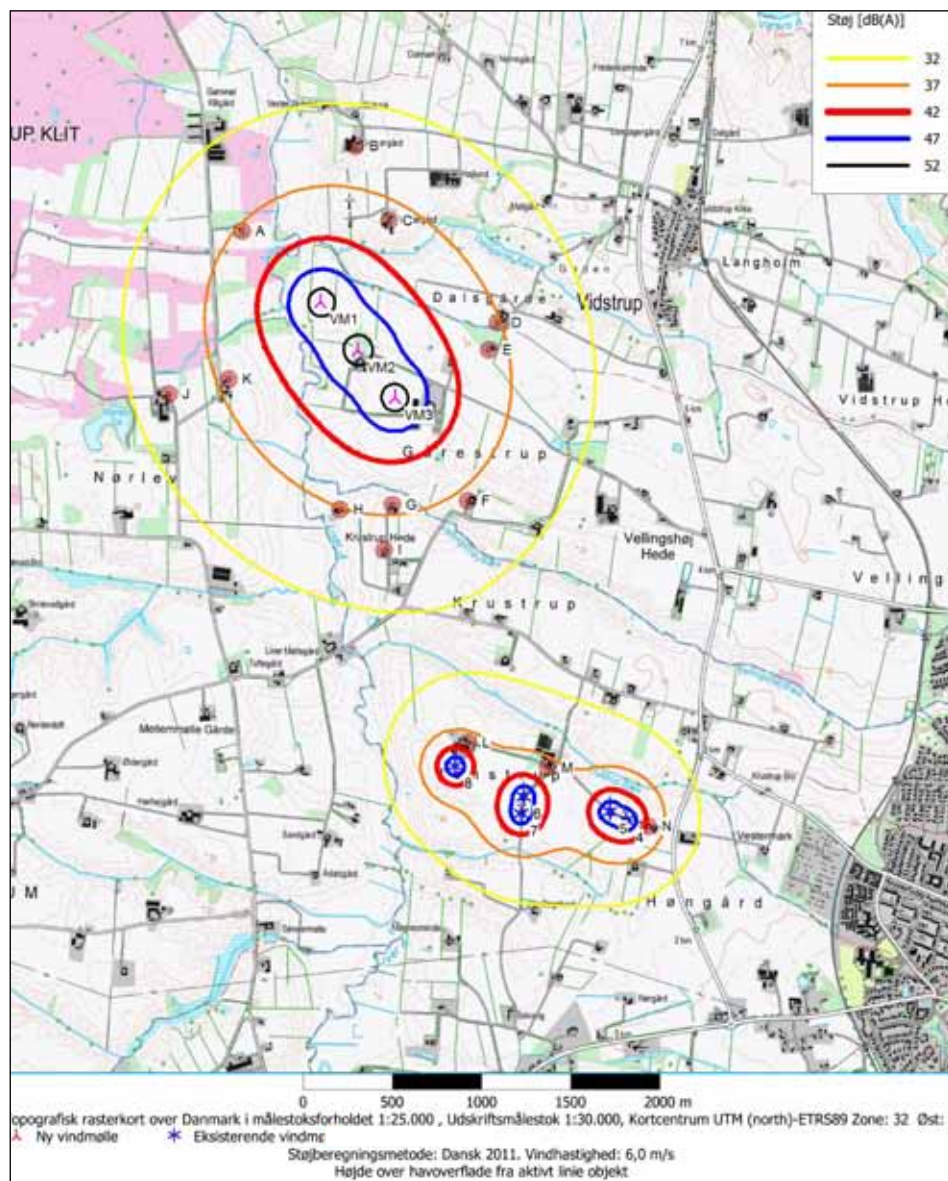
Figur 11.7: Beregnet normal støj for Vestas V117-møllen ved 8 m/s.



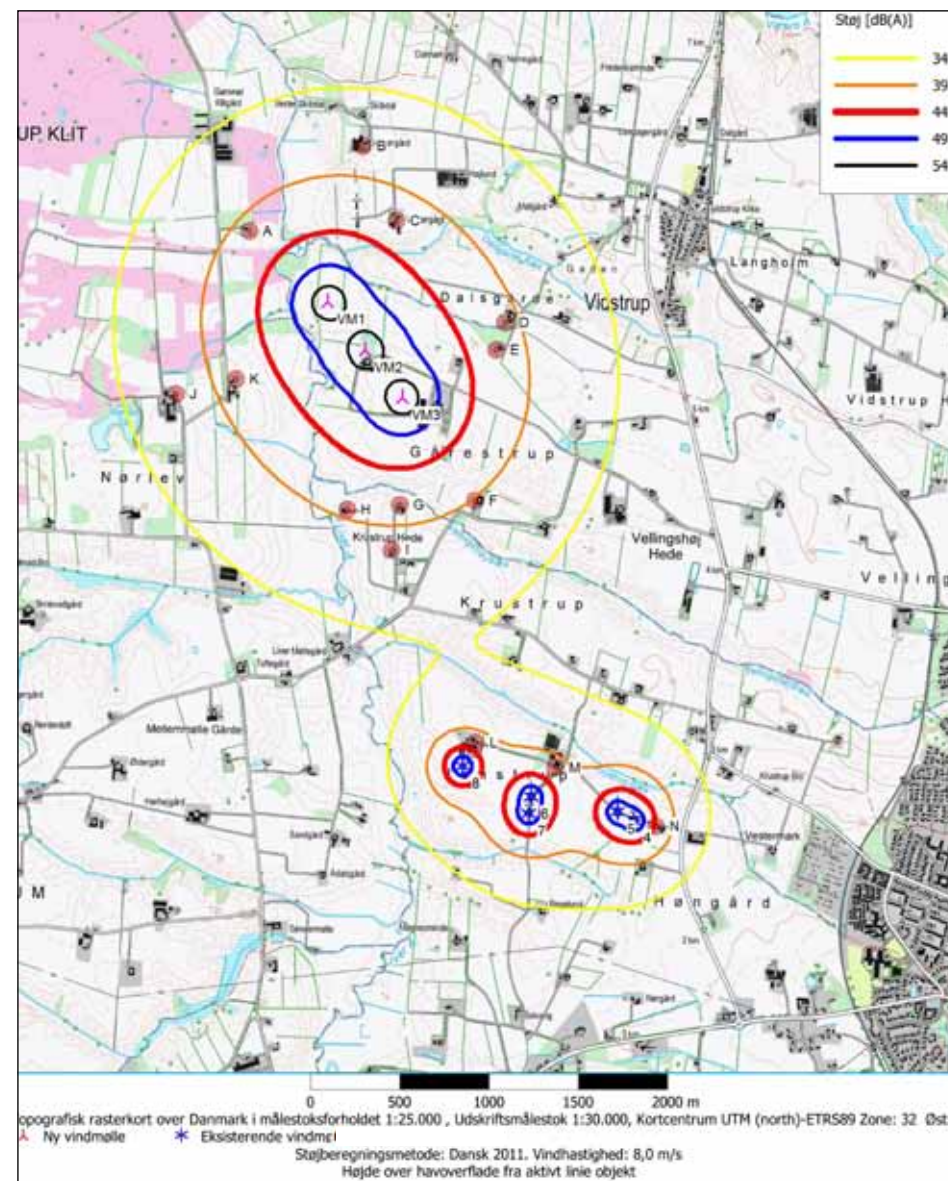
Figur 11.8: Beregnet lavfrekvent støj for Vestas V117-møllen ved 6 m/s.



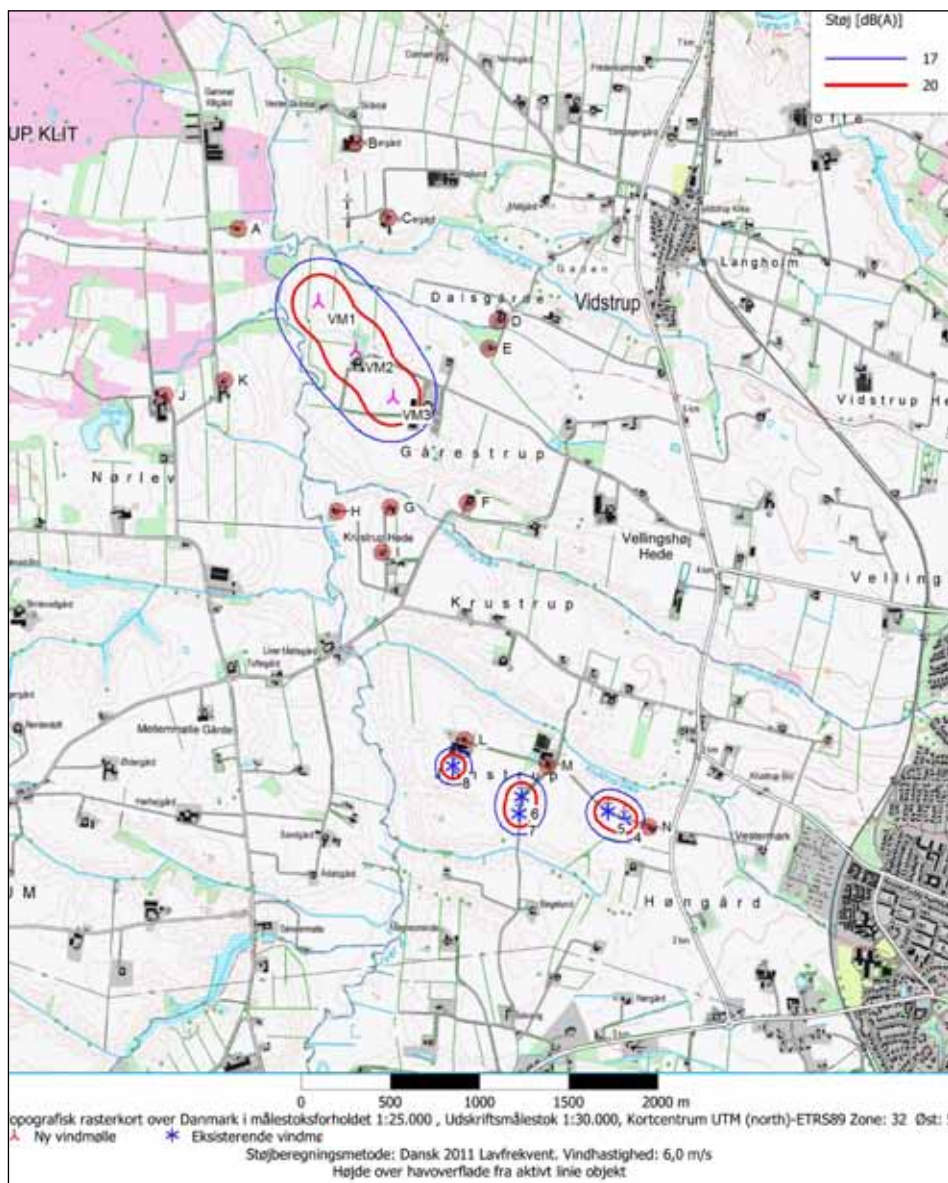
Figur 11.9: Beregnet lavfrekvent støj for Vestas V117-møllen ved 8 m/s.



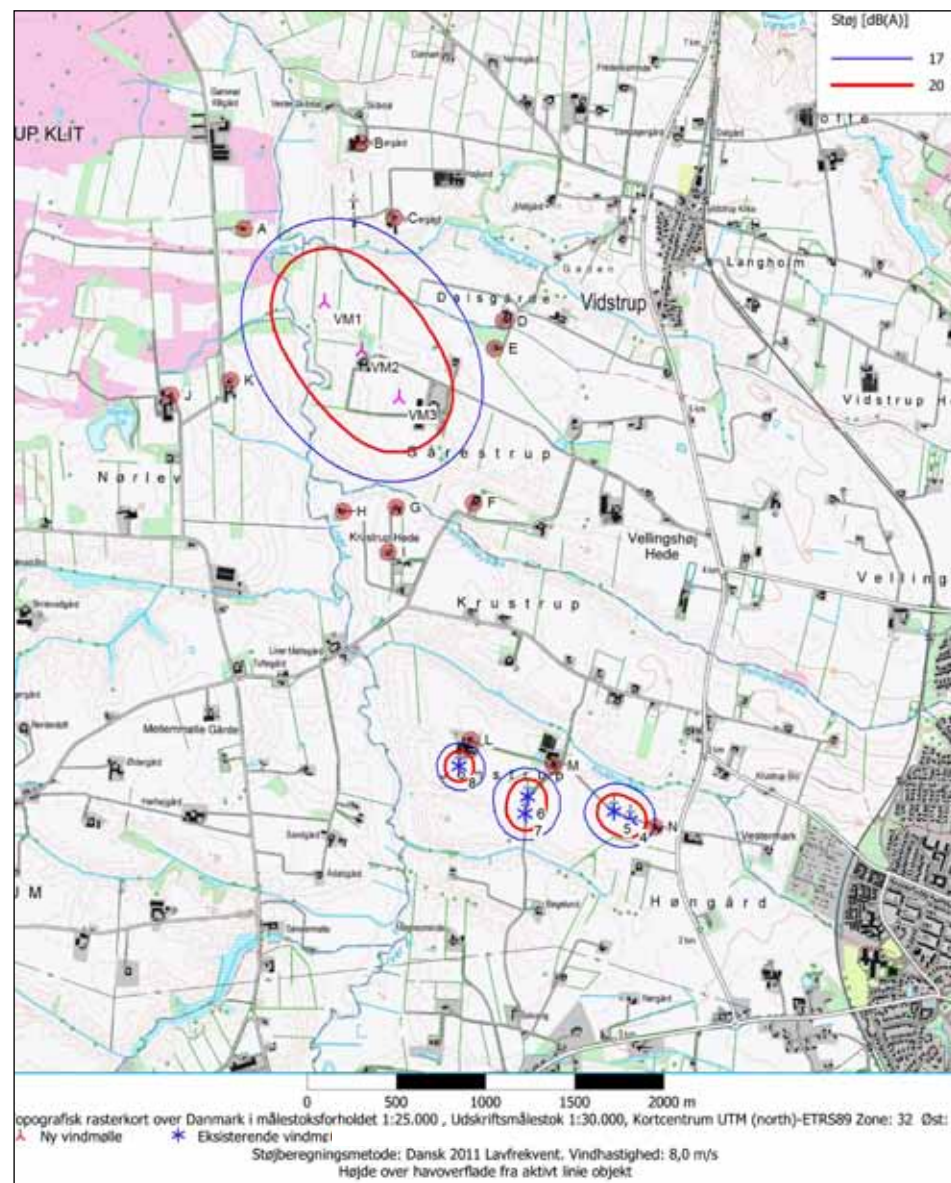
Figur 11.10: Beregnet normal støj for Vestas V126-møllen ved 6 m/s.



Figur 11.11: Beregnet normal støj for Vestas V126-møllen ved 8 m/s.



Figur 11.12: Beregnet lavfrekvent støj for Vestas V126-møllen ved 6 m/s.



Figur 11.13: Beregnet lavfrekvent støj for Vestas V126-møllen ved 8 m/s.

12 - Lys, skygger og reflekser

Skyggekast er genevirkningen fra roterende vindmøllevinger, der kaster en skygge, som passerer forbi for eksempel et vindue i en bolig. Med 3 vinger og en rotorhastighed på eksempelvis 10 omdrejninger pr. minut svarer dette til, at en skygge passerer forbi hvert 2. sekund. Der kastes således rytmisk tilbagevendende, roterende skygger.

Genen vil typisk være størst inde i boligen, men den er også generende, hvis den falder på udendørs opholdsarealer. Genernes omfang afhænger - udover sol og vind - især af antallet af møller i en gruppe og deres retningsorientering i forhold til nabobeboelserne, samt af møllernes rotordiameter og af de topografiske forhold (terrænforskelle i landskabet og beplantning mv. som kan skærme for skyggerne).

Men det er ikke kun omfanget, der er vigtigt - også tidspunktet spiller ind. Eksempelvis vil skyggekast tidligt om morgenen være uden betydning for nogle, mens eftermiddagen, hvor man måske sidder på terrassen og nyder vejret, er kritisk for mange - især i sommermånederne. Typisk vil de fleste timer med skyggekast ved nabobeboelser ske i løbet af for- og efterår samt vinter, hvor solen står lavt på himlen, hvorimod omfanget er væsentligt mindre i sommerhalvåret. Dette er også gældende for vindmøllerne ved Gårstrup.

Beboelser vest for vindmøller vil opleve skyggekast morgen og formiddag, for beboelser nord for vindmøller vil skyggekastet være midt på dagen, og for

beboelser øst for vindmøllerne vil skyggekastet være sidst på eftermiddagen og om aftenen. Syd for vindmøllerne vil der ikke opleves skyggekast.

Det skal i øvrigt bemærkes, at der kun vil opleves skyggekast fra en vindmølle af gangen.

Vindmøllernes refleksion af sollys, især fra møllevingerne, kan være til gene for de nærmeste naboer. Reflekserne opstår især ved visse kombinationer af nedbør og sollys. Vindmøllevingerne skal have en glat overflade for at producere optimalt og for at afvise snavs, og denne glatte overflade kan give refleksioner. Det skal derfor tilstræbes, at glansen på vingerne er lav for at modvirke dette.

Vindmøller med en totalhøjde fra 100 m og op til 150 meter skal afmærkes i det omfang Trafikstyrelsen finder det påkrævet, hvilket normalt resulterer i, at vindmøller markeres med et lavintensivt, fast, rødt lys, der er aktiveret konstant.

12.1 Metode

12.1.1 Skyggekast

Der findes ingen lovgivningsmæssige krav til regulering af skyggekastforhold, men i Vejledning om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller anbefaler Miljøministeriet, at vindmøller ikke påfører nabobeboelser mere end 10 timers såkaldt reel skyggetid årligt. Hjørring Kommune har i kommuneplanens retningslinjer for vindmøl-

ler direkte fulgt op på dette ved at vedtage, at det ved planlægning af nye vindmøller så vidt muligt skal sikres, at boliger til helårsbeboelse ikke udsættes for skygge i mere end 10 timer om året. Kravet vil også blive håndhævet som krav i kommunens VVM-tilladelse til projektet.

Reel skyggetid regnes ud fra statistiske parametre og svarer til det skyggekast, man som nabo vil kunne forvente på et gennemsnitsår. Møllernes forventede driftstid er den første statistiske parameter, hvilket beregnes ud fra en energiberegning for vindmøllerne. Denne angiver hyppigheden af forskellige niveauer af rotorstørrelse vinkelret på retningen mellem solen og nabo, samt hvor ofte møllen vil være i drift. Desuden anvendes der en solskinsstatistik, der angiver, hvor ofte solen rent faktisk skinner i løbet af dagstimerne hver måned. Statistikken er den almindeligt anvendte statistik for Danmark fra DMI. Med kendte højder og placeringer af vindmøllerne og nabobeboelserne kan der således regnes på det forventede skyggekast. Beregningerne er udført med det godkendte program, WindPRO.

Generne vurderes dels ved skematisk at regne skyggekasttid på en 15 x 15 m vandret flade placeret 1 m over terræn ved hver nabo (på et areal ved beboelsen vendt mod møllerne), dels ved at udregne et kort med iso skyggetid linjer (dvs. linjer for 0, 5, 10 og 25 timers reel skyggetimer om året) for et passende område omkring vindmøllerne.

Det skal bemærkes, at der i beregningerne ses bort fra eventuelle terrængenstandes formindskende effekt på antallet af skyggetimer. I mange tilfælde vil det faktisk oplevede skyggekast i beboelser og på opholdsarealerne i umiddelbar tilknytning hertil være langt mindre end resultaterne i dette kapitel viser, da træer og udhuse mv. skærmer for skyggekastet. Resultaterne er således kun teoretiske.

12.1.2 Reflekser

I forbindelse med typegodkendelse af vindmøller skal vindmøllevingernes refleksforhold angives, og vingerne vil normalt være overfladebehandlet for at opnå et lavt glanstal. Omfanget af refleksgener vurderes ud fra vindmøllevingernes glanstal.

12.1.3 Lys

Omfanget af gener fra lys på vindmøllerne vurderes ud fra Trafikstyrelsens krav til lysafmærkningen.

12.2 Eksisterende forhold

12.2.1 Skyggekast

Der er som bekendt to eksisterende vindmøller (der nedtages i forbindelse med projektet) nord for projektområdet og fem vindmøller 2-2,5 km mod sydøst ved Jonstrup. De giver pga. deres lave højde og små vingefang kun en anelse skyggekast til de respektive omkringliggende ejendomme.

12.2.2 Reflekser

Der er meget begrænsede refleksgener af de eksisterende vindmøller, da de pga. vind og vejr er blevet matte i overfladen. Allerede i de første par år af

en vindmølles levetid halveres graden af refleksioner.

12.2.3 Lys

Der er ikke monteret lys på de omtalte eksisterende vindmøller.

12.3 Vurdering af påvirkninger

12.3.1 Skyggekast

I tabel 12.1 er resultaterne af beregningerne for skyggekast i driftsperioden for de tre mølletyper præsenteret, og det er angivet for hvilke naboer, kravet på maksimalt 10 timer pr. år ikke er overholdt og med hvilken margin. De anvendte nabobetegnelsestilhørende adresser kan ses i tabel 11.1 i kapitel 11.

På figur 12.1, 12.2 og 12.3 er resultaterne af skyggekastberegningerne for hhv. Siemens SWT113-møllerne, Vestas V117-møllerne og Vestas V126-møllerne grafisk præsenteret via såkaldte isolinier på et topografisk kort, hvor nabobeboelserne også er markeret. Isolinierne skal forstås således, at der som eksempel vil være over 10 timers skyggekast pr. år indenfor den røde linie og under 10 timers skyggekast pr. år udenfor linien.

Da de to vindmøller mod nord bliver taget ned i forbindelse med opstilling af de tre nye vindmøller indgår de ikke i skyggekastberegningerne for de tre nye møller. Ligeledes indgår de fem vindmøller ved Jonstrup ikke, da der pga. afstanden ikke opstår en akkumuleret skyggekasteffekt sammen med disse

møller. De tre naboer L, M og N, der ligger i nærheden af de fem vindmøller, er derfor irrelevante, og således ikke medtaget i tabel 12.1.

Det ses af resultaterne, at større rotordiameter giver mere skyggekast, hvilket følger naturligt af, at en større rotorareal giver flere sammenfald mellem solens stråler og møllevingerne set fra et vilkårligt sted. Med Siemens SWT113-møllen overskrides kravet ved fire nabobeboelser, det overskrides ved fem nabobeboelser med Vestas V117-møllen og V126-møllen. Ved fire nabobeboelser opstår der slet ikke skyggegener, da de er beliggende direkte syd for møllerne, og solen dermed aldrig vil ses på himlen bag møllerne set fra disse naboer. Alle andre nabobeboelser end de, der fremgår af tabel 12.1, vil jf. 12.1-12.3 have op til ca. 5 timers reelt antal skyggetimer pr. år.

Skyggegener opstår så godt som udelukkende, når møllerne er i drift, hvor vingerne roterer. Der er derfor meget begrænsede gener i anlægs- og nedtagningsfasen.

12.3.2 Reflekser

I forhold til refleksion vil vindmøllerne være malet med så lavt et glanstal, at det vurderes, at refleksioner ikke vil blive en gene for naboerne. I lokalplanens bestemmelser fastsættes det maksimale glanstal, som vindmøllernes overflade må have, for at sikre dette. Normalt regnes et glanstal på under 30 tilstrækkeligt lavt til at reflekser fra vindmøller ikke anses for et problem.

Vindmøller har generelt et glanstal på mindre end 20. Det vurderes derfor, at reflekser fra vindmøllerne ikke vil medføre væsentlige gener ved naboerne.

12.3.3 Lys

Trafikstyrelsen har oplyst, at der for vindmøller mellem 100 og 150 m højde, som hovedregel kan forventes krav om markering med lavintensivt, fast, rødt lys, der er aktiveret konstant. Trafikstyrelsen har oplyst, at det konkrete vindmølleprojekt ikke kræver yderligere afmærkning.

Uanset at der fremover vil komme flere vindmøller i området med lysmarkering vurderes genen herfra

ikke at blive øget nævneværdigt, da lysstyrken er så svag og er placeret i så stor højde og afstand fra nabobeboelserne.

12.4 Afværgeforanstaltninger

Det forventes, at alle møllerne vil blive monteret med skyggestop, da de alle tre hver især bidrager til overskridelser ved forskellige nabobeboelser. Dermed kan kravet om maksimalt 10 timers skyggekast pr. år for hver enkelt bolig overholdes.

Skyggestop er et skyggestyringsprogram, som bevirker, at en bestemt vindmølle bremses såfremt den samlede vindmøllepark har skygget mere end 10 timer på en nabobeboelse det pågældende år,

således at Hjørring Kommunes krav overholdes for alle naboer. En computer, som styrer vindmøllerne lagres med de præcise placeringer af vindmøllerne og de omkringliggende nabobeboelser og kombinerer dette med information om solens bane på himlen. På baggrund heraf beregnes, hvornår på dagen en vindmølle potentielt kan komme til at skygge. Hvis det detekteres, at solen skinner på det aktuelle tidspunkt bremses vindmøllen. I praksis vil vindmøllen rotere 1-2 gange, før den står helt stille.

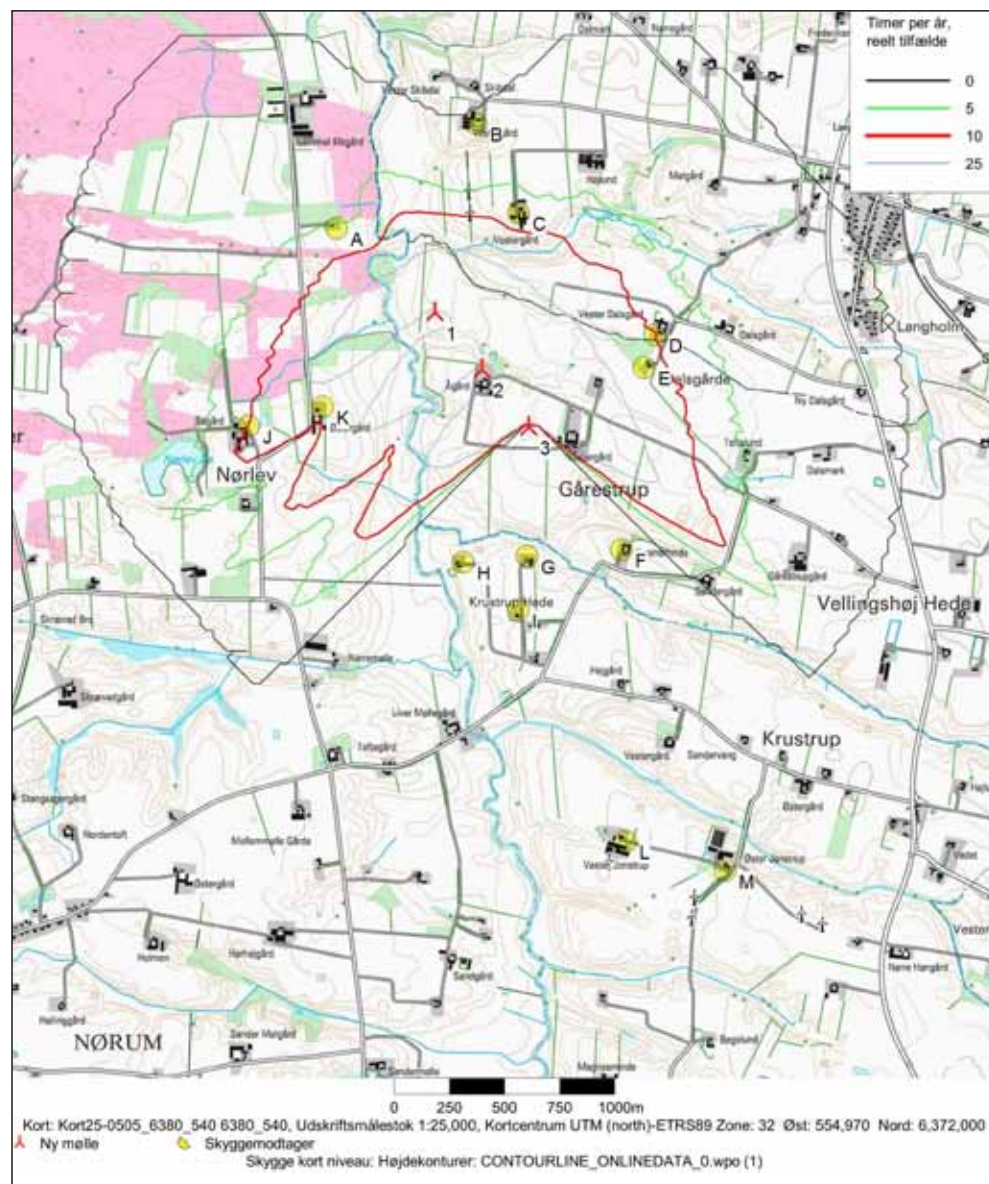
Med skyggestop installeret vil der for de nabobeboelser, som jf. beregningerne rammes af mere end 10 timer skyggekast pr. år, ikke være en forskel på påvirkningen, uanset hvilken mølletype der opstilles. Større rotordiameter, der potentielt kan give mere skyggekast end mindre rotordiameter, betyder blot en anelse mere driftstop således, at kravet på max. 10 timers skyggekast pr. år overholdes.

Ved rekognoscering på hver enkelt beboelsesejendom (alle relevante nabobeboelser og ikke kun de her omtalte) vil det til brug for programmeringen af skyggestop blive vurderet, hvilke møller der reelt alligevel ikke vil give skyggekast pga. udhuse og beplantning. Herved kan tiden med skyggestop begrænses uden gener for naboer, og unødigt mistet produktion, fordi møllerne stoppes, mens det blæser, kan undgås. Hvis forholdene ændrer sig i driftsperioden skal tiden med skyggestop evt. forøges.

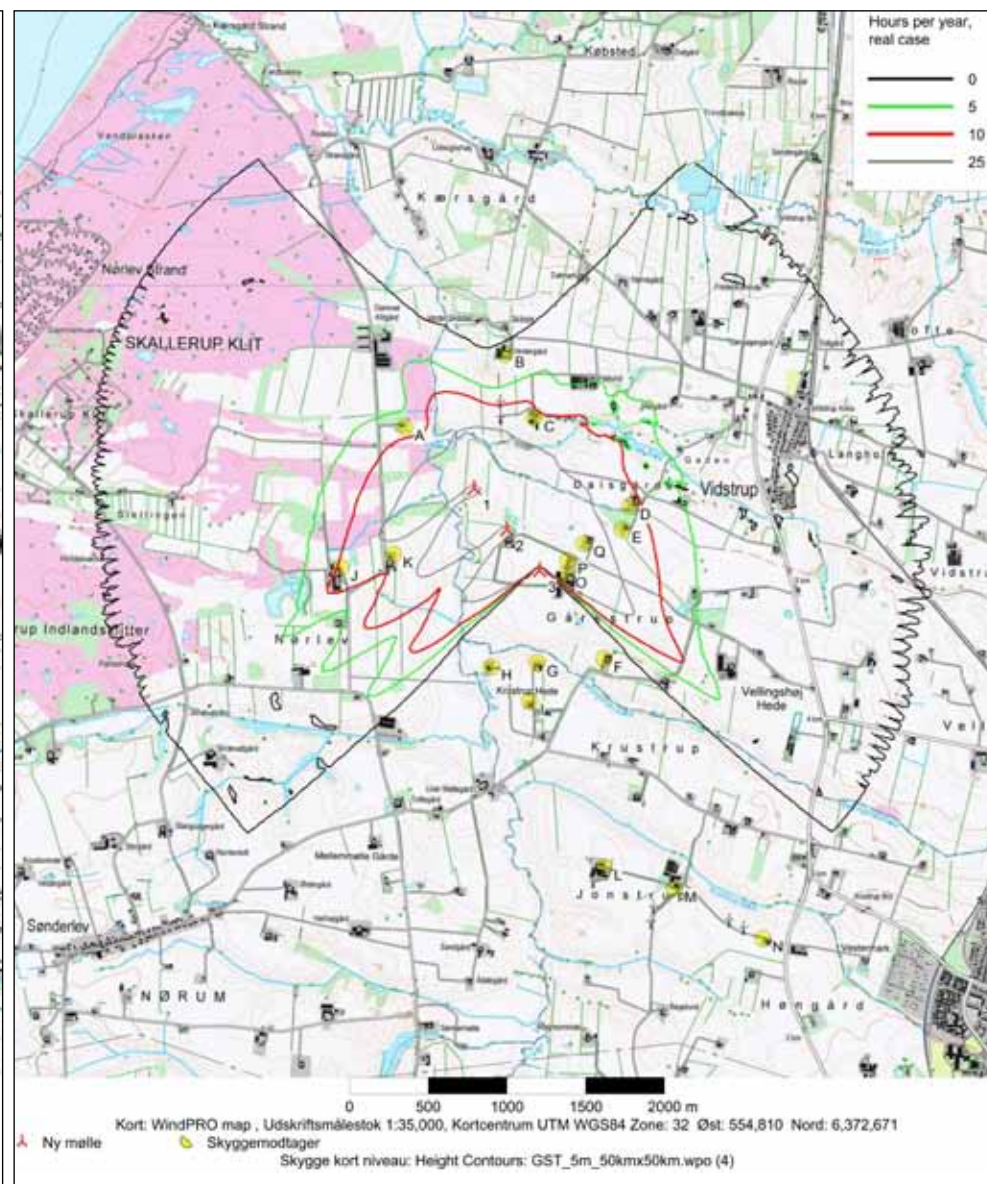
Der er ikke behov for afværgeforanstaltninger med hensyn til refleksioner og lys.

Nabo	Siemens SWT113		Vestas V117		Vestas V126	
	Timer/år	Margin	Timer/år	Margin	Timer/år	Margin
A	6:29	3:31	8:33	1:27	9:07	0:53
B	0:39	9:21	1:32	8:28	1:35	8:25
C	9:14	0:46	14:13	-4:13	15:24	-5:24
D	12:16	-2:16	14:36	-4:36	15:35	-5:35
E	17:39	-7:39	20:25	-10:25	22:04	-12:04
F	0:00	10:00	0:00	10:00	0:00	10:00
G	0:00	10:00	0:00	10:00	0:00	10:00
H	0:00	10:00	0:00	10:00	0:00	10:00
I	0:00	10:00	0:00	10:00	0:00	10:00
J	13:09	-3:09	14:11	-4:11	14:59	-4:59
K	18:28	-8:28	19:37	-9:37	21:30	-11:30
Figur	12.1		12.2		12.3	

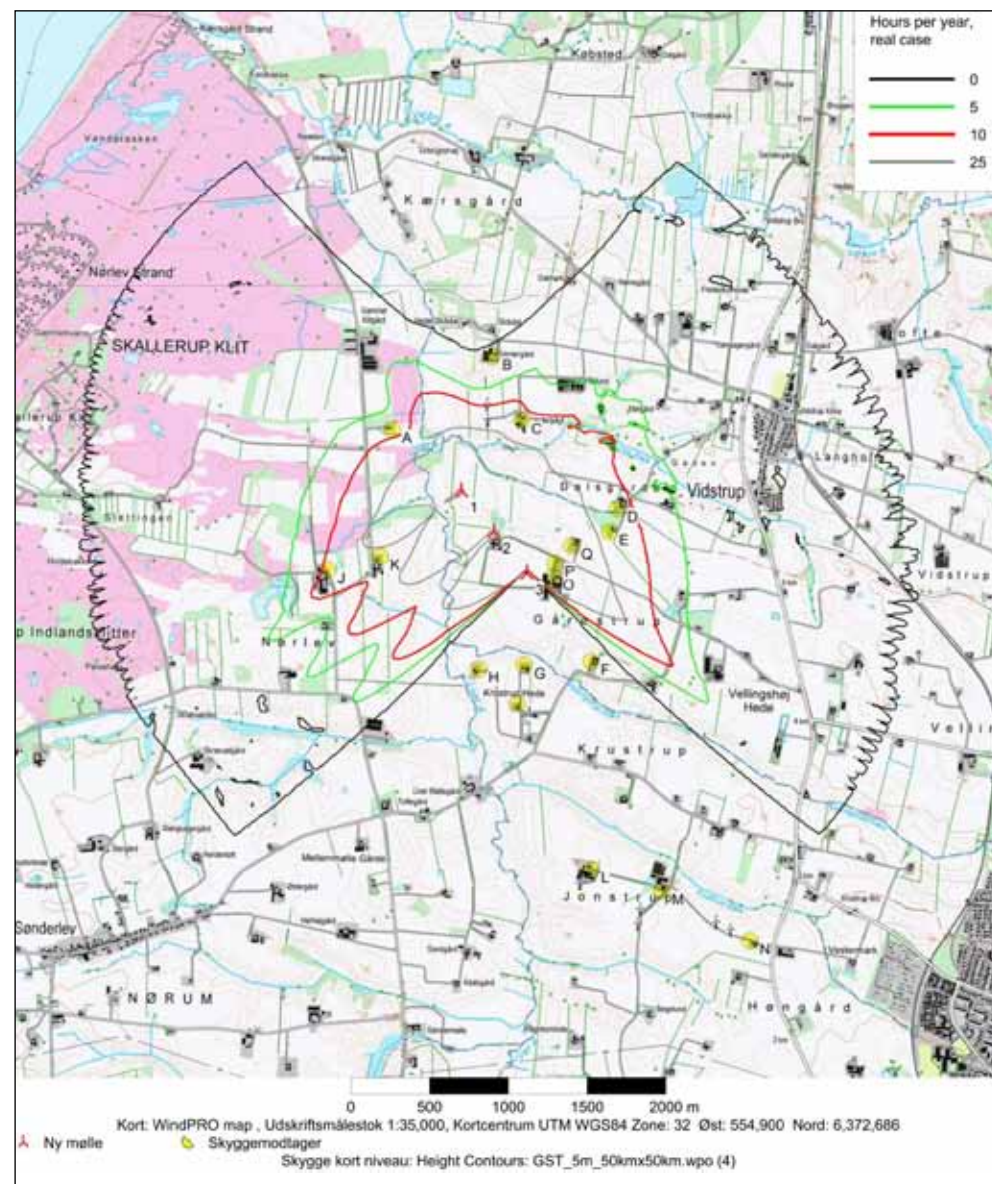
Tabel 12.1: Beregnet reelt antal skyggetimer pr. år for de tre mølletyper. De tilhørende figurer for resultaterne er angivet nederst.



Figur 12.1: Beregnet reelt antal skyggetimer pr. år ved opstilling af Siemens SWT113.



Figur 12.2: Beregnet reelt antal skyggetimer pr. år ved opstilling af Vestas V117.



Figur 12.2: Beregnet reelt antal skyggetimer pr. år ved opstilling af Vestas V126.

12.5 Overvågning

Der er ikke behov yderligere overvågning af vindmøllernes skyggekast, refleksioner og lys, udover det møllernes computere registrerer.

Vedvarende energi og herunder vindenergi spiller en vigtig rolle, når klimamål for fremtiden skal opfyldes, herunder reduktion af drivhusgasser som CO₂. Der er stort potentiale i bedre udnyttelse af vindressourcer både i Danmark og store dele af den øvrige verden. Satsning på vedvarende energi med henblik på at nedbringe CO₂-emissionen og dermed skabe mere klimavenligt energi er ét vigtigt argument blandt mange.

Både nationalt og internationalt er det et politisk mål at mindske luftforureningen, herunder udledningen af kuldioxid (CO₂), som fremkommer især fra energiproduktion. Elektricitet produceret af vindmøller er med til at fortrænge el produceret på konventionelle kraftværker, hvor der overvejende anvendes kul, olie, naturgas og i mindre omfang biobrændsel. Udover CO₂, der primært bidrager til global opvarmning, fokuseres der desuden på svovldioxid (SO₂), der bidrager til forsurening af nedbøren og på kvælstofilter (NO_x), som er meget sundhedsskadelige.

13.1 Metode

Den gennemsnitlige udledning af forurenende stoffer pr. produceret kWh af ikke-vedvarende energi kan bruges som grundlag for at beregne den mindskede forurening, som projektforslaget vil spare miljøet for, dels på årsbasis og dels gennem møllernes forventede levetid (20-30 år).

På basis af værdier fra Energinet.dk's senest offent-

liggjorte "Miljødeklarering af 1 kWh el" er projektets positive effekt på klimaet udregnet, se tabel 13.1. Det fremgår af miljødeklareringen, at el leveret til forbrug i Danmark i 2013 i gennemsnit (for alle produktionsformer¹) medførte følgende udledninger i gram pr. kWh:

Emissioner til luft	g/kWh
CO ₂ (Kuldioxid - drivhusgas)	358
CH ₄ (Metan - drivhusgas)	0,12
N ₂ O (Lattergas - drivhusgas)	0,005
Drivhusgasser i alt (CO ₂ -ækvivalenter)	363
SO ₂ (Svovldioxid)	0,06
NO _x (Kvælstofilter)	0,24
CO (kullilte)	0,14
NMVOG (Uforbrændte kulbrinter)	0,02
Partikler	0,01
<i>Restprodukter</i>	
Kulflyveaske	11,6
Kulslagge	3,7
Afsvovlingsprodukter	5,2
Slagge (Affaldsforbrænding)	7,4
RGA (Røggasaffald)	1,2
Bioaske	0,9

1) Da der i miljødeklareringen også indgår eksisterende vedvarende energikilder, herunder især vindenergi som påvirker miljødeklareringen positivt, skal det holdes in mente, at de beregnede gevinster af vindmøllerne i tabel 13.1 er for små ift. den reelle gevinst ved den fortrængning af fossile brændsler, der opnås.

13 - Luftforurening og klima

13.2 Eksisterende forhold

Da der er eksisterende vindmøller, som saneres i forbindelse med opstilling af de nye vindmøller, skal miljøgevinsten af disse møller umiddelbart modregnes, da den mistes, når møllerne ikke længere er i drift. Men eftersom de eksisterende møller i alder vil være omkring deres forventede levetid på knap 20 år, når de nedtages, og miljøgevinsten af disse møller alligevel ville mistes indenfor en kortere årrække, kan der for overskuelighedens skyld ses bort herfra.

13.3 Vurdering af virkninger

I tabel 13.1 på næste side ses de beregnede miljøgevinster af implementering af Gårstrup projektets forskellige mølletyper med hensyn til sparede emissioner og restprodukter, som ellers ville fremkomme. Mængderne af kul og olie mv., som spares, og som giver de færre emissioner og restprodukter, er ikke vist. Gevinsterne er opgjort for 1 år og for 20 år, så man får et billede af den samlede gevinst i møllernes minimum forventede levetid.

13.4 Afværgeforanstaltninger

Intet behov.

13.5 Overvågning

Intet behov.

	Siemens SWT113 3,2MW		Vestas V117 3,3MW		Vestas V126 3,3MW	
	GWh pr. år	GWh pr. 20 år	GWh pr. år	GWh pr. 20 år	GWh pr. år	GWh pr. 20 år
Produktion	38	760	39	780	41	820
Emissions-/affaldstype	Ton pr. år	Ton pr. 20 år	Ton pr. år	Ton pr. 20 år	Ton pr. år	Ton pr. 20 år
CO ₂	13.604	272.080	13.962	279.240	14.678	293.560
CH ₄	4,6	91	4,7	94	4,9	98
N ₂ O	0,2	3,8	0,2	3,9	0,2	4,1
Drivhusgasser i alt	13.794	275.880	14.157	283.140	14.883	297.660
SO ₂	2,3	46	2,3	47	2,5	49
NO _x	9,1	182	9,4	187	9,8	197
CO	5,3	106	5,5	109	5,7	114,8
NMVOG	0,8	15	0,8	16	0,8	16
Partikler	0,4	7,6	0,4	7,8	0,4	8,2
Kulflyveaske	441	8.816	452	9.048	476	9.512
Kulslagge	141	2.812	144	2.886	152	3.034
Afsvovlingsprodukter	198	3.952	203	4.056	213	4.264
Slagge	281	5.624	289	5.772	303	6.068
RGA	46	912	47	936	49	984
Bioaske	34	684	35	702	37	738

Tabel 13.1: Beregnede miljøgevinster ved implementering af Gårstrup projektets tre forskellige mølletyper.

14 - Råstoffer, affald og forurenede jord

14.1 Metode

14.1.1 Forurenede jord

Der er søgt information om jordforurenede arealer på Miljøportalen for at identificere områder, som er kortlagt på vidensniveau 1 og 2 (V1 og V2), samt områder der er områdeklassificeret.

Når et areal er V1-kortlagt, betyder det, at der er begrundet mistanke om forurening. Når et areal er V2-kortlagt, betyder det, at der er konstateret forurening, f.eks. gennem tekniske undersøgelser, analyse af jordprøver mv. Områdeklassificerede arealer er områder, hvor jorden antages at være lettere forurenede, og er udpeget jf. jordforureningslovens §50a. Byzone klassificeres som udgangspunktet som et område, hvor jorden antages at være lettere forurenede.

14.1.2 Råstoffer og affald

Kilde til indhentning af information om råstoffer er indhentet hos vindmølleproducenterne, Siemens og Vestas.

14.2 Eksisterende forhold

14.2.1 Forurenede jord

Der er ikke arealer, der er registreret forurenede på niveau V1 eller V2 i eller umiddelbart omkring vindmølleområdet. Nærmeste registrerede areal ligger ca. 1 km mod syd.

Ud over den kendte forurening kan der vise sig nye områder, som i dag ikke kendes.

14.2.2 Råstoffer

Der er ikke udpeget råstofområder i eller omkring projektområdet.

14.2.3 Affald

Ikke relevant.

14.3 Vurdering af virkninger

14.3.1 Forurenede jord

Der er som nævnt ingen kendt forurening i nærheden af vindmølleprojektet, og der vil derfor ikke være særlige behov for foranstaltninger i forbindelse med opførelsen af vindmøllerne. Der vil heller ikke opstå forurenede jord som følge af vindmøllernes installation og drift. Kun spild af olie eller hydraulikvæske kan forekomme, se mere i kapitel 10.

Hvis der i forbindelse med gravearbejdet i anlægsfasen registreres forurenede jord, skal anlægsarbejdet standses, og Hjørring Kommune underrettes herom. Herefter træffer kommunen afgørelse om, hvordan forureningen skal håndteres. I henhold til jordforureningslovens §71 er dette en betingelse. Desuden må anlægsarbejdet ikke genoptages, før pågældende tilsynsmyndighed har givet tilladelse hertil.

Der skal sandsynligvis ikke flyttes jord væk fra

vindmølleområdet i forbindelse med opførelsen af vindmøllerne. Når vindmøllerne er i drift, vil der ikke være gravearbejde i området.

14.3.2 Råstoffer

Anlæg

Det har en negativ effekt på miljøet at udvinde råstoffer og fremstille en vindmølle. Til gengæld kan over 80% af råstofferne genbruges med nutidens teknologi. Tårn og nacelle består hovedsageligt af stål, men også glas- og kulfiber indgår sammen med div. olietyper.

Vindmøllerne, som planlægges opført, er enten Siemens SWT113 eller Vestas V117. Livscyklusanalyser beskriver energibalancen gennem hele vindmøllernes levetid fra produktion til opstilling, drift samt nedtagning og genbrug. Ydermere indgår de råvarer vindmøllen er lavet af mv.

Den gennemsnitlige genanvendelighed for en Vestas V117 vindmølle er sat til 84% [Vestas, 2014 (2)]. Der findes ikke et tilsvarende tal for Siemens SWT113, men det vurderes at være nogenlunde enslydende, da der anvendes stort set de samme materialer. Siemens SWT113-møllen består af ca. 90 % metaller (primært stål og lidt jern m.fl.), ca. 8-9 % er plastkompositmateriale, og de sidste ca. 1-2 % er bl.a. polyethylen og polyuretan. Vestas V117-møllen består af ca. 86 % metaller (stål og lidt jern, aluminium og kobber m.fl.), ca. 5 % polymerer, ca. 7 % glas og kulfiber kompositmateriale, ca. 1 % elektronik og ca. 1 % uspecificeret [Vestas, 2014 (2)].

Derudover skal det nævnes, at det er beregnet for de to vindmølletyper, at de i løbet af 20 år¹ (ved medium vindstyrke) vil producere hhv. ca. 57 gange [Siemens, 2014] og 34 gange [Vestas, 2014 (2)] så meget energi, som der bruges til fremstilling, drift og nedtagning af vindmøllerne. Bemærk, at værdierne ikke direkte kan sammenlignes, da opgørelsesmetoderne ikke er ens. Hovedpointen er, at der stor fornuft i at opstille vindmøller set ift. energiregnskabet. Nye store vindmøller kan ca. på 7-8 måneder producere den samme mængde energi, som der er brugt til at fremstille dem. Der er næppe andre elproduktionsteknologier, der har så kort en energimæssig tilbagebetalingstid. Til sammenligning er den for solceller 2-4 år og for atomkraft 6-14 år. En kort energimæssig tilbagebetalingstid er væsentlig for en hurtig klimaeffekt.

I forbindelse med et vindmølleprojekt vil der også blive brugt store mængder råstoffer til anlæggelse af veje, kranpladser og fundamenter. Samlet vil der blive anlagt ca. 800 m ny asfalt- og stabilgrusvej i 5 meters bredde og hvert fundament består af op til 750 m³ armeret beton.

Drift

Der er ikke behov for nævneværdige mængder råstoffer i driftsfasen.

1) Alle vindmøller fra Siemens og Vestas har en designlevetid på 20 år, men ved god servicering og løbende udskiftning af slidte dele, vurderes levetiden at kunne blive op til 30 år.

14.3.3 Affald

Anlæg

I produktionen af vindmøllerne vil der blive produceret affald i ukendte mængder, mens der ved opstillingen nærmest ikke opstår affald.

Drift

I denne fase bliver der ikke produceret affald.

Skrotning

Efter vindmøllernes levetid på anslået 20-30 år nedtages de og materialerne genanvendes i højest mulig grad som omtalt før. Materialer, som ikke kan genanvendes, vil blive bortskaffet efter de til den tid gældende regler.

Fundamenter fjernes (til 1 meter under terræn) og knuses til genbrug og kabler opskæres og genbruges ligeledes. Det kan ikke på nuværende tidspunkt beskrives, hvilke krav der vil være til opdeling og genanvendelse af vindmøllerne når disse skal nedtages.

Det påtænkes, at de to vindmøller, der nedtages i forbindelse med projektet, skal videresælges til drift udenlands, efter de er nedtaget. Det er således kun fundament og kabler, der skal håndteres og genbruges lokalt.

14.4 Afværgeforanstaltninger

Intet behov.

14.5 Overvågning

Intet behov.

15 - Manglende viden

VVM-redegørelser skal ifølge VVM-bekendtgørelsens bestemmelser indeholde en oversigt over eventuelle mangler ved oplysningerne og vurderingen af miljøpåvirkningerne.

Således vil det her blive præsenteret, hvor datagrundlaget for vurderingerne i miljørapporten er usikre, og hvor der mangler viden til at foretage en fuldstændig vurdering af miljøkonsekvenserne ved implementering af projektet med de seks nye vindmøller ved Kragelund.

15.1 Anlægs- og funderingsforhold

På dette stadie af planlægningen mangler fortsat færdigprojektering af anlægsveje, arbejdsarealer og fundamenter, og de præcise krav til opbygning og funderingsforhold er derfor ikke kendt.

Det kan for eksempel ikke afvises, at der for nogle møllefundamenter kan være særlige anlægsbehov såsom pælefundering, da der er arealer med relativt blød lerbund i området, hvilket også er nævnt i kapitel 4.

15.2 Skrotning

I forbindelse med skrotningen af vindmøllerne om 25 år efter de er opstillet, vil der til den tid blive stillet krav til både sortering og genanvendelse af de enkelte møllekomponenter. De nøjagtige krav er ikke mulige at forudsige på nuværende tidspunkt.

15.3 Affald

I forbindelse med produktionen af vindmøllernes enkelte dele vil der blive produceret affald. Mængden af affaldet er ikke mulig at kvantificere.

16 - Referencer

Andersen, 2010:

Mikael Skou Andersen, Miljøøkonomiske beregningspriser for emissioner. Faglig rapport fra DMU nr. 783.

Baagøe H. J., Jensen T. S., 2007:

Dansk Pattedyratlas. København K: Gyldendal. Søgaard B., Asferg T. (red.), 2007. Faglig rapport fra DMU nr. 635, 2007. Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV. Til brug i planlægning og administration. Aarhus Universitet.

Birk Nielsen, 2007:

Birk Nielsens Tegnesteue, Store vindmøller i det åbne land - en vurdering af de landskabelige konsekvenser, udgivet af Miljøministeriet

Danmarks Miljøportal "Miljøportalen":

<http://kort.arealinfo.dk/>

Danmarks Vindmølleforening, 2014:

Fakta om vindenergi. Vindmøllers samfundsøkonomiske værdi. Faktablade Ø1.

Danmark Vindmølleforening, 2014 (2):

Støjkatalog over ældre vindmøller i Danmark. Danmarks Vindmølleforening, Vindmølleindustrien m.fl.

Delta, 2011:

Sammenhæng mellem vindmøllestøj og helbredseffekter - Rapport til sundhedsstyrelsen 11. marts 2011, 53 sider.

DOF, 2014:

<http://www.dofbasen.dk/>. Data hentet i oktober 2014.

Energinet.dk "Miljødeklarering af 1 kWh el", 2013:

<http://energinet.dk/DA/KLIMA-OG-MILJOE/Miljoedeclarationer/Sider/Miljoedeclaration-af-1-kWh-el.aspx>

EU, 1992:

Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter.

Miljøministeriet, 2014:

<http://www.naturdata.dk/>. Data hentet i oktober 2014.

Møller J. D., Baagøe H. J., Degn H. J., 2013:

Forvaltningsplan for flagermus. Naturstyrelsen, Miljøministeriet 2013.

Naturbasen Aps., 2014:

<http://www.fugleognatur.dk/>. Data hentet i oktober 2014

Rydell J., Engström H., Hedenström A., Larsen J.K., Pettersson J., Green M., 2011:

Vindkraftens effekter på fåglar och fladdermöss. En syntesrapport. Rapport 6 467. Stockholm: Naturvårdsverket.

Siemens, 2014:

Environmental Product Declaration
Onshore wind power plant employing SWT-3.2-113

[Per Smed, 1981]

Per Smed, Landskabskort over Nordjylland, Geografforbundet.

Vestas, 2014:

Produktionsrapport, Gårstrup Vindmøllepark, Danmark, V117-3.3 MW – 91.5 m

Vestas, 2014 (2):

Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore V117-3.3 MW Wind Plant

Vindmølleindustrien, 2014:

Rapport sætter pris på usynlige omkostninger. http://www.windpower.org/da/aktuelt/aktuelt_i_vindmoelleindustrien/news_q4_2014/rapport_sætter_pris_paa_usynlige_omkostninger.html

Aalborg Universitet, 2005:

Aalborg Universitet, Afdeling for Akustik. Vurdering af lavfrekvent støj og infralyd fra decentrale elproducerende anlæg, rapport 2005.

Projekt: Gårstrup
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 usjægtigheder, 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 aftagne honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.
 Næto N udgår pga. 15 dB-regel. Beboelser Gårstrupvej 166, Gårstrupvej 177 og Gårstrupvej 179 forudsættes fjernet.

Brugerlicens: EMD International A/S
 Niels Jernes Vej 10
 DK-9220 Aalborg Ø
 +45 9635 4444
 Karina Bredelle / kb@emd.dk
 Dato: 16-03-2015 16:00/3.0.605

DECIBEL - Hovedresultat
Beregning: 3 x SWT113 (normal støj)

Støjbergningsmetode:
 Dansk 2011
 Beregning er baseret på "Bekendtgørelse nr. 1284 af 15. december 2011" fra Miljøministeriet.

Støjbelastningen fra vindmøller må ikke overstige følgende grænseværdier: (Vindhastigheder i 10 m højde)

- I det mest støjbelastede punkt ved udneders opholdsarealer højst 15 m fra al anden beboelse end vindmølle ejerens private beboelse i det åbne land:
 - 44 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s.
 - 42 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s.
- I det mest støjbelastede punkt ved udneders opholdsarealer i områder, der anvendes til eller i lokaler eller byplanvæbte er udlagt til bolig-, institutions-, sommerhus- eller kolonihaveformål eller som rekreative områder:
 - 39 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s.
 - 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 ejendom der bebos af vindmølle ejer(e).

Alle koordinater er i UTM (north)-ETRS89 Område: 32

Målestok 1:75.000
 * Ny vindmølle * Eksisterende vindmølle
 ■ Støjfølsomt område

Vindmøller

Øst	Nord	Z	Rækkedata/Beskrivelse	Vindmølletype	Type-generator	Effekt, [kW]	Rotor diameter, [m]	Navnehøjde, [m]	Støjdata	Første vindhastighed [m/s]	LwaRef [dB(A)]	Sistste vindhastighed [m/s]	LwaRef [dB(A)]	Rentoner af		
															Oprettet	Navn
4	556.412	6.370.244	20,0 SW715000000001895: 150 kW Wind W...-Nej	WINDWORLD -150	150	28,0	30,2	KST	Kildestøjprojekt	6,0	92,0	f	8,0	94,2	f	Nej
5	556.319	6.370.289	20,0 SW715000000001901: 150 kW Wind W...-Nej	WINDWORLD -150	150	28,0	30,2	KST	Kildestøjprojekt	6,0	92,0	f	8,0	94,2	f	Nej
6	555.833	6.370.367	20,0 SW715000000002175: 150 kW Wind W...-Nej	WINDWORLD -150	150	28,0	31,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	92,0	f	8,0	94,2	f	Nej
7	555.620	6.370.773	20,0 SW715000000002182: 150 kW Wind W...-Nej	WINDWORLD -150	150	28,0	31,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	92,0	f	8,0	94,2	f	Nej
8	555.445	6.370.526	20,0 SW715000000002199: 150 kW Wind W...-Nej	WINDWORLD -150	150	28,0	31,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	92,0	f	8,0	94,2	f	Nej
VM1	554.656	6.372.054	11,3 Siemens SWT-3.2-113, DD 3200 113,0 ...-Ja	Siemens SWT-3.2-113, DD-3200	3.200	113,0	92,5	Siemens	DK-PC0.0.S0.0.OdB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej		
VM2	554.868	6.372.795	13,1 Siemens SWT-3.2-113, DD 3200 113,0 ...-Ja	Siemens SWT-3.2-113, DD-3200	3.200	113,0	92,5	Siemens	DK-PC0.0.S0.0.OdB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej		
VM3	555.091	6.372.536	17,4 Siemens SWT-3.2-113, DD 3200 113,0 ...-Ja	Siemens SWT-3.2-113, DD-3200	3.200	113,0	92,5	Siemens	DK-PC0.0.S0.0.OdB	6,0	104,7	8,0	106,0	Nej		

f) Fra anden navhøje

Beregningsresultater

Lydniveau

Støjfølsomt område

Nr.	Navn	Øst	Nord	Z [m]	Beregningshøjde [m]	Vindhastighed [m/s]	Krav [dB(A)]	Lydniveau Fra vindmøller [dB(A)]	Afstand til støjkrav [m]	Krav overholdt? Støj
A	A Opholdsareal	554.209	6.373.436	11,8	1,5	6,0	42,0	39,4	156	Ja
A	A					8,0	44,0	40,5	201	Ja
B	B Opholdsareal	554.841	6.373.910	22,0	1,5	6,0	42,0	36,3	425	Ja
B	B					8,0	44,0	37,3	472	Ja
C	C Opholdsareal	555.033	6.373.504	21,1	1,5	6,0	42,0	40,4	101	Ja
C	C					8,0	44,0	41,5	154	Ja
D	D Opholdsareal	555.653	6.372.953	22,0	1,5	6,0	42,0	39,2	202	Ja
D	D					8,0	44,0	40,2	256	Ja
E	E Opholdsareal	555.603	6.372.805	21,6	1,5	6,0	42,0	40,4	103	Ja
E	E					8,0	44,0	41,5	155	Ja
F	F Opholdsareal	555.499	6.371.978	19,0	1,5	6,0	42,0	38,0	266	Ja
F	F					8,0	44,0	39,0	309	Ja
G	G Opholdsareal	555.072	6.371.948	16,1	1,5	6,0	42,0	39,7	145	Ja
G	G					8,0	44,0	40,7	191	Ja
H	H Opholdsareal	554.781	6.371.921	10,7	1,5	6,0	42,0	38,8	220	Ja
H	H					8,0	44,0	39,9	269	Ja
I	I Opholdsareal	555.031	6.371.703	16,8	1,5	6,0	42,0	36,7	390	Ja
I	I					8,0	44,0	37,8	436	Ja
J	J Opholdsareal	553.811	6.372.540	21,1	1,5	6,0	42,0	36,0	491	Ja
J	J					8,0	44,0	37,0	545	Ja
K	K Opholdsareal	554.144	6.372.627	17,3	1,5	6,0	42,0	39,8	152	Ja
K	K					8,0	44,0	40,9	207	Ja
L	L Opholdsareal	555.518	6.370.655	20,6	1,5	6,0	42,0	39,6	43	Ja
L	L					8,0	44,0	41,6	41	Ja
M	M Opholdsareal	555.970	6.370.522	21,3	1,5	6,0	42,0	38,6	86	Ja
M	M					8,0	44,0	40,7	83	Ja
N	N Opholdsareal	556.536	6.370.213	23,5	1,5	6,0	---	41,1	---	---
N	N					8,0	---	43,3	---	---

Projekt: Gårstrup
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 usjægtigheder, 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 aftagne honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden.
 Næto N udgår pga. 15 dB-regel. Beboelser Gårstrupvej 166, Gårstrupvej 177 og Gårstrupvej 179 forudsættes fjernet.

Brugerlicens: EMD International A/S
 Niels Jernes Vej 10
 DK-9220 Aalborg Ø
 +45 9635 4444
 Karina Bredelle / kb@emd.dk
 Dato: 16-03-2015 16:00/3.0.605

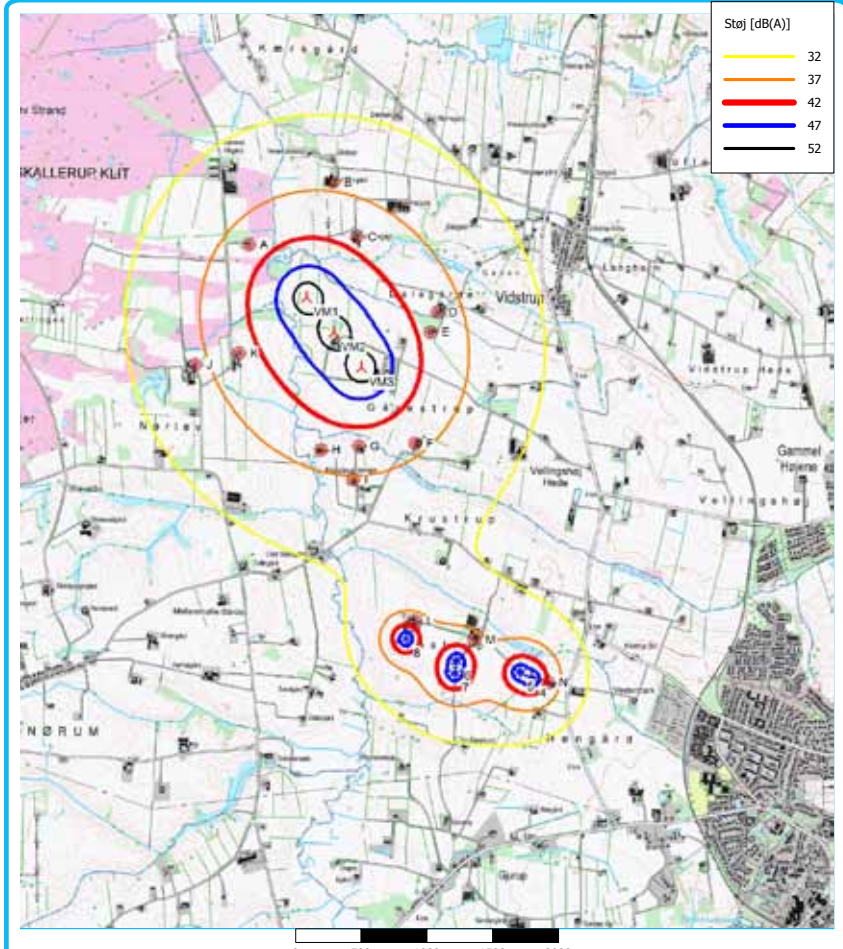
DECIBEL - Hovedresultat
Beregning: 3 x SWT113 (normal støj)

Afstande (m)

Vindmølle	VM1	VM2	VM3	4	5	6	7	8
SFO	588	919	1253	3878	3789	3472	3550	3162
A	876	1116	1395	3988	3911	3679	3766	3438
B	588	728	969	3540	3463	3238	3326	3007
C	1002	801	708	2814	2746	2593	2686	2436
E	980	735	588	2686	2616	2449	2542	2285
F	1367	1032	698	1960	1877	1645	1735	1453
G	1181	871	588	2168	2075	1755	1835	1470
H	1140	878	684	2339	2243	1877	1948	1545
I	1402	1104	835	2009	1912	1558	1633	1247
J	988	1087	1269	3469	3370	2968	3029	2593
K	666	743	941	3289	3193	2821	2889	2471
L	2549	2236	1931	984	881	427	487	148
M	2852	2526	2201	522	420	207	291	525
N	3407	3074	2741	128	230	720	719	1135

Projekt: Gårstrup
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 belæbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med ulidende forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden. Nabo N udgår pga. 15 dB-regel. Beboelser Gårstrupvej 166, Gårstrupvej 177 og Gårstrupvej 179 forudsættes fjernet.
Brugericens: EMD International A/S
 Niels Jernes Vej 10
 DK-9220 Aalborg Ø
 +45 9635 4444
 Karina Bredelle / kb@emd.dk
 Dato: 16-03-2015 16:00/3.0.605

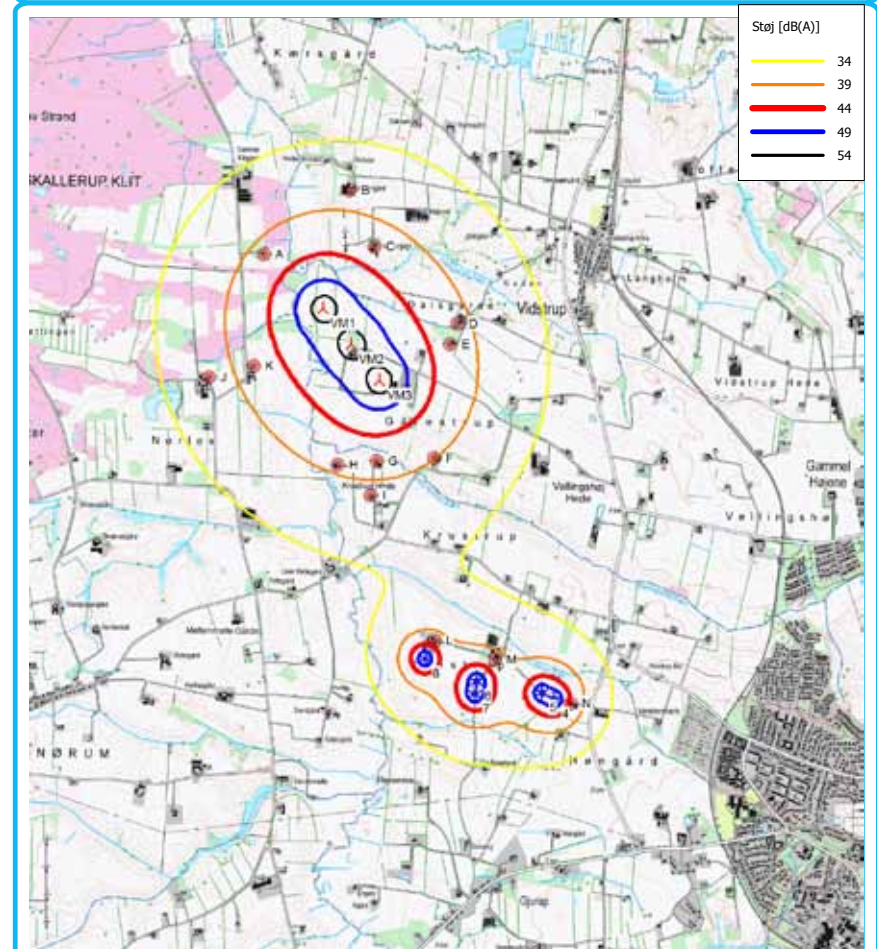
DECIBEL - Kort 6,0 m/s
Beregning: 3 x SWT113 (normal støj)



rt: KMS - Topografisk rasterkort over Danmark i målestoksforholdet 1:25.000, Udskriftsmålestok 1:35.000, Kortcentrum UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Øst: 555.534 N
 ▲ Ny vindmølle ✳ Eksisterende vindmølle ● Støjfølsomt område
 Støjberegning: Dansk 2011. Vindhastighed: 6,0 m/s
 Højde over havoverflade fra aktiv linie objekt

Projekt: Gårstrup
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 belæbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med ulidende forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden. Nabo N udgår pga. 15 dB-regel. Beboelser Gårstrupvej 166, Gårstrupvej 177 og Gårstrupvej 179 forudsættes fjernet.
Brugericens: EMD International A/S
 Niels Jernes Vej 10
 DK-9220 Aalborg Ø
 +45 9635 4444
 Karina Bredelle / kb@emd.dk
 Dato: 16-03-2015 16:00/3.0.605

DECIBEL - Kort 8,0 m/s
Beregning: 3 x SWT113 (normal støj)



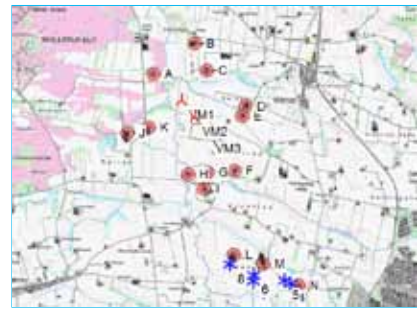
rt: KMS - Topografisk rasterkort over Danmark i målestoksforholdet 1:25.000, Udskriftsmålestok 1:35.000, Kortcentrum UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Øst: 555.534 N
 ▲ Ny vindmølle ✳ Eksisterende vindmølle ● Støjfølsomt område
 Støjberegning: Dansk 2011. Vindhastighed: 8,0 m/s
 Højde over havoverflade fra aktiv linie objekt

Projekt: Gårstrup
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 afaltede honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden. Beboelser Gårstrupvej 166, Gårstrupvej 177 og Gårstrupvej 179 forudsættes fjernet.
Brugerlicens: EMD International A/S Niels Jerne Vej 10 DK-9220 Aalborg Ø +45 9635 4444 Karina Bredelle / kb@emd.dk leveret: 16-03-2015 15:59/3.0.605

DECIBEL - Hovedresultat
Beregning: 3 x SWT113 (LF støj)

Støjbergningsmetode:

Dansk 2011 Lavfrekvent
 Beregning er baseret på "Bekendtgørelse nr. 1284 af 15. december 2011" fra Miljøministeriet.
 Støjbelastningen fra vindmøller må ikke overstige følgende grænseværdier: (Vindhastigheder i 10 m højde)
 1) I det mest støjbelastede punkt ved udenørs opholdsarealer højst 15 m fra al anden beboelse end vindmøllejærens 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 udenørs opholdsarealer i områder, der anvendes til eller i lokalkjællan eller byplanvædtagt 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.
 Støjgrænserne gælder ikke for ejendom 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 Område: 32



Målestok 1:75.000
 * Ny vindmølle * Eksisterende vindmølle
 ■ Støjfølsomt område

Vindmøller

Øst	Nord	Z	Raskeled/Beskrivelse	Vindmølletype	Type-generator	Effekt, nominel [kW]	Rotordiameter [m]	Navnehøjde [m]	Støjdata	Første vindhastighed [m/s]	LwaRef [dB(A)]	Slette vindhastighed [m/s]	LwaRef [dB(A)]		
														Støjdata	Navn
4	556.412	6.370.244	20,0	SWT1500000000185: 150 kW Wind W...-Nej	WINDWORLD	-150	150	28,0	30,2	KST	Kildestøjprojekt	6,0	85,4 b	8,0	86,9 b
5	556.319	6.370.289	20,0	SWT1500000000190: 150 kW Wind W...-Nej	WINDWORLD	-150	150	28,0	30,2	KST	Kildestøjprojekt	6,0	85,4 b	8,0	86,9 b
6	555.633	6.370.367	20,0	SWT1500000000217: 150 kW Wind W...-Nej	WINDWORLD	-150	150	28,0	31,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	85,4 b	8,0	86,9 b
7	555.620	6.370.373	20,0	SWT1500000000182: 150 kW Wind W...-Nej	WINDWORLD	-150	150	28,0	31,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	85,4 b	8,0	86,9 b
8	555.445	6.370.526	20,0	SWT1500000000199: 150 kW Wind W...-Nej	WINDWORLD	-150	150	28,0	31,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	85,4 b	8,0	86,9 b
WM1	554.556	6.370.054	11,0	Siemens SWT-3.2-113, DD-3.200 3.200	Siemens	SWF-3.2-113	113,0	113,0	92,5	Siemens	DK PCD.0 S0.0, DdB	6,0	95,9	8,0	96,5
WM2	554.868	6.372.795	13,1	Siemens SWT-3.2-113, DD-3.200 3.200	Siemens	SWF-3.2-113	113,0	113,0	92,5	Siemens	DK PCD.0 S0.0, DdB	6,0	95,9	8,0	96,5
WM3	555.381	6.371.536	17,5	Siemens SWT-3.2-113, DD-3.200 3.200	Siemens	SWF-3.2-113	113,0	113,0	92,5	Siemens	DK PCD.0 S0.0, DdB	6,0	95,9	8,0	96,5

b) Data fra Miljøstyrelsens vejledning til støjbekendtgørelse

Beregningsresultater

Nr.	Navn	Øst	Nord	Z	Beregningshøjde [m]	Vindhastighed [m/s]	Krav		Lydniveau		Krav overholdt ?		
							Støj [dB(A)]	Afstand [m]	Fra vindmøller [m]	Afstand til støjkrav [m]	Støj	Afstand	Alle
A	A Bygning	554.198	6.373.446	11,8	1,5	6,0	20,0	4*TH	15,3	296	Ja	Ja	Ja
B	B Bygning	554.845	6.373.925	22,0	1,5	8,0	20,0	4*TH	12,8	258	Ja	Ja	Ja
C	C Bygning	555.043	6.373.516	21,1	1,5	6,0	20,0	4*TH	16,2	572	Ja	Ja	Ja
D	D Bygning	555.665	6.372.962	22,0	1,5	8,0	20,0	4*TH	17,0	531	Ja	Ja	Ja
E	E Bygning	555.617	6.372.811	21,6	1,5	6,0	20,0	4*TH	16,2	256	Ja	Ja	Ja
F	F Bygning	555.508	6.371.966	19,0	1,5	8,0	20,0	4*TH	17,0	213	Ja	Ja	Ja
G	G Bygning	555.073	6.371.933	16,1	1,5	6,0	20,0	4*TH	15,2	362	Ja	Ja	Ja
H	H Bygning	554.775	6.371.907	10,7	1,5	8,0	20,0	4*TH	16,0	315	Ja	Ja	Ja
I	I Bygning	555.030	6.371.688	16,8	1,5	6,0	20,0	4*TH	15,2	258	Ja	Ja	Ja
J	J Bygning	553.798	6.372.533	21,1	1,5	8,0	20,0	4*TH	17,0	214	Ja	Ja	Ja
K	K Bygning	554.132	6.372.617	17,3	1,5	6,0	20,0	4*TH	14,1	404	Ja	Ja	Ja
L	L Bygning	555.510	6.370.668	20,6	1,5	8,0	20,0	4*TH	15,0	366	Ja	Ja	Ja
L	L Bygning	555.510	6.370.668	20,6	1,5	6,0	20,0	4*TH	14,1	404	Ja	Ja	Ja
M	M Bygning	555.980	6.370.533	21,3	1,5	8,0	20,0	4*TH	15,5	287	Ja	Ja	Ja

Fortsættes næste side...

Projekt: Gårstrup
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 afaltede honorar for konsulentopgaven. En separat rådgiverforsikring med udvidet forsikringsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden. Beboelser Gårstrupvej 166, Gårstrupvej 177 og Gårstrupvej 179 forudsættes fjernet.
Brugerlicens: EMD International A/S Niels Jerne Vej 10 DK-9220 Aalborg Ø +45 9635 4444 Karina Bredelle / kb@emd.dk leveret: 16-03-2015 15:59/3.0.605

DECIBEL - Hovedresultat
Beregning: 3 x SWT113 (LF støj)

Støjfølsomt område

Nr.	Navn	Øst	Nord	Z	Beregningshøjde [m]	Vindhastighed [m/s]	Krav Støj [dB(A)]	Afstand [m]	Lydniveau Fra vindmøller [dB(A)]	Afstand til støjkrav [m]	Støj	Afstand	Alle
N N	Bygning	556.551	6.370.209	23,5	1,5	6,0	20,0	15,5	69	Ja	Ja	Ja	
N						8,0	20,0	16,9	53	Ja	Ja	Ja	

Afstande (m)


Vindmølle	SFO	VM1	VM2	VM3	4	5	6	7	8
A	603	934	1268	3893	3803	3486	3563	3175	
B	891	1130	1409	4000	3923	3692	3780	3451	
C	603	742	981	3547	3470	3247	3335	3017	
D	1014	814	723	2819	2752	2600	2694	2446	
E	992	749	603	2687	2618	2454	2546	2292	
F	1382	1047	713	1945	1863	1631	1721	1441	
G	1195	886	603	2156	2063	1741	1821	1456	
H	1152	892	699	2334	2237	1869	1940	1535	
I	1416	1119	850	1998	1902	1546	1620	1234	
J	1003	1102	1283	3474	3375	2972	3032	2596	
K	681	757	952	3291	3194	2821	2889	2469	
L	2534	2221	1917	996	893	441	502	157	
M	2847	2520	2195	520	418	222	305	535	
N	3418	3085	2752	143	245	735	733	1150	

...fortsat fra forudgående side

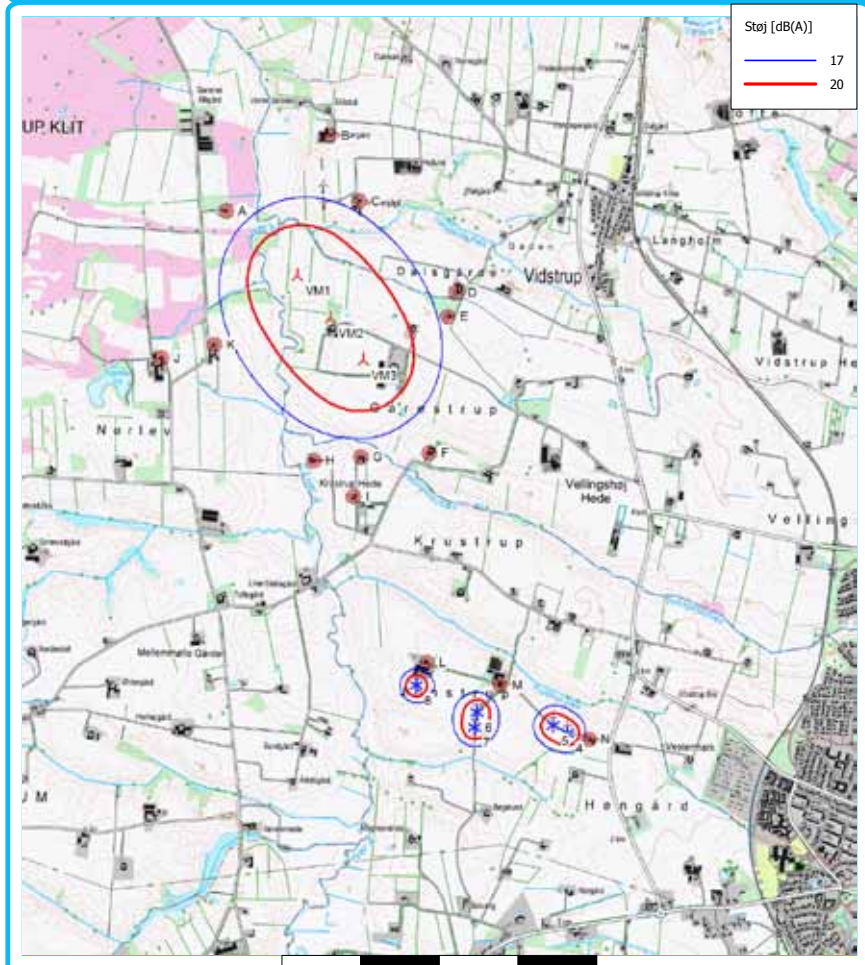
Projekt: **Gårstrup**

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 usaggheder, 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. Bøbejser Gårstrupvej 166, Gårstrupvej 177 og Gårstrupvej 179 forudsættes fjernet.

Brugericens:
EMD International A/S
 Niels Jernes Vej 10
 DK-9220 Aalborg Ø
 +45 9635 4444
 Karina Bredelle / kb@emd.dk
 Dato: 16-03-2015 15:59/3.0.605



DECIBEL - Kort 6,0 m/s
Beregning: 3 x SWT113 (LF støj)




rt: KMS - Topografisk rasterkort over Danmark i målestoksforholdet 1:25.000, Udskriftsmålestok 1:30.000, Kortcentrum UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Øst: 555.534 N
 ▲ Ny vindmølle * Eksisterende vindmølle ● Støjfølsomt område
 Støjberegningsmetode: Dansk 2011 Lavfrekvent. Vindhastighed: 6,0 m/s
 Højde over havoverflade fra aktivt linie objekt

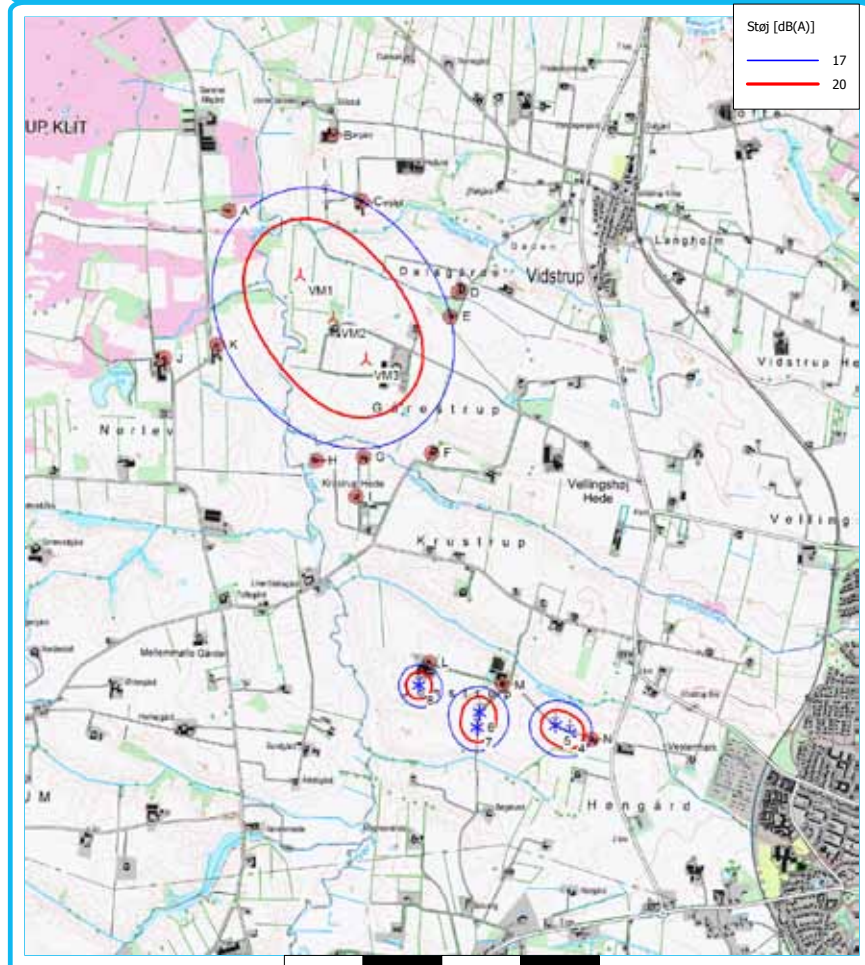
Projekt: **Gårstrup**

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 usaggheder, 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. Bøbejser Gårstrupvej 166, Gårstrupvej 177 og Gårstrupvej 179 forudsættes fjernet.

Brugericens:
EMD International A/S
 Niels Jernes Vej 10
 DK-9220 Aalborg Ø
 +45 9635 4444
 Karina Bredelle / kb@emd.dk
 Dato: 16-03-2015 15:59/3.0.605



DECIBEL - Kort 8,0 m/s
Beregning: 3 x SWT113 (LF støj)



rt: KMS - Topografisk rasterkort over Danmark i målestoksforholdet 1:25.000, Udskriftsmålestok 1:30.000, Kortcentrum UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Øst: 555.534 N
 ▲ Ny vindmølle * Eksisterende vindmølle ● Støjfølsomt område
 Støjberegningsmetode: Dansk 2011 Lavfrekvent. Vindhastighed: 8,0 m/s
 Højde over havoverflade fra aktivt linie objekt

WindPRO version 2.9.276 Feb 2014

WindPRO version 2.9.276 Feb 2014

Projekt: Gårstrup Vestergård
Beskrivelse: Nærværende beregning er vejledende, og der tages forbehold for evt. fejl og mangler i program og udskrift samt for de anvendte forudsætninger. De i beregningen anvendte koordinater for mølleplaceringer og boliger er baseret på oplysninger fra kunden, hvorfor SWP må tage forbehold for de anvendte værdier.
Udskrevet/Side: 19-05-2014 09:54 / 1
Brugertitlen: Siemens Wind Power A/S
 Finsensvej 1
 DK-7430 Ikast
Ann Danielsen / ann.danielsen@siemens.com
 Bemærk:
 19-05-2014 09:53/2.9.276

Projekt: Gårstrup Vestergård
Beskrivelse: Nærværende beregning er vejledende, og der tages forbehold for evt. fejl og mangler i program og udskrift samt for de anvendte forudsætninger. De i beregningen anvendte koordinater for mølleplaceringer og boliger er baseret på oplysninger fra kunden, hvorfor SWP må tage forbehold for de anvendte værdier.
Udskrevet/Side: 19-05-2014 09:54 / 2
Brugertitlen: Siemens Wind Power A/S
 Finsensvej 1
 DK-7430 Ikast
Ann Danielsen / ann.danielsen@siemens.com
 Bemærk:
 19-05-2014 09:53/2.9.276

SHADOW - Hovedresultat
Beregning: Opholdsareal 15x15 3 stk. SWT-3.2-113-92.5NH

SHADOW - Hovedresultat
Beregning: Opholdsareal 15x15 3 stk. SWT-3.2-113-92.5NH

Forudsætninger for skyggeberegning

Maksimal afstand for påvirkning
 Medtag kun hvis mere end 20 % af solen er dækket af vingen
 Se venligst mølletabellen
 Minimum solhøjde over horisont med indflydelse 3 °
 Dagstap for beregning 1 dage
 Tidskridt til beregning 1 minutter
 Solskinnandsynlighed S/S0 (andel af tid fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner) []
 Jan Feb Mar Apr Maj Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dec
 0.13 0.22 0.32 0.40 0.42 0.46 0.42 0.49 0.39 0.29 0.18 0.10



Driftstimer beregnes fra de valgte møller med følgende vindfordeling:
 Terræn data 12 sektorer; Radius: 20,000 m (2)
 Driftstid
 N NNØ ØNØ Ø ØSØ SSØ S SSV VSV V VNV NNW Ialt
 286 424 534 643 712 453 741 1,074 1,305 1,145 680 374 8,373
 Tomgang start vindhastighed: Opstartsindhastighed fra effektkurve

For at undgå skyggekast fra ikke synlig møller læses der en ZVI beregning for skyggekastberegningen. ZVI beregningen baseres på følgende forudsætninger
 Højdelinier anvendt: Højdekoturer: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wpo (1)
 Lægvere ikke anvendt i beregning
 Betragterhøjde: 1.5 m
 Netopløsning: 10.0 m

Nr	UTM (north)-ETRS89 Område: 32				Mølletype			Skyggedata				
	Øst	Nord	Z	Rækkedata/Beskrivelse	Aktuel	Fabrikat	Type-generator	Effekt, nominal [kW]	Rotordiameter [m]	Navhøjde [m]	Beregningsafstand [m]	Omdr
1	554,656	6,373,054	11.2	VM1	Ja	Siemens	SWT-3.2-113, DD-3,200	3,200	113.0	92.5	1,701	16.5
2	554,868	6,372,795	13.1	VM2	Ja	Siemens	SWT-3.2-113, DD-3,200	3,200	113.0	92.5	1,701	16.5
3	555,081	6,372,536	17.6	VM3	Ja	Siemens	SWT-3.2-113, DD-3,200	3,200	113.0	92.5	1,701	16.5

Skyggemodtager-Inddata

Nr.	Navn	UTM (north)-ETRS89 Område: 32				Højde over jord [m]	Grader fra syd med uret [°]	Vinduets hældning [°]	Retningsmetode
		Øst	Nord	Bredde [m]	Højde [m]				
A	A Opholdsareal	554,209	6,373,436	11.8	15.0	15.0	0.0	0.0 "Drivhustilstand"	
B	B Opholdsareal	554,841	6,373,910	22.0	15.0	15.0	0.0	0.0 "Drivhustilstand"	
C	C Opholdsareal	555,033	6,373,504	21.1	15.0	15.0	0.0	0.0 "Drivhustilstand"	
D	D Opholdsareal	555,653	6,372,953	22.0	15.0	15.0	0.0	0.0 "Drivhustilstand"	
E	E Opholdsareal	555,603	6,372,805	21.6	15.0	15.0	0.0	0.0 "Drivhustilstand"	
F	F Opholdsareal	555,499	6,371,978	19.0	15.0	15.0	0.0	0.0 "Drivhustilstand"	
G	G Opholdsareal	555,072	6,371,948	16.1	15.0	15.0	0.0	0.0 "Drivhustilstand"	
H	H Opholdsareal	554,781	6,371,921	10.7	15.0	15.0	0.0	0.0 "Drivhustilstand"	
I	I Opholdsareal	555,031	6,371,703	16.8	15.0	15.0	0.0	0.0 "Drivhustilstand"	
J	J Opholdsareal	553,811	6,372,540	21.1	15.0	15.0	0.0	0.0 "Drivhustilstand"	
K	K Opholdsareal	554,144	6,372,627	17.3	15.0	15.0	0.0	0.0 "Drivhustilstand"	
L	L Opholdsareal	555,518	6,370,655	20.6	15.0	15.0	0.0	0.0 "Drivhustilstand"	
M	M Opholdsareal	555,970	6,370,522	21.3	15.0	15.0	0.0	0.0 "Drivhustilstand"	

Beregningsresultater

Skyggemodtager

Nr.	Navn	Skygge, forventede værdier	
		Skyggetimer pr. år [h/år]	
A	A Opholdsareal	6:29	

...fortsat fra forudgående side

Nr.	Navn	Skygge, forventede værdier	
		Skyggetimer pr. år [h/år]	
B	B Opholdsareal	0:39	
C	C Opholdsareal	9:14	
D	D Opholdsareal	12:16	
E	E Opholdsareal	17:39	
F	F Opholdsareal	0:00	
G	G Opholdsareal	0:00	
H	H Opholdsareal	0:00	
I	I Opholdsareal	0:00	
J	J Opholdsareal	13:09	
K	K Opholdsareal	18:28	
L	L Opholdsareal	0:00	
M	M Opholdsareal	0:00	

Samlet skyggekast på skyggemodtagerne fra hver enkelt mølle

Nr.	Navn	Værste scenarie Forventet	
		[h/år]	[h/år]
1	VM1	188:37	35:30
2	VM2	125:45	22:58
3	VM3	95:02	17:27

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

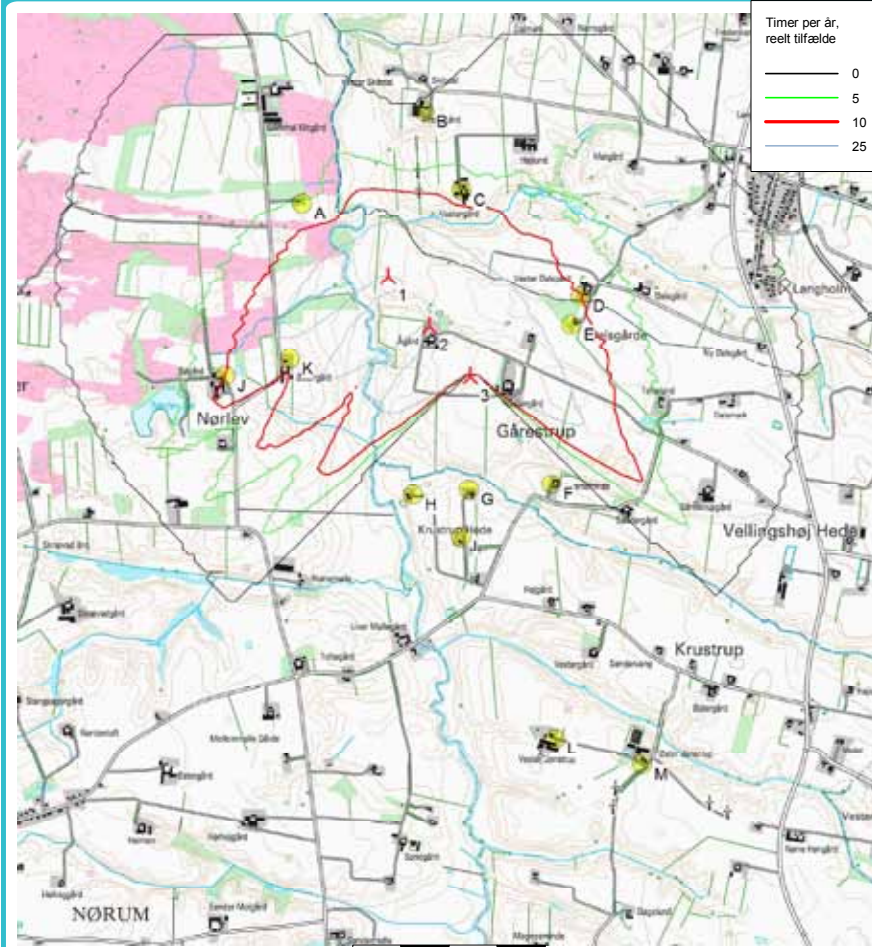
WindPRO er udviklet af EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tlf. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk

WindPRO version 2.9.276 Feb 2014

Projekt: Gårstrup Vestergård
Beskrivelse: Nærværende beregning er vejledende, og der tages forbehold for evt. fejl og mangler i program og udskrift samt for de anvendte forudsætninger. De i beregningen anvendte koordinater for mølleplaceringer og boliger er baseret på oplysninger fra kunden, hvortor SWP må tage forbehold for de anvendte værdier.
UdskriftSide: 19-05-2014 09:54 / 25
Bugreporters: Siemens Wind Power A/S
 Finsensvej 1
 DK-7430 Ikast
Ansvarlig: Ann Danielsen / ann.danielsen@siemens.com
Beregnet: 19-05-2014 09:53/2.9.276

SHADOW - Kort

Beregning: Opholdsareal 15x15 3 stk. SWT-3.2-113-92.5NH



Kort: Kort25-0505_6380_540 6380_540, Udskriftsmålestok 1:25,000, Kortcentrum UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Øst: 554,970 Nord: 6,372,000
 Ny mølle Skyggemodtager
 Skygge kort niveau: Højdekorturer: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wpo (1)

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

WindPRO version 2.9.276 Feb 2014

Projekt: Gårstrup Vestergård
Beskrivelse: Nærværende beregning er vejledende, og der tages forbehold for evt. fejl og mangler i program og udskrift samt for de anvendte forudsætninger. De i beregningen anvendte koordinater for mølleplaceringer er baseret på oplysninger fra kunden, hvortor SWP må tage forbehold for de anvendte værdier. Produktionsstatistik er udelukkende baseret på oplysninger fra kort og reference møller. Endvidere er der ikke indregnet tab i kabler og transformator som forventes at være ca. 3 - 5 %. Hertil er der ikke taget højde for produktionsstab ved evt. montering af skyggestop.
UdskriftSide: 12-05-2014 10:27 / 1
Bugreporters: Siemens Wind Power A/S
 Finsensvej 1
 DK-7430 Ikast
Ansvarlig: Ann Danielsen / ann.danielsen@siemens.com
Beregnet: 12-05-2014 10:24/2.9.276

PARK - Hovedresultat

Beregning: 3 stk. SWT-3.2-113_92.5NH

PARKvirkningsmodel N. O. Jensen (RISØ/EMD)

Beregningsoptæring
 Lufts densitets beregning (møde) Fast for alle møller (baseret på Standard Atmosphere model)
 Resultat for placering center højde + næglets højde 1,225 kg/m³
 Luftmassedybde i forhold til standard 100.0 %
 Kote for søhøjde over havoverflade 0.0 m
 Årlig middeltemperatur ved søkote 15.0 °C

Parametre for PARKvirkningsmodel
 Spredningskonstant 0.075 Åbent landbrugsland

PARKvirkningsindstillinger
 Vinkel [°] Vindhastighed [m/s]
 start slut Skridt start slut Skridt
 0.5 360.0 1.0 0.5 30.5 1.0

Vindstatistikker DK DANMARK '07.wvs
Landskorskorektion 1.15

WASP version WASP 11 Version 11.00.0232



Nøgletal for højden 92.0 m over terræn

Terræn UTM (north)-ETRS89 Område: 32

Øst	Nord	Navn på vindhastighedsfordeling	Type/version	Vindenergi [kWh/m ²]	Middel vindhast. [m/s]	Ækvalent ruhed
A 554,872	6,372,761	WaSP	WASP (WASP 11 Version 11.00.0232)	4,527	7.8	0.9

Beregnet årlig produktion for møllepark

Mølle kombination	Resultat PARK [MWh/y]	Resultat-10.0% [MWh]	BRUTTO (ingen tab) Vindmøller [MWh/y]	Park effektivitet [%]	Specifikke resultater) Kapacitets-faktor [%]	Middel vindmølle resultat [MWh/y]	Fuldlast timer [Timer/år]	Middelvindhastighed @navhøjde [m/s]
Vindmøllepark	37,917.9	34,126.1	39,004.7	97.2	40.6	11,375.4	3,555	7.8

n) Baseret på Resultat-10.0%

Beregnet årlig produktion for hver af 3 nye parkmøller med en samlet effekt på 9.6 MW

Links	Mølletype	Aktuel Fabrik	Type-generator	Effekt, nominal [kW]	Rotordiameter [m]	Navnehøjde [m]	Effektkurve Oprettet af	Navn	Årlig energiproduktion Resultat [MWh]	Resultat-10.0% [MWh]	Park Virkningsgrad [%]	Middel vindhast. [m/s]
1 A	Ja	Siemens	SWT-3.2-113, DD-3.200	3,200	113.0	92.5	USER	Standard Power Curve Rev0. 0 dB	12,629.0	11,366	97.28	7.78
2 A	Ja	Siemens	SWT-3.2-113, DD-3.200	3,200	113.0	92.5	USER	Standard Power Curve Rev0. 0 dB	12,469.0	11,222	96.33	7.76
3 A	Ja	Siemens	SWT-3.2-113, DD-3.200	3,200	113.0	92.5	USER	Standard Power Curve Rev0. 0 dB	12,819.9	11,538	98.02	7.82

Mølleplaceringer

UTM (north)-ETRS89 Område: 32

Øst	Nord	Z	Række/Navn
1 Ny	554,656	6,373,054	11.2 VM1
2 Ny	554,868	6,372,795	13.1 VM2
3 Ny	555,081	6,372,536	17.6 VM3

For WASP 11 and newer, "WASP classic profile modeling" parameters shown here WILL NOT BE USED! Instead the parameters stored in the Wind Statistic file(s) are used to ensure consistency, please have a look at Wind statistics info report.

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

Projekt: Gårstrup
Beskrivelse: Anvandsbegrænsning 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. Nabo N udgår pga. 15 dB-regel. Beboelse Gårstrupvej 166, Gårstrupvej 177 og Gårstrupvej 179 Forudsættes fjernet.

Brugerens: EMD International A/S
 Niels Jerne Vej 10
 DK-9220 Aalborg Ø
 +45 9635 4444
 Karina Bredelle / kb@emd.dk
 Dato: 16-03-2015 16:01/3.0.605

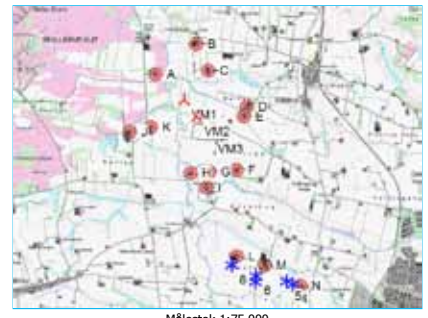
DECIBEL - Hovedresultat

Beregning: 3 x V117 (normal støj)

Støjbergningsmetode:

Dansk 2011
 Beregning er baseret på "Bekendtgørelse nr. 1284 af 15. december 2011" fra Miljøministeriet.

- Støjbelastningen fra vindmøller må ikke overstige følgende grænseværdier: (Vindhastigheder i 10 m højde)
- I det mest støjbelastede punkt ved udnærs opholdsarealer højst 15 m fra al anden beboelse end vindmølle ejerens private beboelse i det åbne land:
 - 44 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s.
 - 42 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s.
 - I det mest støjbelastede punkt ved udnærs opholdsarealer i områder, der anvendes til eller i lokalt eller byplanvæddet er udlagt til bolig-, institutions-, sommerhus- eller kolonihaveformål eller som rekreative områder:
 - 39 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s.
 - 37 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s.
- Luftfremt støj fra vindmøller må ikke overstige 20 dB indendørs ved vindhastigheder 6 og 8 m/s.
 Støjgrænserne gælder ikke for ejendom der bebos af vindmølle ejer(e).



Alle koordinater er i UTM (north)-ETRS89 Område: 32

Vindmøller

Øst	Nord	Z	Rækkefølge/Beskrivelse	Vindmølletype	Type-generator	Effekt, nominal [kW]	Rotordiameter [m]	Navnehøjde [m]	Støjdata		Første vindhastighed [m/s]	LwaRef	Sikste vindhastighed [m/s]	LwaRef	Rentoner			
									Opstartet af	Navn								
4	556.412	6.370.244	20,0	57071500000001895	150 kW Wind W...	-150	150	28,0	30,2	KST	Kildestøjprojekt	6,0	92,0	f	8,0	94,2	f	Nej
5	556.319	6.370.289	20,0	57071500000001901	150 kW Wind W...	-150	150	28,0	30,2	KST	Kildestøjprojekt	6,0	92,0	f	8,0	94,2	f	Nej
6	555.833	6.370.367	20,0	57071500000002175	150 kW Wind W...	-150	150	28,0	31,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	92,0	f	8,0	94,2	f	Nej
7	555.620	6.370.373	20,0	57071500000002176	150 kW Wind W...	-150	150	28,0	31,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	92,0	f	8,0	94,2	f	Nej
8	555.445	6.370.526	20,0	57071500000002189	150 kW Wind W...	-150	150	28,0	31,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	92,0	f	8,0	94,2	f	Nej
VM1	554.956	6.372.054	11,2	VESTAS V117-3.3 MW	3.300	3.300	117,0	91,5	91,5	USER	Noise Mode 0*	6,0	104,2		8,0	105,4		Nej
VM2	554.868	6.372.795	13,1	VESTAS V117-3.3 MW	3.300	3.300	117,0	91,5	91,5	USER	Noise Mode 0*	6,0	104,2		8,0	105,4		Nej
VM3	555.081	6.372.536	17,6	VESTAS V117-3.3 MW	3.300	3.300	117,0	91,5	91,5	USER	Noise Mode 0*	6,0	104,2		8,0	105,4		Nej

Beregningsresultater

Lydniveau

Støjfølsomt område

Nr.	Navn	Øst	Nord	Z	Beregningshøjde [m]	Vindhastighed [m/s]	Krav [dB(A)]	Lydniveau Fra vindmøller [dB(A)]	Støj	Støj	Støj	Krav overholdt ?
							Krav	Lydniveau	Afstand til støjkrav [m]	Støj	Støj	
A	A Opholdsareal	554.209	6.373.436	11,8	1,5	6,0	42,0	39,0	174	174	174	Ja
A	A					8,0	44,0	40,2	215	215	215	Ja
B	B Opholdsareal	554.841	6.373.910	22,0	1,5	6,0	42,0	35,9	444	444	444	Ja
B	B					8,0	44,0	37,1	488	488	488	Ja
C	C Opholdsareal	555.033	6.373.504	21,1	1,5	6,0	42,0	40,1	122	122	122	Ja
C	C					8,0	44,0	41,3	170	170	170	Ja
D	D Opholdsareal	555.653	6.372.953	22,0	1,5	6,0	42,0	38,8	223	223	223	Ja
D	D					8,0	44,0	40,0	272	272	272	Ja
E	E Opholdsareal	555.603	6.372.805	21,6	1,5	6,0	42,0	40,0	124	124	124	Ja
E	E					8,0	44,0	41,2	171	171	171	Ja
F	F Opholdsareal	555.499	6.371.978	19,0	1,5	6,0	42,0	37,6	284	284	284	Ja
F	F					8,0	44,0	38,8	323	323	323	Ja
G	G Opholdsareal	555.072	6.371.948	16,1	1,5	6,0	42,0	39,3	163	163	163	Ja
G	G					8,0	44,0	40,5	205	205	205	Ja
H	H Opholdsareal	554.781	6.371.921	10,7	1,5	6,0	42,0	38,4	240	240	240	Ja
H	H					8,0	44,0	39,6	284	284	284	Ja
I	I Opholdsareal	555.031	6.371.703	16,8	1,5	6,0	42,0	36,3	409	409	409	Ja
I	I					8,0	44,0	37,5	451	451	451	Ja
J	J Opholdsareal	553.811	6.372.540	21,1	1,5	6,0	42,0	35,6	513	513	513	Ja
J	J					8,0	44,0	36,8	561	561	561	Ja
K	K Opholdsareal	554.144	6.372.627	17,3	1,5	6,0	42,0	39,5	174	174	174	Ja
K	K					8,0	44,0	40,6	223	223	223	Ja
L	L Opholdsareal	555.518	6.370.655	20,6	1,5	6,0	42,0	39,5	43	43	43	Ja
L	L					8,0	44,0	41,6	41	41	41	Ja
M	M Opholdsareal	555.970	6.370.522	21,3	1,5	6,0	42,0	38,6	86	86	86	Ja
M	M					8,0	44,0	40,7	84	84	84	Ja
N	N Opholdsareal	556.536	6.370.213	23,5	1,5	6,0	---	41,1	---	---	---	---
N	N					8,0	---	43,3	---	---	---	---

Projekt: Gårstrup
Beskrivelse: Anvandsbegrænsning 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. Nabo N udgår pga. 15 dB-regel. Beboelse Gårstrupvej 166, Gårstrupvej 177 og Gårstrupvej 179 Forudsættes fjernet.

Brugerens: EMD International A/S
 Niels Jerne Vej 10
 DK-9220 Aalborg Ø
 +45 9635 4444
 Karina Bredelle / kb@emd.dk
 Dato: 16-03-2015 16:01/3.0.605

DECIBEL - Hovedresultat

Beregning: 3 x V117 (normal støj)


Afstande (m)

Vindmølle	VM1	VM2	VM3	4	5	6	7	8
A	588	919	1253	3878	3789	3472	3550	3162
B	876	1116	1395	3988	3911	3679	3766	3438
C	588	728	969	3540	3463	3238	3326	3007
D	1002	801	708	2814	2746	2593	2686	2436
E	980	735	588	2686	2616	2449	2542	2285
F	1367	1032	698	1960	1877	1645	1735	1453
G	1181	871	588	2168	2075	1755	1835	1470
H	1140	878	684	2339	2243	1877	1948	1545
I	1402	1104	835	2009	1912	1558	1633	1247
J	988	1087	1269	3469	3370	2968	3029	2593
K	666	743	941	3289	3193	2821	2889	2471
L	2549	2236	1931	984	881	427	487	148
M	2852	2526	2201	522	420	207	291	525
N	3407	3074	2741	128	230	720	719	1135

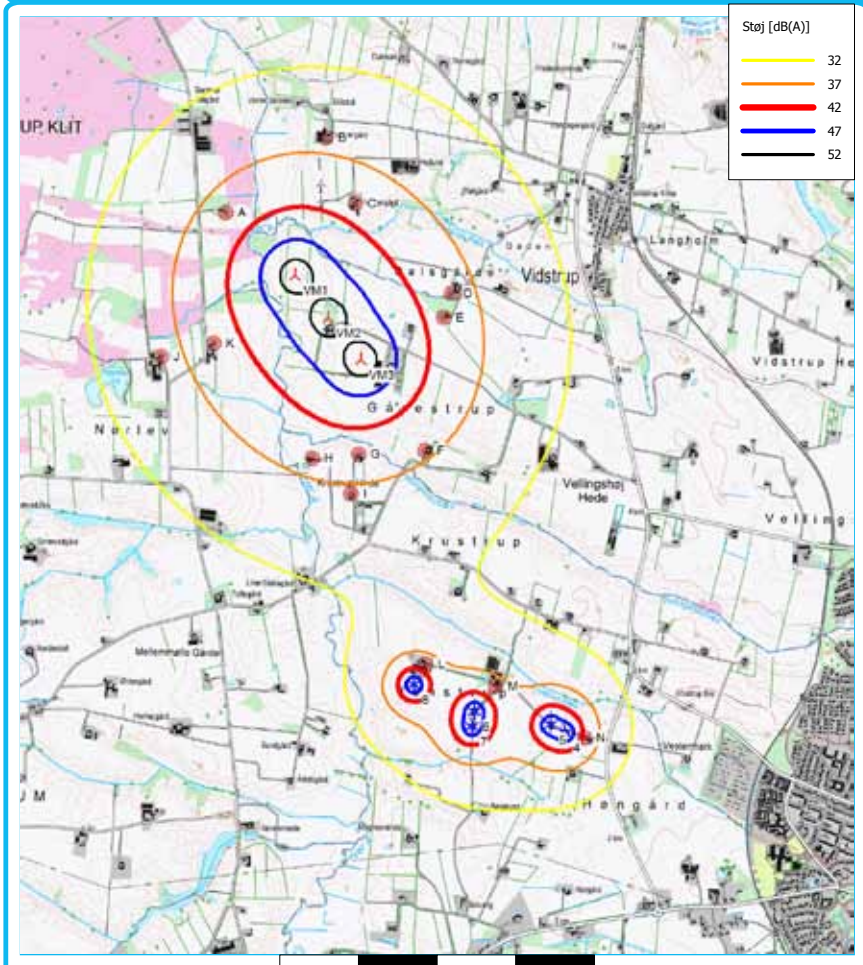
Projekt: Gårestup

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.
 Nabo N udgår pga. 15 dB-regel. Beboelser Gårestrupvej 166, Gårestrupvej 177 og Gårestrupvej 179 forudsættes fjernet.

Brugerlicens:
EMD International A/S
 Niels Jernes Vej 10
 DK-9220 Aalborg Ø
 +45 9635 4444
 Karina Bredelle / kb@emd.dk
 Dato: 16-03-2015 16:01/3.0.605



DECIBEL - Kort 6,0 m/s
Beregning: 3 x V117 (normal støj)




rt: KMS - Topografisk rasterkort over Danmark i målestoksforholdet 1:25.000, Udskriftsmålestok 1:30.000, Kortcentrum UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Øst: 555.534 N
 ▲ Ny vindmølle ✳ Eksisterende vindmølle ■ Støjfølsomt område
 Støjregningsmetode: Dansk 2011. Vindhastighed: 6,0 m/s
 Højde over havoverflade fra aktivt linie objekt

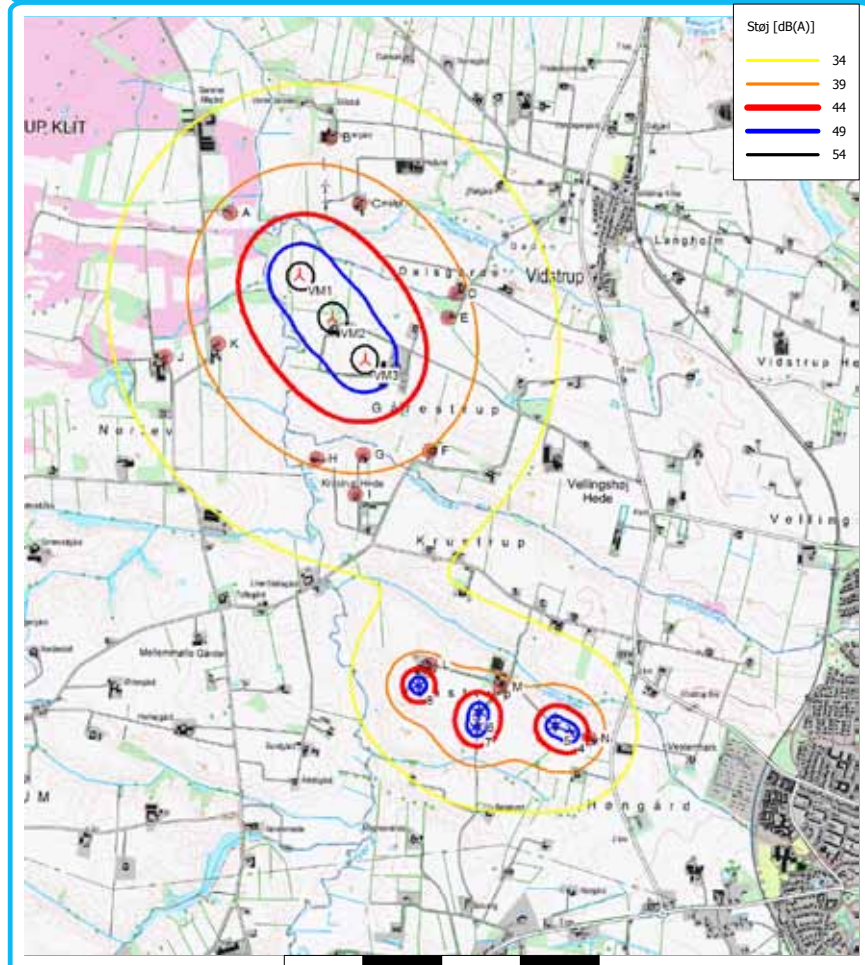
Projekt: Gårestup

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.
 Nabo N udgår pga. 15 dB-regel. Beboelser Gårestrupvej 166, Gårestrupvej 177 og Gårestrupvej 179 forudsættes fjernet.

Brugerlicens:
EMD International A/S
 Niels Jernes Vej 10
 DK-9220 Aalborg Ø
 +45 9635 4444
 Karina Bredelle / kb@emd.dk
 Dato: 16-03-2015 16:01/3.0.605



DECIBEL - Kort 8,0 m/s
Beregning: 3 x V117 (normal støj)




rt: KMS - Topografisk rasterkort over Danmark i målestoksforholdet 1:25.000, Udskriftsmålestok 1:30.000, Kortcentrum UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Øst: 555.534 N
 ▲ Ny vindmølle ✳ Eksisterende vindmølle ■ Støjfølsomt område
 Støjregningsmetode: Dansk 2011. Vindhastighed: 8,0 m/s
 Højde over havoverflade fra aktivt linie objekt

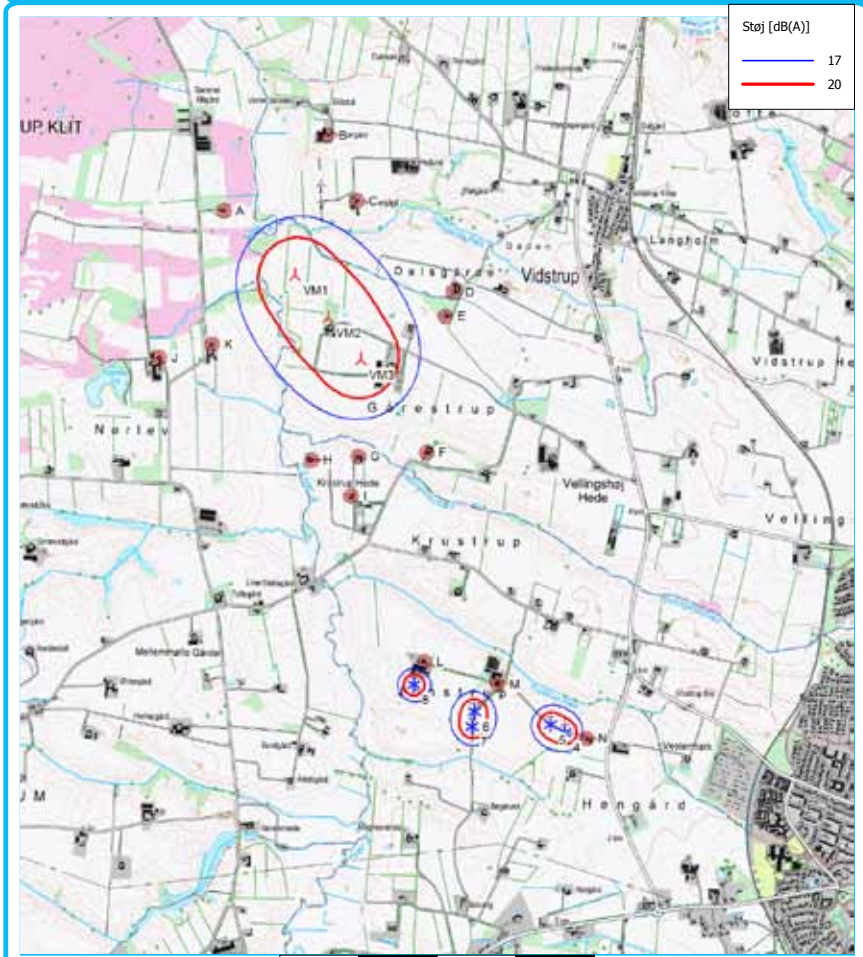
Projekt: Gårestrup

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. Bøbejser Gårestrupvej 166, Gårestrupvej 177 og Gårestrupvej 179 forudsættes fjernet.

Brugerlicens: EMD International A/S Niels Jernes Vej 10 DK-9220 Aalborg Ø +45 9635 4444 Karina Bredelle / kb@emd.dk Bøbejser: 16-03-2015 16:01/3.0.605



DECIBEL - Kort 6,0 m/s
Beregning: 3 x V117 (LF støj)




rt: KMS - Topografisk rasterkort over Danmark i målestoksforholdet 1:25.000, Udskriftsmålestok 1:30.000, Kortcentrum UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Øst: 555.534 N
 ▲ Ny vindmølle ✳ Eksisterende vindmølle ● Støjfølsomt område
 Støjberegning: Dansk 2011 Lavfrekvent. Vindhastighed: 6,0 m/s
 Højde over havoverflade fra aktivt linie objekt

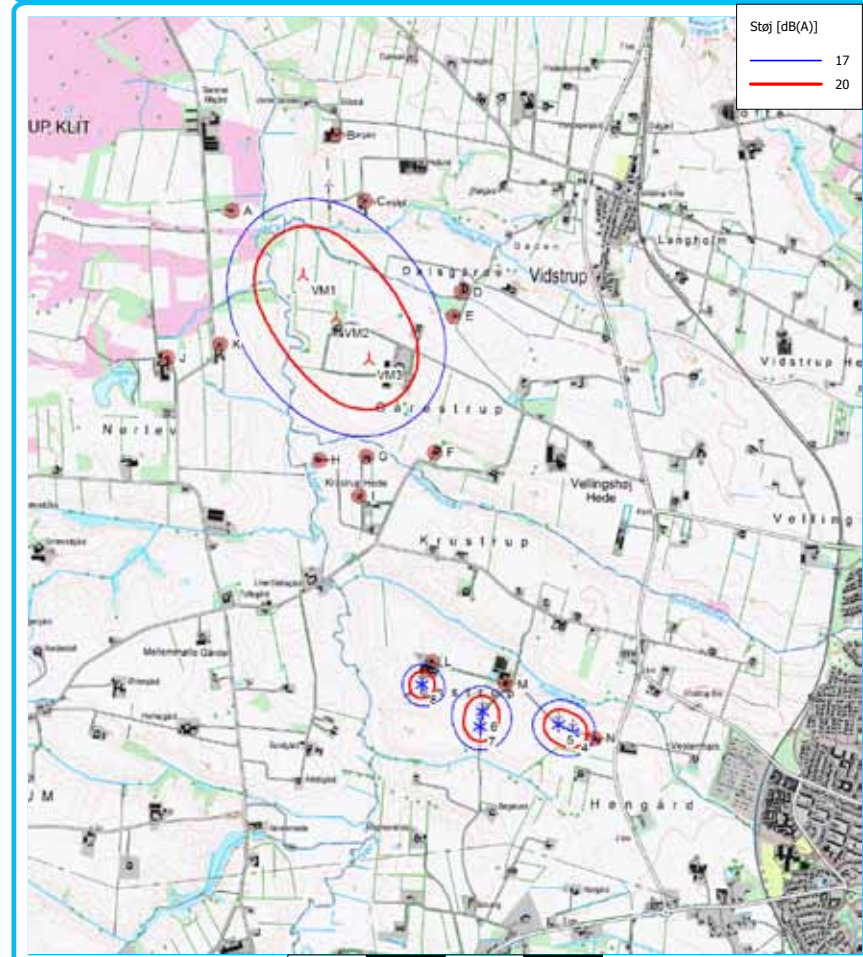
Projekt: Gårestrup

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. Bøbejser Gårestrupvej 166, Gårestrupvej 177 og Gårestrupvej 179 forudsættes fjernet.

Brugerlicens: EMD International A/S Niels Jernes Vej 10 DK-9220 Aalborg Ø +45 9635 4444 Karina Bredelle / kb@emd.dk Bøbejser: 16-03-2015 16:01/3.0.605



DECIBEL - Kort 8,0 m/s
Beregning: 3 x V117 (LF støj)



rt: KMS - Topografisk rasterkort over Danmark i målestoksforholdet 1:25.000, Udskriftsmålestok 1:30.000, Kortcentrum UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Øst: 555.534 N
 ▲ Ny vindmølle ✳ Eksisterende vindmølle ● Støjfølsomt område
 Støjberegning: Dansk 2011 Lavfrekvent. Vindhastighed: 8,0 m/s
 Højde over havoverflade fra aktivt linie objekt

WindPRO version 2.9.283 Sep 2014

WindPRO version 2.9.283 Sep 2014

Projekt: Gårstrup
Beskrivelse: The contents are provided on an "AS IS" and "AS AVAILABLE" basis WITHOUT ANY WARRANTIES OR REPRESENTATIONS, EITHER EXPRESS OR IMPLIED INCLUDING WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE to the maximum extent permitted by law. Vestas Wind Systems A/S and its affiliates shall not be liable for any loss whether direct, indirect, incidental or consequential, arising out of access to, use of, application of, or inability to use or reliance upon any of the contents regardless of whether such contents has been accurate or complete. Vestas will not pay any damages whether for loss or injury, punitive or otherwise because of any such access to, use of or reliance upon any of the contents.
UdskriftSide: 30/01/2015 15:03 / 1
Beregnet: Vestas Wind Systems A/S
 Hedeager 42
 DK-8200 Århus N
 97 30 00 00
Disclaimer:
 Beregnet: 30/06/2014 10:22/2.9.278

SHADOW - Hovedresultat
Beregning: 3 x V117-3.3 MW, 91.5 m nh. - skyggekast OPH (15 m x 15 m)

Forudsætninger for skyggeberegning
 Maksimal afstand for påvirkning
 Medtag kun hvis mere end 20 % af solen er dækket af vinden
 Se venligst mølletabellen

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 møller med følgende vindfordeling:
 PARK / Gårstrup

Driftstid
 N NNØ ØNØ Ø ØSØ SSØ S SSV VSV V VNV NNW I alt
 298 425 523 630 716 462 756 1,074 1,279 1,137 689 385 8,375
 Tomgang start vindhastighed : Opstartsindhastighed fra effektkurve

For at undgå skyggekast fra ikke synlig møller laves der en ZVI beregning for skyggekastberegningen. ZVI beregningen baseres på følgende forudsætninger
 Højdelinier anvendt: Height Contours: GST_fm_50kmx50km.wpo (4)
 Lægvere anvendt i beregning
 Betragterhøjde: 1.5 m
 Netopløsning: 10.0 m

Målestok 1:50.000
 Ny mølle
 Skyggemodtager

Vindmøller

UTM WGS84 Område: 32			Mølletype		Skyggedata						
Øst	Nord	Z	Række/Type	Fabrikat	Type-generator	Effekt, nominel [kW]	Rotordiameter [m]	Navnehøjde [m]	Beregningss afstand [m]	Omdir	
1	554,656	6,373,054	11.2	VM1	Ja	VESTAS V117-3.3 MW-3,300	3,300	117.0	91.5	2,500	0.0
2	554,868	6,372,795	12.8	VM2	Ja	VESTAS V117-3.3 MW-3,300	3,300	117.0	91.5	2,500	0.0
3	555,081	6,372,536	17.7	VM3	Ja	VESTAS V117-3.3 MW-3,300	3,300	117.0	91.5	2,500	0.0

Skyggemodtager-Inddata

Nr.	Navn	UTM WGS84 Område: 32			Højde over jord [m]	Grader fra syd med uret [°]	Vinduets hældning [°]	Retningsmetode
		Øst	Nord	Z				
A	A Opholdsareal	554,209	6,373,436	11.7	15.0	15.0	1.0	"Drivhustilstand"
B	B Opholdsareal	554,841	6,373,910	20.0	15.0	15.0	1.0	"Drivhustilstand"
C	C Opholdsareal	555,033	6,373,504	20.0	15.0	15.0	1.0	"Drivhustilstand"
D	D Opholdsareal	555,653	6,372,953	22.4	15.0	15.0	1.0	"Drivhustilstand"
E	E Opholdsareal	555,603	6,372,805	21.9	15.0	15.0	1.0	"Drivhustilstand"
F	F Opholdsareal	555,499	6,371,978	17.5	15.0	15.0	1.0	"Drivhustilstand"
G	G Opholdsareal	555,072	6,371,948	15.0	15.0	15.0	1.0	"Drivhustilstand"
H	H Opholdsareal	554,781	6,371,921	10.5	15.0	15.0	1.0	"Drivhustilstand"
I	I Opholdsareal	555,031	6,371,703	17.2	15.0	15.0	1.0	"Drivhustilstand"
J	J Opholdsareal	553,811	6,372,540	19.8	15.0	15.0	1.0	"Drivhustilstand"
K	K Opholdsareal	554,144	6,372,627	16.7	15.0	15.0	1.0	"Drivhustilstand"
L	L Opholdsareal	555,518	6,370,655	20.0	15.0	15.0	1.0	"Drivhustilstand"
M	M Opholdsareal	555,970	6,370,522	20.4	15.0	15.0	1.0	"Drivhustilstand"
N	N Opholdsareal	556,536	6,370,213	22.5	15.0	15.0	1.0	"Drivhustilstand"
O	O Opholdsareal (forudsættes fjernet)	555,248	6,372,514	19.6	15.0	15.0	1.0	"Drivhustilstand"
P	P Opholdsareal (forudsættes fjernet)	555,261	6,372,601	19.2	15.0	15.0	1.0	"Drivhustilstand"
Q	Q Opholdsareal (forudsættes fjernet)	555,363	6,372,711	18.7	15.0	15.0	1.0	"Drivhustilstand"

Projekt: Gårstrup
Beskrivelse: The contents are provided on an "AS IS" and "AS AVAILABLE" basis WITHOUT ANY WARRANTIES OR REPRESENTATIONS, EITHER EXPRESS OR IMPLIED INCLUDING WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE to the maximum extent permitted by law. Vestas Wind Systems A/S and its affiliates shall not be liable for any loss whether direct, indirect, incidental or consequential, arising out of access to, use of, application of, or inability to use or reliance upon any of the contents regardless of whether such contents has been accurate or complete. Vestas will not pay any damages whether for loss or injury, punitive or otherwise because of any such access to, use of or reliance upon any of the contents.
UdskriftSide: 30/01/2015 15:03 / 2
Beregnet: Vestas Wind Systems A/S
 Hedeager 42
 DK-8200 Århus N
 97 30 00 00
Disclaimer:
 Beregnet: 30/06/2014 10:22/2.9.278

SHADOW - Hovedresultat
Beregning: 3 x V117-3.3 MW, 91.5 m nh. - skyggekast OPH (15 m x 15 m)

Beregningsresultater

Nr.	Navn	Skygge, forventede værdier	
		Skyggetimer pr. år [h/år]	Forventet værdi [h/år]
A	A Opholdsareal	8:33	
B	B Opholdsareal	1:32	
C	C Opholdsareal	14:13	
D	D Opholdsareal	14:36	
E	E Opholdsareal	20:25	
F	F Opholdsareal	0:00	
G	G Opholdsareal	0:00	
H	H Opholdsareal	0:00	
I	I Opholdsareal	0:00	
J	J Opholdsareal	14:11	
K	K Opholdsareal	19:37	
L	L Opholdsareal	0:00	
M	M Opholdsareal	0:00	
N	N Opholdsareal	0:00	
O	O Opholdsareal (forudsættes fjernet)	102:08	
P	P Opholdsareal (forudsættes fjernet)	153:34	
Q	Q Opholdsareal (forudsættes fjernet)	64:01	

Samlet skyggekast på skyggemodtagerne fra hver enkelt mølle

Nr.	Navn	Værste scenarie [h/år]	Forventet [h/år]
1	VM1	276:41	62:26
2	VM2	329:57	81:52
3	VM3	708:30	190:39

*13 0050-2291 Ver 00 - Approved - Exported from DMS: 2015-02-25 by IKK

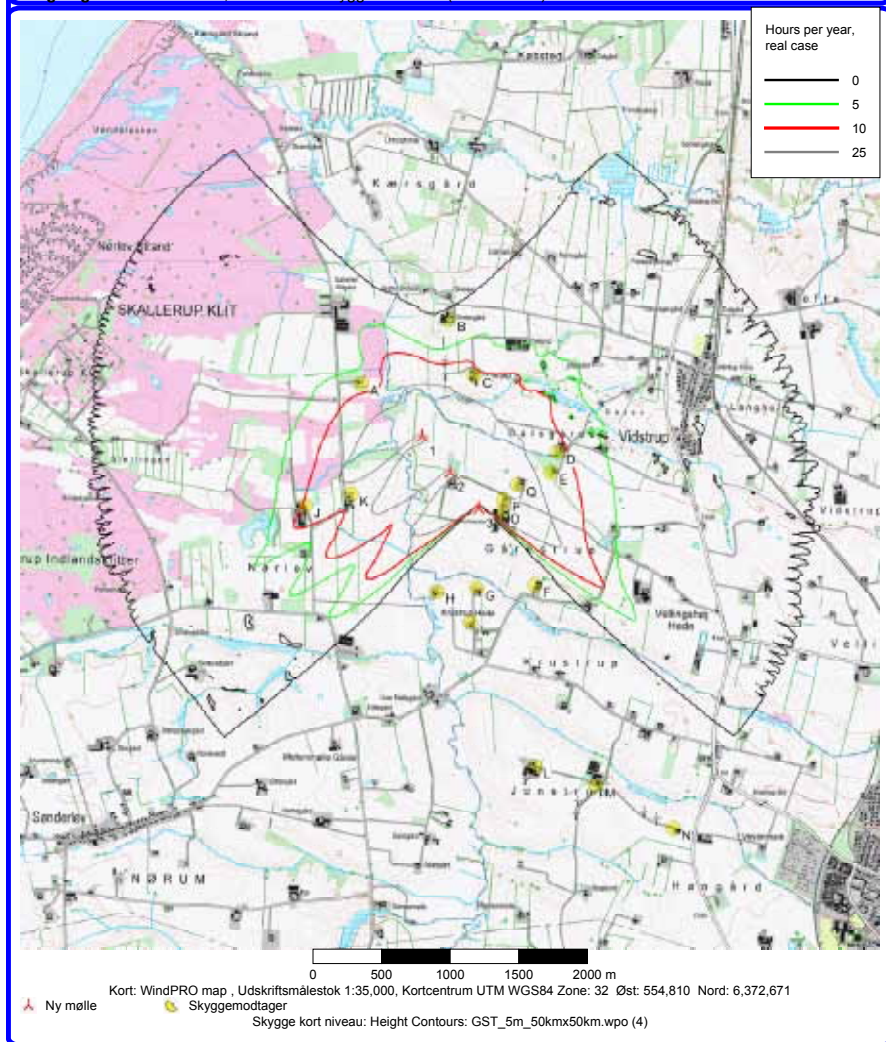
*13 0050-2291 Ver 00 - Approved - Exported from DMS: 2015-02-25 by IKK

WindPRO version 2.9.283 Sep 2014

Projekt: Gårestrup
 Beskrivelse: The contents are provided on an "AS IS" and "AS AVAILABLE" basis WITHOUT ANY WARRANTIES OR REPRESENTATIONS, EITHER EXPRESS OR IMPLIED INCLUDING WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE to the maximum extent permitted by law. Vestas Wind Systems A/S and its affiliates shall not be liable for any loss whether direct, indirect, incidental or consequential, arising out of access to, use of, application of, or inability to use or reliance upon any of the contents regardless of whether such contents has been accurate or complete. Vestas will not pay any damages whether for loss or injury, punitive or otherwise because of any such access to, use of or reliance upon any of the contents.
 Udkrævet Side: 24/02/2015 09:07 / 1
 Brugernes: Vestas Wind Systems A/S
 Hedøager 42
 DK-8200 Århus N
 97 30 00 00
 Disclaimer
 Beregnet: 23/02/2015 16:42/2.9.283

SHADOW - Kort

Beregning: 3 x V117-3.3 MW, 91.5 m nh. - skyggekast OPH (15 m x 15 m)



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

3 00502291 Ver 00 - Approved - Exported from DMS: 2015-02-25 by IKK

CRM 9677

**Vindmøllepark
 Produktionsrapport
 Gårestrup, Danmark**

1 Introduktion

Dette dokument er udleveret af Vestas på forespørgsel af kunden i forbindelse med Gårestrup vindmøllepark (herefter kaldet "Vindmøllepark") som er beliggende i nærheden af Hjørring i kommune. Denne rapport repræsenterer Vindmøllepark evalueringen og den estimerede energiproduktion, som forventes at blive genereret af Vindmølleparken (herefter "Produktionsestimat").

Hvis Vestas og kunden ikke indgår bindende og definitivt kontrakt for levering og vedligehold af Vindmølleparken indenfor seks måneder efter "læst af" datoen på dette dokument, så forbeholder Vestas sig ret til at opdatere Energi Vurderingen og i den forbindelse inkludere relevant ny information, ændringer i standard dokumentation og opdaterede software / beregnings værktøjer.

2 Sammenfatning

Dette estimat er blevet udført på baggrund af offentligt tilgængelige data, da der ikke har været on-site målinger tilgængelige.

Beregningerne er blevet udført for følgende layout-forslag:

1. 3 x V117-3.3MW møller, navhøjde 91.5 meter, rotor diameter 117 m, mærkeeffekt på 3.3MW. Ingen støjdæmpning nødvendig.
2. 3 x V126-3.3MW møller, navhøjde 87 meter, rotor diameter 126 m, mærkeeffekt på 3.3MW. Ingen støjdæmpning nødvendig.

Baseret på den tilgængelige information, er følgende hovedresultater udledt:

Mølle Type	V117-3.3MW	V126-3.3MW
Nav højde [m]	91.5	87
Antal møller [-]	3	3
Total installeret kapacitet [MW]	9.9	9.9
Bruttoproduktion ¹ [GWt/år]	39.3	41.4
Bruttoproduktion - 10% ² [GWt/år]	35.4	37.3
Parkeffektivitet [%]	97.2	97.2
Kapacitetsfaktor [%]	45.3	47.7

Tabel 1: Sammenfatning

¹ se også afsnit 6.2.

² - 10% skal på simpelvis modellere tab mht. rådighed, el-net samt usikkerheder mht. effektkurve, landtsvariabilitet i vind og usikkerhed på vinddata

T:13 0049-8990 Ver 00 - Approved - Exported from DMS: 2015-02-05 by IKK

Projekt: Gårstrup
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 usagtygheder, 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. Nabo N udgår pga. 15 dB-regel. Beboelser Gårstrupvej 166, Gårstrupvej 177 og Gårstrupvej 179 forudsættes fjernet.
Brugericens: EMD International A/S Niels Jernes Vej 10 DK-9220 Aalborg Ø +45 9635 4444 Karina Bredelle / kb@emd.dk Børings: 17-03-2015 13:42/3.0.605

DECIBEL - Hovedresultat
Beregning: 3 x V126 (normal støj)

Støjbergningsmetode:
 Dansk 2011
 Beregning er baseret på "Bekendtgørelse nr. 1284 af 15. december 2011" fra Miljøministeriet.

Støjbelastningen fra vindmøller må ikke overstige følgende grænseværdier: (Vindhastigheder i 10 m højde)

- I det mest støjbelastede punkt ved udnærs opholdsarealer højst 15 m fra den anden beboelse end vindmølle ejerens private beboelse i det åbne land:
 - 44 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s.
 - 42 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s.
- I det mest støjbelastede punkt ved udnærs opholdsarealer i områder, der anvendes til eller i lokation eller byplanlægning er udlagt til bolig-, institutions-, sommerhus- eller kolonihaveformål eller som rekreative områder:
 - 39 dB(A) ved en vindhastighed på 8 m/s.
 - 37 dB(A) ved en vindhastighed på 6 m/s.

Luftfremmet støj fra vindmøller må ikke overstige 20 dB indendørs ved vindhastigheder 6 og 8 m/s.
 Støjgrænserne gælder ikke for ejendom der beboes af vindmølle ejer(e).

Alle koordinater er i UTM (north)-ETRS89 Område: 32

Vindmøller

Øst	Nord	Z	Rækkefølge/Beskrivelse	Vindmølletype		Type-generator	Effekt, [kW]	Rotor diameter, [m]	Støjdato, [m]	Støjdata, [dB(A)]	Navn	Første vindhastighed, [m/s]	LwARef, [dB(A)]	Sistte vindhastighed, [m/s]	LwARef, [dB(A)]	Røntoner	
				Aktuel	Fabrikat												
4	556.412	6.370.244	20,0 570715000000001895: 150 kW Wind W...-Nej	WINDWORLD	-150	150	28,0	30,2	KST	Kildestøjrprojekt	6,0	92,0	f	8,0	94,2	f	Nej
5	556.319	6.370.289	20,0 570715000000001901: 150 kW Wind W...-Nej	WINDWORLD	-150	150	28,0	30,2	KST	Kildestøjrprojekt	6,0	92,0	f	8,0	94,2	f	Nej
6	555.833	6.370.367	20,0 570715000000001725: 150 kW Wind W...-Nej	WINDWORLD	-150	150	28,0	31,0	KST	Kildestøjrprojekt	6,0	92,0	f	8,0	94,2	f	Nej
7	555.820	6.370.723	20,0 57071500000000182: 150 kW Wind W...-Nej	WINDWORLD	-150	150	28,0	31,0	KST	Kildestøjrprojekt	6,0	92,0	f	8,0	94,2	f	Nej
8	555.445	6.370.526	20,0 570715000000001995: 150 kW Wind W...-Nej	WINDWORLD	-150	150	28,0	31,0	KST	Kildestøjrprojekt	6,0	92,0	f	8,0	94,2	f	Nej
VM1	554.656	6.370.054	10,0 VESTAS V126 3300 3300 126,0 IO hub...-Ja	VESTAS	V126 3300-3300	3300	126,0	87,0	USER	Level 0*	6,0	102,5	f	8,0	105,4	f	Nej
VM2	554.868	6.372.795	10,8 VESTAS V126 3300 3300 126,0 IO hub...-Ja	VESTAS	V126 3300-3300	3300	126,0	87,0	USER	Level 0*	6,0	102,5	f	8,0	105,4	f	Nej
VM3	555.591	6.372.528	17,8 VESTAS V126 3300 3300 126,0 IO hub...-Ja	VESTAS	V126 3300-3300	3300	126,0	87,0	USER	Level 0*	6,0	102,5	f	8,0	105,4	f	Nej

f) Fra anden navhøjde

Beregningsresultater

Lydniveau

Nr.	Navn	Øst	Nord	Z [m]	Beregningshøjde [m]	Vindhastighed [m/s]	Krav [dB(A)]	Lydniveau [dB(A)]	Afstand til støjkraV [m]	Krav overholdt?
A	A Opholdsareal	554.209	6.373.436	11,8	1,5	6,0	42,0	37,5	245	Ja
A	A					8,0	44,0	40,2	210	Ja
B	B Opholdsareal	554.841	6.373.910	22,0	1,5	6,0	42,0	34,3	520	Ja
B	B					8,0	44,0	37,0	483	Ja
C	C Opholdsareal	555.033	6.373.504	21,1	1,5	6,0	42,0	38,5	205	Ja
C	C					8,0	44,0	41,3	165	Ja
D	D Opholdsareal	555.653	6.372.953	22,0	1,5	6,0	42,0	37,2	310	Ja
D	D					8,0	44,0	40,0	268	Ja
E	E Opholdsareal	555.603	6.372.805	21,6	1,5	6,0	42,0	38,5	206	Ja
E	E					8,0	44,0	41,2	166	Ja
F	F Opholdsareal	555.499	6.371.978	19,0	1,5	6,0	42,0	36,0	354	Ja
F	F					8,0	44,0	38,8	319	Ja
G	G Opholdsareal	555.072	6.371.948	16,1	1,5	6,0	42,0	37,7	236	Ja
G	G					8,0	44,0	40,5	201	Ja
H	H Opholdsareal	554.781	6.371.921	10,7	1,5	6,0	42,0	36,9	317	Ja
H	H					8,0	44,0	39,6	280	Ja
I	I Opholdsareal	555.031	6.371.703	16,8	1,5	6,0	42,0	34,7	482	Ja
I	I					8,0	44,0	37,5	447	Ja
J	J Opholdsareal	553.811	6.372.540	21,1	1,5	6,0	42,0	33,9	599	Ja
J	J					8,0	44,0	36,7	557	Ja
K	K Opholdsareal	554.144	6.372.627	17,3	1,5	6,0	42,0	37,9	262	Ja
K	K					8,0	44,0	40,7	219	Ja
L	L Opholdsareal	555.518	6.370.655	20,6	1,5	6,0	42,0	39,4	44	Ja
L	L					8,0	44,0	41,6	42	Ja
M	M Opholdsareal	555.970	6.370.522	21,3	1,5	6,0	42,0	38,5	87	Ja
M	M					8,0	44,0	40,7	84	Ja
N	N Opholdsareal	556.536	6.370.213	23,5	1,5	6,0	---	41,1	---	---
N	N					8,0	---	43,3	---	---

Projekt: Gårstrup
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 usagtygheder, 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. Nabo N udgår pga. 15 dB-regel. Beboelser Gårstrupvej 166, Gårstrupvej 177 og Gårstrupvej 179 forudsættes fjernet.
Brugericens: EMD International A/S Niels Jernes Vej 10 DK-9220 Aalborg Ø +45 9635 4444 Karina Bredelle / kb@emd.dk Børings: 17-03-2015 13:42/3.0.605

DECIBEL - Hovedresultat
Beregning: 3 x V126 (normal støj)


Afstande (m)

Vindmølle	VM1	VM2	VM3	4	5	6	7	8
SFO	588	919	1253	3878	3789	3472	3550	3162
A	876	1116	1395	3988	3911	3679	3766	3438
B	588	728	969	3540	3463	3238	3326	3007
C	1002	801	708	2814	2746	2593	2686	2436
E	980	735	588	2686	2616	2449	2542	2285
F	1367	1032	698	1960	1877	1645	1735	1453
G	1181	871	588	2168	2075	1755	1835	1470
H	1140	878	684	2339	2243	1877	1948	1545
I	1402	1104	835	2009	1912	1558	1633	1247
J	988	1087	1269	3469	3370	2968	3029	2593
K	666	743	941	3289	3193	2821	2889	2471
L	2549	2236	1931	984	881	427	487	148
M	2852	2526	2201	522	420	207	291	525
N	3407	3074	2741	128	230	720	719	1135

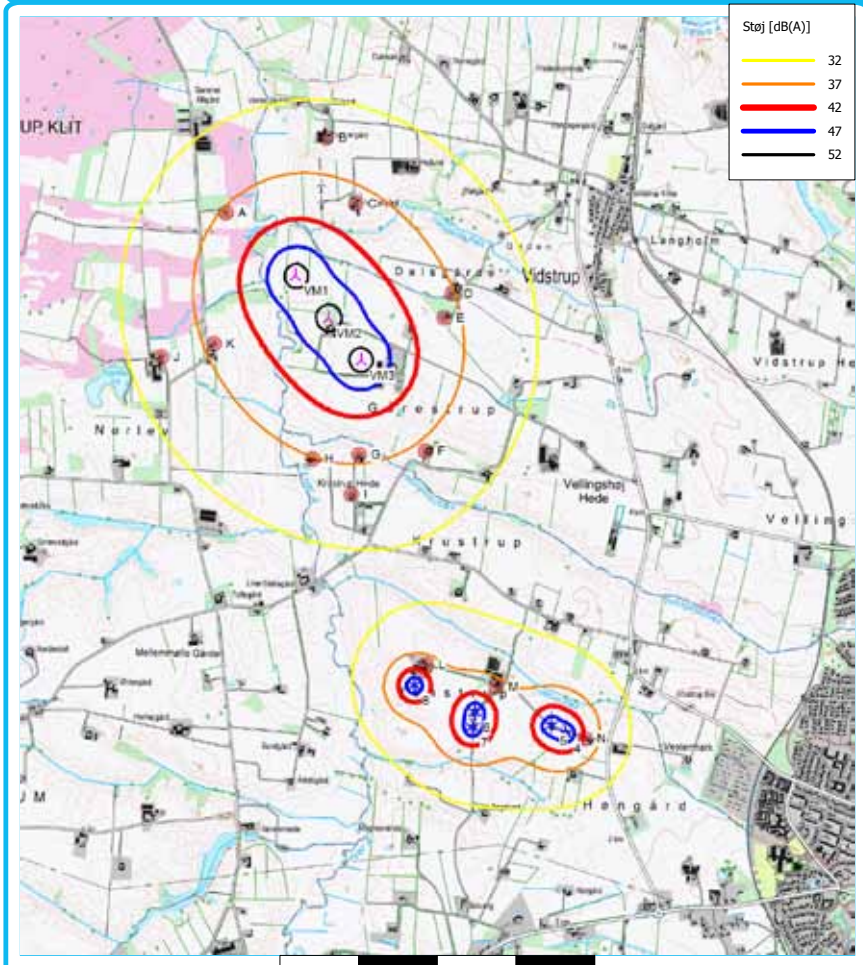
Projekt:
Gårstrup

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.
Nabo N udgår pga. 15 dB-regel. Beboelser Gårstrupvej 166, Gårstrupvej 177 og Gårstrupvej 179 forudsættes fjernet.

Brugericens:
EMD International A/S
Niels Jernes Vej 10
DK-9220 Aalborg Ø
+45 9635 4444
Karina Bredelle / kb@emd.dk
Beregnet: 17-03-2015 13:42/3.0.605



DECIBEL - Kort 6,0 m/s
Beregning: 3 x V126 (normal støj)




rt: KMS - Topografisk rasterkort over Danmark i målestoksforholdet 1:25.000, Udskriftsmålestok 1:30.000, Kortcentrum UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Øst: 555.534 N
 ▲ Ny vindmølle ✳ Eksisterende vindmølle ● Støjfølsomt område
 Støjberegning: Dansk 2011. Vindhastighed: 6,0 m/s
 Højde over havoverflade fra aktivt linie objekt

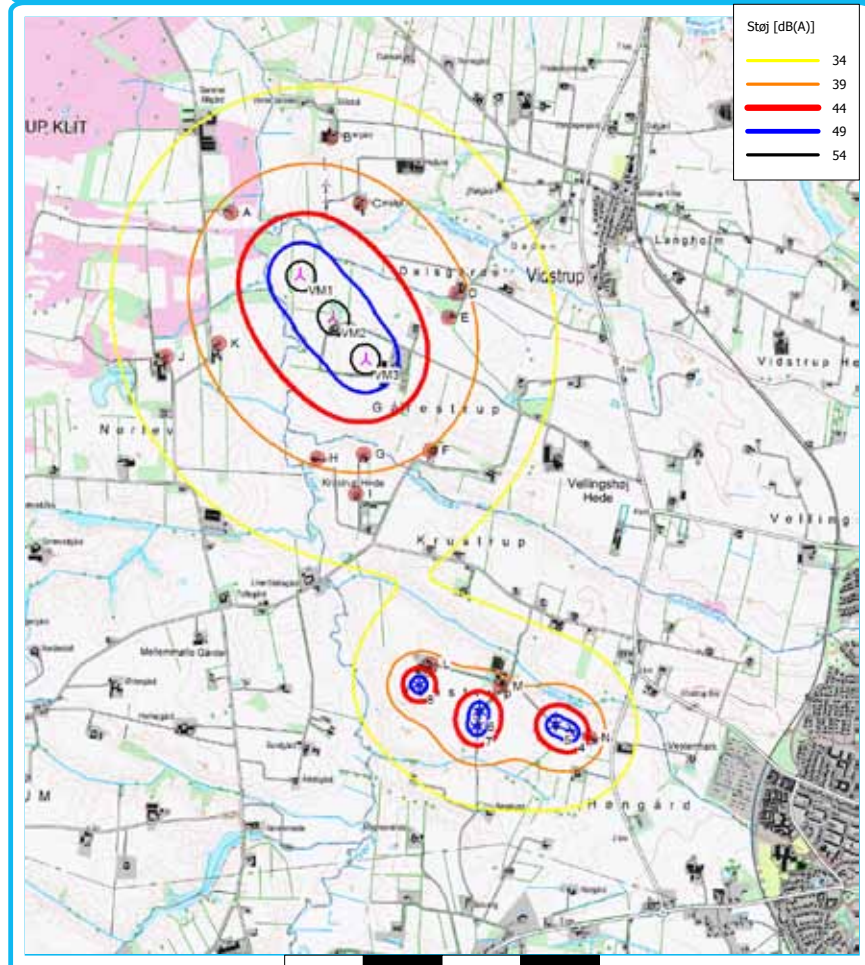
Projekt:
Gårstrup

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.
Nabo N udgår pga. 15 dB-regel. Beboelser Gårstrupvej 166, Gårstrupvej 177 og Gårstrupvej 179 forudsættes fjernet.

Brugericens:
EMD International A/S
Niels Jernes Vej 10
DK-9220 Aalborg Ø
+45 9635 4444
Karina Bredelle / kb@emd.dk
Beregnet: 17-03-2015 13:42/3.0.605



DECIBEL - Kort 8,0 m/s
Beregning: 3 x V126 (normal støj)



rt: KMS - Topografisk rasterkort over Danmark i målestoksforholdet 1:25.000, Udskriftsmålestok 1:30.000, Kortcentrum UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Øst: 555.534 N
 ▲ Ny vindmølle ✳ Eksisterende vindmølle ● Støjfølsomt område
 Støjberegning: Dansk 2011. Vindhastighed: 8,0 m/s
 Højde over havoverflade fra aktivt linie objekt

Projekt: Gårstrup
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 uregøjgheder, 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 forskningsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden. Beboelser Gårstrupvej 166, Gårstrupvej 177 og Gårstrupvej 179 forudsættes fjernet.
Brugerlicens: EMD International A/S Niels Jernes Vej 10 DK-9220 Aalborg Ø +45 9635 4444 Karina Bredelle / kb@emd.dk Beregnet: 17-03-2015 13:41/3.0.605

DECIBEL - Hovedresultat
Beregning: 4 x V126 (LF støj)

Støjbergningsmetode:
 Dansk 2011 Lavfrekvent
 Beregning er baseret på "Bekendtgørelse nr. 1284 af 15. december 2011" fra Miljøministeriet.
 Støjbelastningen fra vindmøller må ikke overstige følgende grænseværdier: (Vindhastigheder i 10 m højde)
 1) I det mest støjbelastede punkt ved udenørs 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 udenørs opholdsarealer i områder, der anvendes til eller i lokalkjøn eller byplanvæddet 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.
 Støjgrænserne gælder ikke for ejendom 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 Område: 32

Målestok 1:75.000
 * Ny vindmølle * Eksisterende vindmølle
 ■ Støjfølsomt område

Vindmøller

Øst	Nord	Z	Rækkedata/Beskrivelse	Vindmølletype Aktuel Fabrikat	Type-generator	Effekt, nominel [kW]	Rotordiameter [m]	Navnehøjde [m]	Støjdata Opstillet af	Navn	Første vindhastighed [m/s]	LwaRef [dB(A)]	Sidste vindhastighed [m/s]	LwaRef [dB(A)]			
4	556.412	6.370.244	20,0	57071500000001895	150 kW Wind..._Neg	WINDWORLD -150	150	28,0	30,2	KST	Kildestøjprojekt	6,0	85,4	b	8,0	86,9	b
5	556.319	6.370.289	20,0	57071500000001901	150 kW Wind..._Neg	WINDWORLD -150	150	28,0	30,2	KST	Kildestøjprojekt	6,0	85,4	b	8,0	86,9	b
6	555.833	6.370.367	20,0	57071500000002175	150 kW Wind..._Neg	WINDWORLD -150	150	28,0	31,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	85,4	b	8,0	86,9	b
7	555.820	6.370.273	20,0	57071500000001892	150 kW Wind..._Neg	WINDWORLD -150	150	28,0	31,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	85,4	b	8,0	86,9	b
8	555.445	6.370.526	20,0	57071500000001891	150 kW Wind..._Neg	WINDWORLD -150	150	28,0	31,0	KST	Kildestøjprojekt	6,0	85,4	b	8,0	86,9	b
VM1	554.656	6.372.054	10,0	VESTAS V126 3300 3300	126,0 IOI H..._Ja	VESTAS	V126 3300-3300	126,0	87,0	USER	Level 0*	6,0	91,4		8,0	95,3	
VM2	554.868	6.372.795	10,0	VESTAS V126 3300 3300	126,0 IOI H..._Ja	VESTAS	V126 3300-3300	126,0	87,0	USER	Level 0*	6,0	91,4		8,0	95,3	
VM3	555.081	6.372.536	17,5	VESTAS V126 3300 3300	126,0 IOI H..._Ja	VESTAS	V126 3300-3300	126,0	87,0	USER	Level 0*	6,0	91,4		8,0	95,3	

Beregningresultater

Lydniveau

Nr.	Navn	Øst	Nord	Z	Beregningshøjde [m]	Vindhastighed [m/s]	Krav Støj [dB(A)]	Lydniveau Fra vindmøller [m]	Krav overholdt ? Støj Afstand Alle [m]
A	A Bygning	554.198	6.373.446	11,8	6,0	20,0	4*TH 10,4	456	Ja Ja Ja
B	B Bygning	554.845	6.373.925	22,0	6,0	20,0	4*TH 7,9	740	Ja Ja Ja
C	C Bygning	555.043	6.373.516	21,1	6,0	20,0	4*TH 11,4	446	Ja Ja Ja
D	D Bygning	555.665	6.372.962	22,0	6,0	20,0	4*TH 10,4	566	Ja Ja Ja
E	E Bygning	555.617	6.372.811	21,6	6,0	20,0	4*TH 11,4	448	Ja Ja Ja
F	F Bygning	555.508	6.371.966	19,0	6,0	20,0	4*TH 9,5	563	Ja Ja Ja
G	G Bygning	555.073	6.371.933	16,1	6,0	20,0	4*TH 10,8	452	Ja Ja Ja
H	H Bygning	554.775	6.371.907	10,7	6,0	20,0	4*TH 10,1	547	Ja Ja Ja
I	I Bygning	555.030	6.371.688	16,8	6,0	20,0	4*TH 8,6	699	Ja Ja Ja
J	J Bygning	553.798	6.372.533	21,1	6,0	20,0	4*TH 7,8	850	Ja Ja Ja
K	K Bygning	554.132	6.372.617	17,3	6,0	20,0	4*TH 10,9	525	Ja Ja Ja
L	L Bygning	555.510	6.370.668	20,6	6,0	20,0	4*TH 14,2	89	Ja Ja Ja
M	M Bygning	555.980	6.370.533	21,3	6,0	20,0	4*TH 13,5	146	Ja Ja Ja

Fortsættes næste side...

Projekt: Gårstrup
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 uregøjgheder, 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 forskningsdækning kan aftales særskilt. Omkostningerne for en sådan rådgiverforsikring afholdes af kunden. Beboelser Gårstrupvej 166, Gårstrupvej 177 og Gårstrupvej 179 forudsættes fjernet.
Brugerlicens: EMD International A/S Niels Jernes Vej 10 DK-9220 Aalborg Ø +45 9635 4444 Karina Bredelle / kb@emd.dk Beregnet: 17-03-2015 13:41/3.0.605

DECIBEL - Hovedresultat
Beregning: 4 x V126 (LF støj)

...fortsat fra forudgående side

Nr.	Navn	Øst	Nord	Z	Beregningshøjde [m]	Vindhastighed [m/s]	Krav Støj [dB(A)]	Afstand [m]	Lydniveau Fra vindmøller [dB(A)]	Afstand til støjkrav [m]	Krav overholdt ? Støj Afstand Alle
N	N Bygning	556.551	6.370.209	23,5	6,0	20,0	8,0	20,0	15,3	70	Ja Ja
N	N								16,8	53	Ja Ja

Afstande (m)


Vindmølle

SFO	VM1	VM2	VM3	4	5	6	7	8
A	603	934	1268	3893	3803	3486	3563	3175
B	891	1130	1409	4000	3923	3692	3780	3451
C	603	742	981	3547	3470	3247	3335	3017
D	1014	814	723	2819	2752	2600	2694	2446
E	992	749	603	2687	2618	2454	2546	2292
F	1382	1047	713	1945	1863	1631	1721	1441
G	1195	886	603	2156	2063	1741	1821	1456
H	1152	892	699	2334	2237	1869	1940	1535
I	1416	1119	850	1998	1902	1546	1620	1234
J	1003	1102	1283	3474	3375	2972	3032	2596
K	681	757	952	3291	3194	2821	2889	2469
L	2534	2221	1917	996	893	441	502	157
M	2847	2520	2195	520	418	222	305	535
N	3418	3085	2752	143	245	735	733	1150

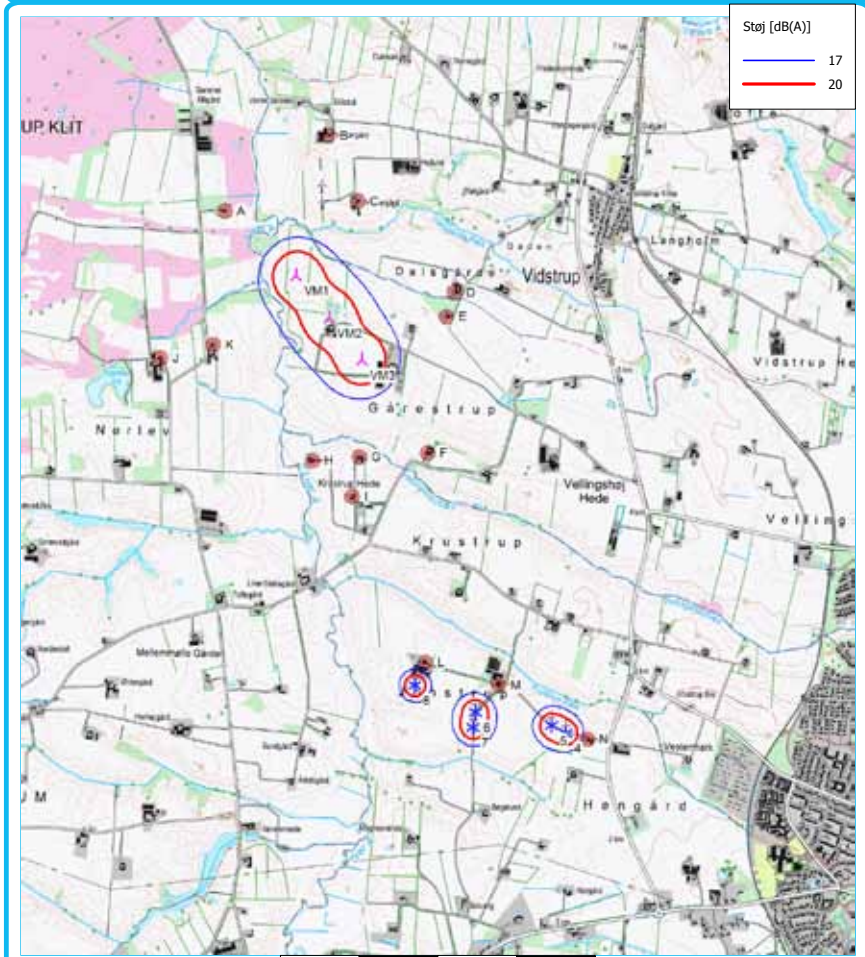
Projekt: Gårestrup

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 usædvanlige 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. Beboelser Gårestrupvej 166, Gårestrupvej 177 og Gårestrupvej 179 forudsættes fjernet.

Brugericens: EMD International A/S Niels Jernes Vej 10 DK-9220 Aalborg Ø +45 9635 4444 Karina Bredelle / kb@emd.dk Blevnet: 17-03-2015 13:41/3.0.605



DECIBEL - Kort 6,0 m/s
Beregning: 4 x V126 (LF støj)




rt: KMS - Topografisk rasterkort over Danmark i målestoksforholdet 1:25.000, Udskriftsmålestok 1:30.000, Kortcentrum UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Øst: 555.534 N
 ▲ Ny vindmølle ✳ Eksisterende vindmølle ● Støjfølsomt område
 Støjberegningens metode: Dansk 2011 Lavfrekvent. Vindhastighed: 6,0 m/s
 Højde over havoverflade fra aktivt linie objekt

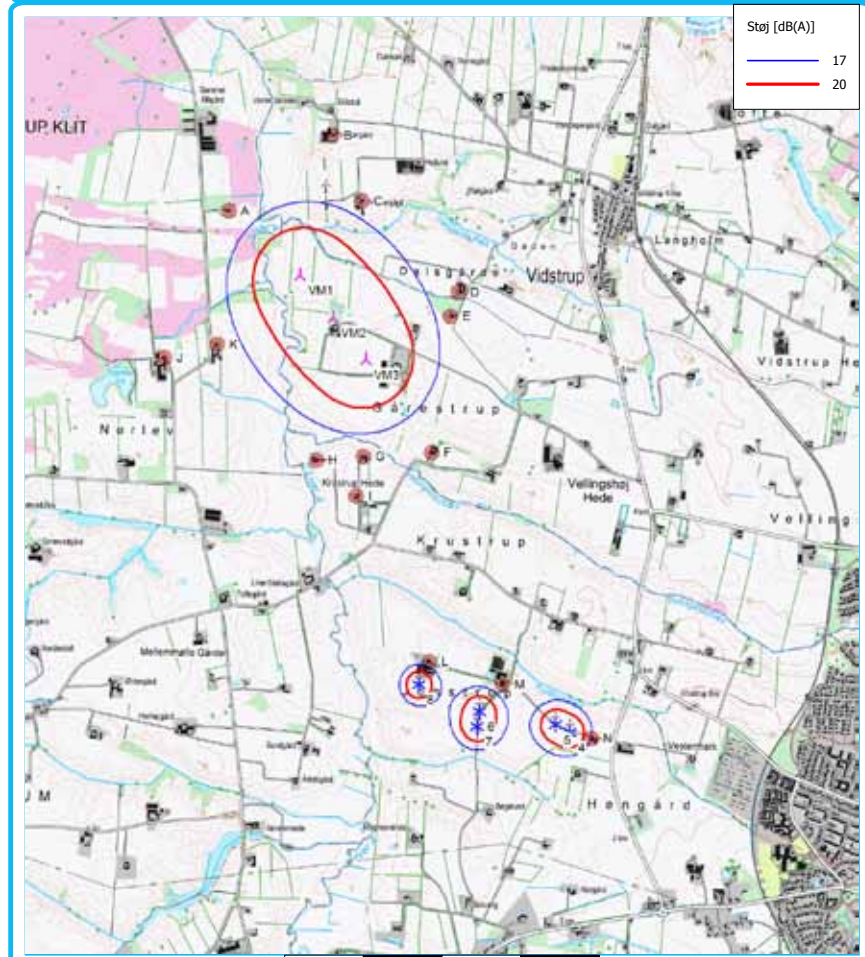
Projekt: Gårestrup

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 usædvanlige 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. Beboelser Gårestrupvej 166, Gårestrupvej 177 og Gårestrupvej 179 forudsættes fjernet.

Brugericens: EMD International A/S Niels Jernes Vej 10 DK-9220 Aalborg Ø +45 9635 4444 Karina Bredelle / kb@emd.dk Blevnet: 17-03-2015 13:41/3.0.605



DECIBEL - Kort 8,0 m/s
Beregning: 4 x V126 (LF støj)



rt: KMS - Topografisk rasterkort over Danmark i målestoksforholdet 1:25.000, Udskriftsmålestok 1:30.000, Kortcentrum UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Øst: 555.534 N
 ▲ Ny vindmølle ✳ Eksisterende vindmølle ● Støjfølsomt område
 Støjberegningens metode: Dansk 2011 Lavfrekvent. Vindhastighed: 8,0 m/s
 Højde over havoverflade fra aktivt linie objekt

WindPRO version 2.9.283 Sep 2014

WindPRO version 2.9.283 Sep 2014

Projekt: Gårstrup

Brugervejledning: The contents are provided on an "AS IS" and "AS AVAILABLE" basis WITHOUT ANY WARRANTIES OR REPRESENTATIONS, EITHER EXPRESS OR IMPLIED INCLUDING WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE to the maximum extent permitted by law. Vestas Wind Systems A/S and its affiliates shall not be liable for any loss whether direct, indirect, incidental or consequential, arising out of access to, use of, application of, or inability to use or reliance upon any of the contents regardless of whether such contents have been accurate or complete. Vestas will not pay any damages whether for loss or injury, punitive or otherwise because of any such access to, use of or reliance upon any of the contents.

Udgivelsesdato: 30/01/2015 15:06 / 1

Brugersystem: Vestas Wind Systems A/S Hedeager 42 DK-8200 Århus N 97 30 00 00

Disclaimer: 30/01/2015 14:08/2.9.283

Projekt: Gårstrup

Brugervejledning: The contents are provided on an "AS IS" and "AS AVAILABLE" basis WITHOUT ANY WARRANTIES OR REPRESENTATIONS, EITHER EXPRESS OR IMPLIED INCLUDING WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE to the maximum extent permitted by law. Vestas Wind Systems A/S and its affiliates shall not be liable for any loss whether direct, indirect, incidental or consequential, arising out of access to, use of, application of, or inability to use or reliance upon any of the contents regardless of whether such contents have been accurate or complete. Vestas will not pay any damages whether for loss or injury, punitive or otherwise because of any such access to, use of or reliance upon any of the contents.

Udgivelsesdato: 30/01/2015 15:06 / 2

Brugersystem: Vestas Wind Systems A/S Hedeager 42 DK-8200 Århus N 97 30 00 00

Disclaimer: 30/01/2015 14:08/2.9.283

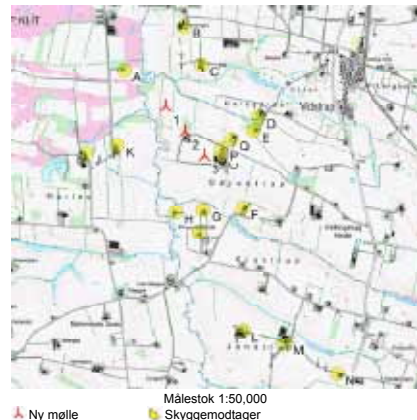
SHADOW - Hovedresultat

Beregning: 3 x V126 -3.3 MW, 87 m nh. - skyggekast OPH (15 m x 15 m)

Forudsætninger for skyggeberegning

Maksimal afstand for påvirkning
Medtag kun hvis mere end 20 % af solen er dækket af vingen
Se venligst mølletabellen

Minimum solhøjde over horisont med indfyldelse 3 °
Dagstap 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 møller med følgende vindfordeling:
PARK / Gårstrup

Driftstid

N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	I alt
297	424	521	629	715	461	755	1,071	1,276	1,135	688	385	8,357

Tomgang start vindhastighed : Opstartsvindhastighed fra effektkurve

For at undgå skyggekast fra ikke synlig møller laves der en ZVI beregning før skyggekastberegningen. ZVI beregningen baseres på følgende forudsætninger

Højdelinier anvendt: Height Contours: GST_5m_50kmx50km.wpo (4)

Lægvere anvendt i beregning

Betragterhøjde: 1.5 m

Netopløsning: 10.0 m

Vindmøller

UTM WGS84 Område: 32				Mølletype			Skyggegedata					
Øst	Nord	Z	Rækkedata/Brugervejledning	Aktuel	Fabrikat	Type-generator	Effekt, nominal	Rotordiameter	Navhøjde	Beregningsafstand	Omdr	
[m]												
1	554,656	6,373,054	11.2	VM1	Ja	Vestas	V126-3.3 MW GridStream-3.300	3,300	126.0	87.0	2,500	0.0
2	554,868	6,372,795	12.8	VM2	Ja	Vestas	V126-3.3 MW GridStream-3.300	3,300	126.0	87.0	2,500	0.0
3	555,081	6,372,536	17.7	VM3	Ja	Vestas	V126-3.3 MW GridStream-3.300	3,300	126.0	87.0	2,500	0.0

Skyggemodtager-Inddata

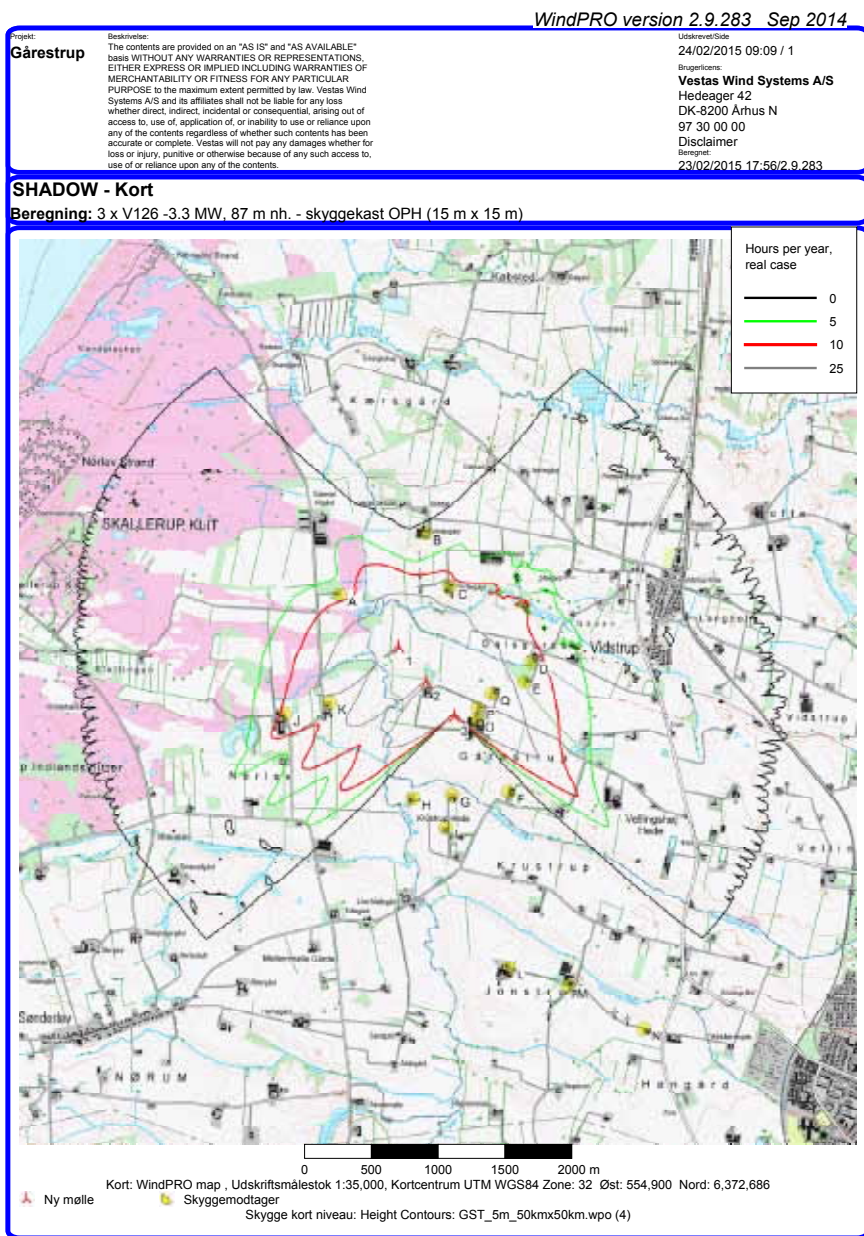
UTM WGS84 Område: 32											
Nr.	Navn	Øst	Nord	Z	Bredde	Højde	Højde over jord	Grader fra syd med uret	Vinduetshældning	Retningsmetode	
[m]											
A	A Opholdsareal	554,209	6,373,436	11.7	15.0	15.0	1.0	0.0	0.0	"Drivhustilstand"	
B	B Opholdsareal	554,841	6,373,910	20.0	15.0	15.0	1.0	0.0	0.0	"Drivhustilstand"	
C	C Opholdsareal	555,033	6,373,504	20.0	15.0	15.0	1.0	0.0	0.0	"Drivhustilstand"	
D	D Opholdsareal	555,653	6,372,953	22.4	15.0	15.0	1.0	0.0	0.0	"Drivhustilstand"	
E	E Opholdsareal	555,603	6,372,805	21.9	15.0	15.0	1.0	0.0	0.0	"Drivhustilstand"	
F	F Opholdsareal	555,499	6,371,978	17.5	15.0	15.0	1.0	0.0	0.0	"Drivhustilstand"	
G	G Opholdsareal	555,072	6,371,948	15.0	15.0	15.0	1.0	0.0	0.0	"Drivhustilstand"	
H	H Opholdsareal	554,781	6,371,921	10.5	15.0	15.0	1.0	0.0	0.0	"Drivhustilstand"	
I	I Opholdsareal	555,031	6,371,703	17.2	15.0	15.0	1.0	0.0	0.0	"Drivhustilstand"	
J	J Opholdsareal	553,811	6,372,540	19.8	15.0	15.0	1.0	0.0	0.0	"Drivhustilstand"	
K	K Opholdsareal	554,144	6,372,627	16.7	15.0	15.0	1.0	0.0	0.0	"Drivhustilstand"	
L	L Opholdsareal	555,518	6,370,655	20.0	15.0	15.0	1.0	0.0	0.0	"Drivhustilstand"	
M	M Opholdsareal	555,970	6,370,522	20.4	15.0	15.0	1.0	0.0	0.0	"Drivhustilstand"	
N	N Opholdsareal	556,536	6,370,213	22.5	15.0	15.0	1.0	0.0	0.0	"Drivhustilstand"	
O	O Opholdsareal (forudsættes fjernet)	555,248	6,372,514	19.6	15.0	15.0	1.0	0.0	0.0	"Drivhustilstand"	
P	P Opholdsareal (forudsættes fjernet)	555,261	6,372,601	19.2	15.0	15.0	1.0	0.0	0.0	"Drivhustilstand"	
Q	Q Opholdsareal (forudsættes fjernet)	555,363	6,372,711	18.7	15.0	15.0	1.0	0.0	0.0	"Drivhustilstand"	

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

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

T13 0050-2291 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2015-02-25 by IKK

T13 0050-2291 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2015-02-25 by IKK



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

T13 0050-2291 Ver 00 - Approved - Exported from DMS: 2015-05-25 by IKK

CRM 9677

**Vindmøllepark
Produktionsrapport**
Gårestrup , Danmark

1 Introduktion

Dette dokument er udleveret af Vestas på forespørgsel af kunden i forbindelse med Gårestrup vindmøllepark (herefter kaldet "Vindmøllepark") som er beliggende i nærheden af Hjørring i kommune. Denne rapport repræsenterer Vindmøllepark evalueringen og den estimerede energiproduktion, som forventes at blive genereret af Vindmølleparken (herefter "Produktionsestimat").

Hvis Vestas og kunden ikke indgår bindende og definitiv kontrakt for levering og vedligehold af Vindmølleparken indenfor seks måneder efter "læst af" datoen på dette dokument, så forbeholder Vestas sig ret til at opdatere Energi Vurderingen og i den forbindelse inkludere relevant ny information, ændringer i standard dokumentation og opdaterede software / beregnings værktøjer.

2 Sammenfatning

Dette estimat er blevet udført på baggrund af offentligt tilgængelige data, da der ikke har været on-site målinger tilgængelige.

Beregningerne er blevet udført for følgende layout-forslag:

- 3 x V117-3.3MW møller, navhøjde 91.5 meter, rotor diameter 117 m, mærkeeffekt på 3.3MW. Ingen støjdæmpning nødvendig.
- 3 x V126-3.3MW møller, navhøjde 87 meter, rotor diameter 126 m, mærkeeffekt på 3.3MW. Ingen støjdæmpning nødvendig.

Baseret på den tilgængelige information, er følgende hovedresultater udledt:

Mølle Type	V117-3.3MW	V126-3.3MW
Nav højde [m]	91.5	87
Antal møller [-]	3	3
Total installeret kapacitet [MW]	9.9	9.9
Bruttoproduktion ¹ [GWt/år]	39.3	41.4
Bruttoproduktion - 10% ² [GWt/år]	35.4	37.3
Parkeffektivitet [%]	97.2	97.2
Kapacitetsfaktor [%]	45.3	47.7

Tabel 1: Sammenfatning

¹ se også afsnit 6.2.

² - 10% skal på simpelvis modellere tab mht. rådighed, el-net samt usikkerheder mht. effektkurve, landtidsvariabilitet i vind og usikkerhed på vinddata

T13 0049-6990 Ver 00 - Approved - Exported from DMS: 2015-02-05 by IKK



LandboNord
 Erhvervsparken 1
 9700 Brønderslev,
 Att. *Allen K. Olesen* (*ako@landbonord.dk*)

NOTAT

Titel: Vindmøller ved Gårstrup. Undersøgelse af flagermus i efteråret 2014.

Rekvirent: GrønVind Aps via LandboNord

Feltarbejde, databehandling, kort, foto og tekst i databilag: Leif Gjerde

Tekst: John Frisenvænge

KS: Martin Hesselsøe

Dato: 1. udgave 01/12-2014

Indhold:

1. INDLEDNING	2
2. GENERELT OM FLAGERMUS OG VINDMØLLER	3
3. METODER OG MATERIALER	4
3.1 Eksisterende viden	4
3.2 Feltarbejde	4
4. RESULTATER	5
5. VURDERINGER	5
6. REFERENCER	6
BILAG 1. KORTBILAG	7
BILAG 2. DATARAPPORT	8

AMPHI CONSULT: Vi har siden 1993 arbejdet med rådgivning og planlægning indenfor biologisk miljø og natur. Læs mere om vores arbejde på www.amphi-consult.dk

- Amphi Consult v/Martin Hesselsøe Aps, Fruebjergvej 3, boks 102, 2100 Kbh Ø, mh@amphi.dk, 70266500
- Amphi Consult v/Martin Hesselsøe Aps, Forskerparken NOVI, 9220 Aalborg Ø, mh@amphi.dk, Tel: 70266500
- Amphi Consult v/Lars Briggs, Forskerparken 10, 5230 Odense M, lb@amphi.dk, 22927859
- Amphi Consult v/Peer Ravn, Finlandsvej 6, 4200 Slagelse, pr@amphi.dk, 40232524
- Amphi Consult v/Per Klit Christensen, Vistelhøjvej 5, Skarrild, 6933 Kibæk, plc@amphi.dk, 20322173
- Amphi Consult v/Lars Christian Adrados, Arupvej 44, Arup, 7752 Snedsted, lca@amphi.dk, 22482664

1. Indledning

GrønVind Aps v/ Jens Peter Lunden ønsker at opstille 3 vindmøller med en totalhøjde på 150 m på arealer ved Gårstrup vest for Hjørring.

Danske arter af flagermus er opført på Habitatdirektivets bilag IV. Arter på bilag IV er omfattet af direktivets strenge artsbeskyttelse. Dette indebærer bl.a. at yngle- og rasteområder for disse arter skal beskyttes overalt i EU. Beskyttelsen af bilag IV arterne er implementeret i dansk lovgivning bl.a. i Habitatbekendtgørelsen (BEK nr. 408 af 01/05/2007). Myndigheden skal vurdere om en lokalplan for et vindmølleprojekt kan beskadige yngle- eller rasteområder for bilag-IV arter (jf. Habitatbekendtgørelsens § 11, stk. 3). Lokalplanen kan ikke vedtages uden konflikt med denne bestemmelse, hvis der sker beskadigelse af yngle- og rasteområder for de særligt beskyttede arter. Dette kræver at myndigheden skal sikre sig at forholdet er tilstrækkeligt belyst, herunder iværksætte de nødvendige undersøgelser i felten.

På denne baggrund er der i efteråret 2014 iværksat en undersøgelse af flagermus i det område hvor møllerne ønskes placeret. Eftersøgning af flagermus er gennemført omkring månedsskiftet september-oktober 2014.

Feltarbejdet er gennemført af Leif Gjerde. Optagelser er analyseret af Leif Gjerde og Lea Likozar. Alle optagelser af flagermuslyde opbevares i *BatBase* som administreres af *Nordisk Informationscenter for Flagermus (NIFF)*. Der redegøres mere detaljeret for undersøgelserne i vedlagt datarapport udarbejdet af Leif Gjerde (se Bilag 2).

2. Generelt om flagermus og vindmøller

Flere undersøgelser har vist, at vindmøllers roterende vinger kan forårsage tab af flagermus. Foruden direkte kollisioner med møllevingerne kan flagermusene også blive skadet pga. variationer i lufttrykket omkring møllevingerne, som beskadiger flagermusenes lunger (barotrauma). Flagermusbestande er yderst sårbare overfor øget dødelighed, fordi flagermus har en lang levetid og en langsom reproduktion.

Forekomst af dræbte flagermus ved vindmøller er dokumenteret i en række lande, bl.a. USA, Tyskland, Frankrig og Sverige (Rydell et al. 2011). Aktuelt er der ikke viden om problemets omfang under danske forhold – som, i hvert fald i den vestlige del af landet, godt kan være meget anderledes og måske mindre (Møller et al., 2013). Mølledræbte flagermus er dog også dokumenteret ved danske vindmøller.

Direkte observationer med detektor og varmefølsomme kameraer har vist, at flagermus jager hele vejen op langs mølletårnene og omkring vingerne. Dette gælder alle arter, også arter som normalt jager i lav højde over jorden og tæt på vegetation.

Særlig høj risiko for at blive dræbt ved vindmøller har de arter, som er tilpasset til jagt på insekter i åbent luftrum og i relativt stor højde over jorden. I Danmark er dette brunflagermus, sydflagermus og skimmelflagermus, samt til dels dværgflagermus, pipistrelflagermus og trolflagermus. Desuden kan bredøret flagermus somme tider også jage på denne måde.

Risikoen for konflikter mellem flagermus og vindmøller er størst tæt på områder hvor mange flagermus jager, herunder løvskov, vådområder og kyststrækninger. Der er også stor risiko tæt på lineære landskabselementer, f.eks. veje, levende hegn, vandløb og kystlinjer, som kan lede flagermusene hen i nærheden af vindmøllerne.

Selv hvor vindmøller opstilles frit og på afstand af f.eks. skove bliver der dog registreret jagende og til tider også dræbte flagermus ved møllerne. Vindmøllernes tårne og blade tiltrækker store mængder af insekter, så der på visse årstider kan forekomme store ansamlinger af insekter på og omkring vindmøllerne. Formodentlig tiltrækker møllerne insekter af flere grunde. Det kan være fordi de i dagens løb er blevet opvarmet af solen og derfor udstråler varme om natten, men andre faktorer spiller også ind.

Problemet er størst når møllerne er opført på lokaliteter hvor mange flagermus passerer enten på træk eller på strejf forår og eftersommer/efterår. I visse naturtyper og på de allerbedste flagermuslokaliteter kan det blive til store mængder af flagermus, der omkommer. Hvis møllerne opstilles ved vigtige trækruter for flagermus kan det have konsekvenser for flagermusbestande i store områder.

Risikoen for utilsigtede tab af flagermus er formodentligt også betragtelig om sommeren, når møllerne placeres i eller i nærheden af vigtige fourageringlokaliteter som flagermushunnerne er afhængige af til deres hektiske insekttangst i området omkring ynglekolonierne. Modsat gennemtrækkende bestande udsættes det enkelte individ for risikoen gentagne gange. Dette indebærer, at vindmøller også kan være et problem for lokale ynglebestande i højsommeren. Fåtalige bestande vil være særligt sårbare overfor forøget dødelighed, men en omfattende vindmølleopstilling kan vise sig problematisk også for mere udbredte arter.

Man har også påpeget at problemet formodentligt også eksisterer ved vindmøller til havs, idet det er set, at flagermus tiltrækkes af insektmængder omkring vindmøller langt til havs over Østersøen og Øresund, dels på trækket sydover, dels når de i eftersommeren flyver langt ud over havet for at udnytte de store insektansamlinger, der kan optræde her (Ahlén et al. 2009, Ahlén et al. 2007). I hvert fald på havvindmøller kan turbinehuset tillige fungere som dagrastede for flagermus. Det vides ikke, om dette også forekommer på land, men det kan ikke udelukkes.

Flagermusenes incitament til at jage ved vindmøller er størst i august-september, når mængden af insekter er størst. Samtidig er mængden af flagermus i landskabet størst på dette tidspunkt, dels pga. nyudfløjne unger og dels pga. gennemtrækkende populationer.

Vejret har stor betydning for flagermusenes fouragering nær vindmøller og dermed for risikoen. For at udnytte vinden bedst muligt placeres vindmøller åbent, på afstand af lægivende strukturer. I koldt, regnfuldt eller blæsende vejr er mængden af insekter nær møllerne lille, hvilket afspejles i mængden af jagende flagermus. Flagermusene jager hyppigst nær møllerne i lunt og tørt vejr med vindhastigheder under 5-6 m/s (ved møllevingerne).

3. Metoder og materialer

3.1 Eksisterende viden

Foruden feltundersøgelserne er der foretaget en gennemgang af tilgængelige eksisterende oplysninger om flagermus i lokalområdet.

Følgende hovedkilder er benyttet:

- Dansk Pattedyratlas (Baagø og Jensen, 2007), forekomst frem til 2004 i det 10 km x 10 km atlaskvadrat som projektområdet er beliggende i, eller i et nabokvadrat.
- Udbredelseskortene i Naturstyrelsens Forvaltningsplan for flagermus (Møller et al, 2013) viser resultaterne fra Dansk Pattedyratlas, opdateret med nyere viden fra Novana-undersøgelser 2005-2010 og andre kilder fra perioden 2005-2011.

3.2 Feltarbejde

Feltarbejdet er beskrevet i detaljer i vedlagte datarapport (Bilag 2).

Feltarbejdet blev udført 27. september (1 nat) og 4. til 6. oktober 2014 (2 nætter).

Undersøgelsen omfatter dels de tre vindmølleplaceringer, dels de mest velegnede jagtområder for flagermus indenfor ca. 2 km omkreds af møllerne. Dette inkluderer vandløb (Liver Å og Varbro Å), søer (Nørlev) og et engområde med varieret græs- og trævegetation. Større vandhuller, skov og vejstrækninger med gadelygter, som også er typiske jagtområder for flagermus om efteråret, blev ikke undersøgt. Derudover blev der foretaget undersøgelse ved en eksisterende vindmølle. Der henvises til kortbilag (Bilag 1).

Feltundersøgelserne omfatter 2 delundersøgelser.

- Transektundersøgelse vha. bil, hvor registrering foretages undervejs
- Langtidsregistrering af ultralydskald på udvalgte punkter vha. passive (automatisk virkende) flagermusdetektorer

4. Resultater

Resultaterne er udførligt beskrevet i den vedlagte datarapport (Bilag 2).

Der blev registreret tre arter: Dværghagermus *Pipistrellus pygmaeus*, Troldflagermus *Pipistrellus nathusii* og ubestemt museøre *Myotis* sp. Størst aktivitet af flere arter sås ved Liver Å og Varbro Å. I de øvrige undersøgte områder, herunder ved mølleplaceringer, var aktiviteten meget beskedent. Dværghagermuseen var den mest almindelige art i området.

5. Vurderinger

Denne undersøgelse havde til formål at dokumentere forekomst af flagermus i området hvor vindmøllerne skal opsættes. Dette er gjort ved punktvis undersøgelse over to nætter i efteråret 2014, suppleret med registrering af flagermusaktivitet i landskabet (biltransekt). Flagermuseenes aktivitet varierer med vejret og årstiden, og der anbefales normalt flere undersøgelser fordelt over året.

Der er kun udført undersøgelser i en periode. De aktuelle undersøgelser viser forholdene i sprednings- og trækperioden. Vejret var mildt langt hen på efteråret, og flagermuseenes aktivitet varede ved ind i oktober. Dette har været en fordel i forhold til den gennemførte undersøgelse. Ved anvendelse af undersøgelses resultater skal der tages det forbehold, at der mangler viden om artsforekomster i yngelperioden, herunder koloniernes placering. Desuden er undersøgelsens varighed for kort til at kunne registrere trækbevægelser.

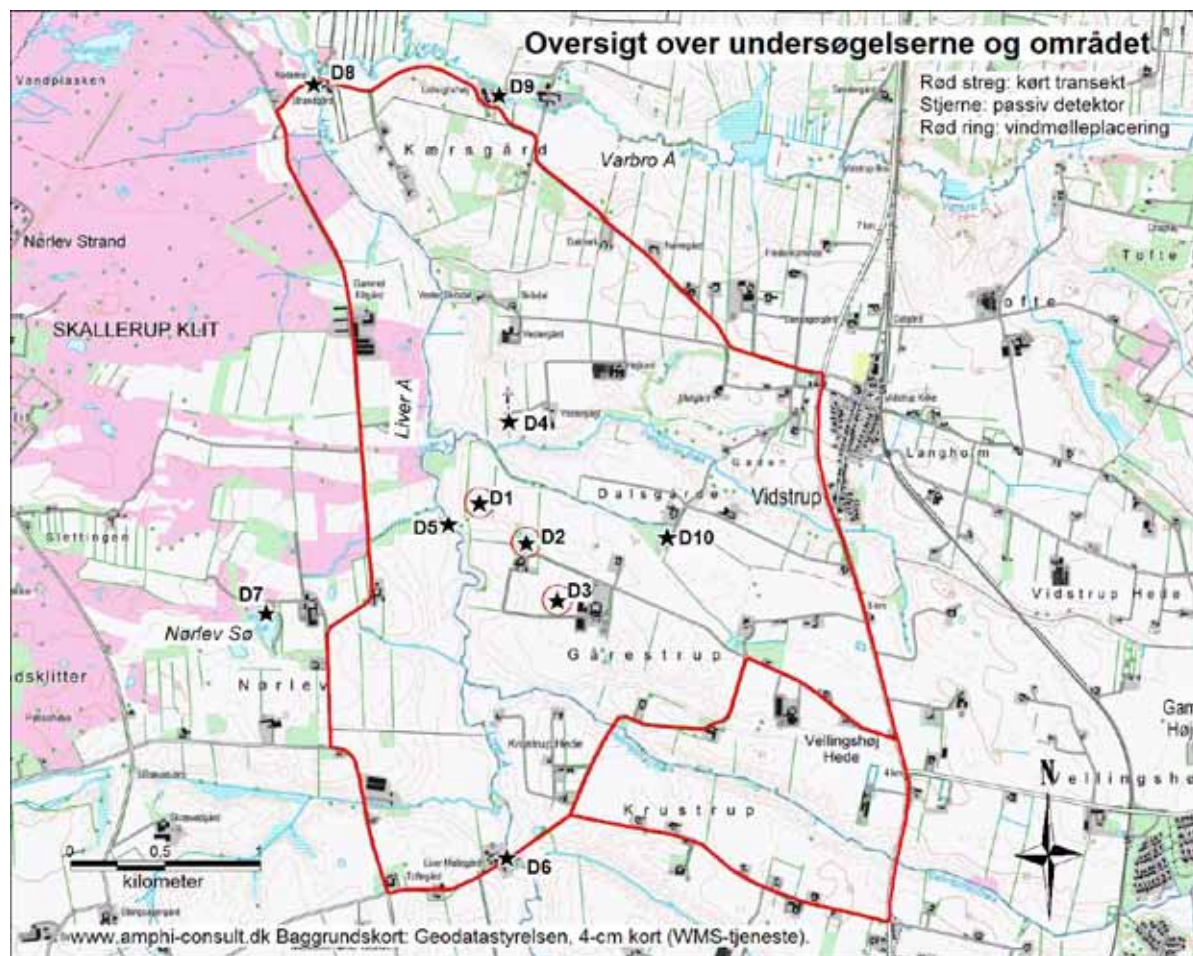
Trods disse forbehold er det sandsynligt, at området er relativt fattigt på flagermus, som undersøgelsen tyder på. Dels ligger undersøgelsesområdet i et randområde i forhold til udbredelsen af flagermusarter i Jylland. Tidligere kortlægning af flagermusbestande i Danmark viser, at almindelige arter som dværghagermus, sydflagermus og brunflagermus i Vendsyssel især er udbredt i den østlige del, hvor andelen af løvskov er størst. Længere mod nord og vest tynder forekomsterne ud. Ifølge udbredelseskortene i Forvaltningsplan for Flagermus (Møller et al, 2013) er der kun kendt forekomster af dværghagermus og vandflagermus i nærheden af undersøgelsesområdet. Disse to arter er også de hyppigst observerede arter i denne undersøgelse – udover disse fandtes kun 1-2 individer af troldflagermus.

Dertil kommer, at det undersøgte område er fattigt på typiske jagtområder for flagermus som skov og søer. Alle vandhuller i området er ret små og tilgroede. Det mosaikprægede kulturlandskab, der kan rumme en rig flagermusfauna, er nærmest ikke-eksisterende. Dette gør arealerne mindre egnede for flagermus, da der findes få korridorer, samtidig med at arealerne er vindudsatte.

6. Referencer

- Ahién I., Bach L., Baagøe H.J. & Pettersson J, 2007: Bats and offshore wind turbines studied in Southern Scandinavia. Report 5571. 2007. Naturvårdsverket.
- Ahién, I., H. J. Baagøe, & L. Bach. 2009: Behaviour of Scandinavian bats during migration and foraging at sea. *Journal of Mammalogy* 90:1318-1323.
- Ahién, I., Baagøe, H.J., 2013: Bats and wind power –investigations required for risk assessment in Denmark and Sweden. Summary of presentation at CWE2013 in Stockholm February 5-7, 2013.
- Baagøe, H.J. & T.S. Jensen (red.), 2007: Dansk Pattedyratlas. Gyldendal.
- Kragh, M., Jens Pouplier og Janne Christensen, J. (red.): Vejledning om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller. Udkast, Naturstyrelsen, 2013.
- Møller, J. D., H. J. Baagøe og H. J. Degn, 2013: Forvaltningsplan for flagermus. Beskyttelse og forvaltning af de 17 danske flagermus-arter og deres levesteder. Naturstyrelsen, Miljøministeriet 2013
- Rydell J., H. Engström, A. Hedenström, J.K. Larsen, J. Pettersson og M. Green, 2011 : Vindkraftens påvirkning på fåglar och fladdermöss – Syntesrapport. Naturvårdsverket.

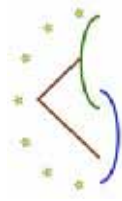
Bilag 1. Kortbilag



Bilag 1: Kortbilag

Bilag 2. Datarapport

På de følgende sider redegøres i detaljer for undersøgelsens metoder og resultater.



Naturopa Consultancies

Surveying - Environmental Impact Assessments - Monitoring - Mitigation - Research

Kortlægning af flagermusfaunaen ved Gårstrup i Hjørring år 2014

*Undersøgelse i forbindelse med planer om
opsætning af 3 vindmøller*

af
Leif Gjerde



Datarapport

December 2014

FORORD

GrønVind vil opstille 3 møller med en totalhøjde på 150 m på de arealer ved Gårstrup som Hjørring kommune har udlagt i kommunedelplanen. Møllerne er planlagt opstillet på arealer tilhørende lodsejer Jens Peter Lundens sine ejendomme på Gårstrupvej 179 og 215. Det er ikke afgjort hvilken mølletype, der ønskes opstillet. Hver mølle vil få en effekt på mellem 3,2 og 3,6 MW (alt efter valg af fabrikat og type), en total højde (med vingspids i lodret position) på ca. 150 m, en navhøjde (hvor vingerne er monteret på møllehuset) på rundt 90 m og en vingediameter på 113 til 126 m, dog således at totalhøjden ikke overstiger 150 m.

Landsinspektørfirmaet Nellemann & Bjørnkjær I/S har i forbindelse med VVM-behandlingen bedt om at der gennemføres supplerende undersøgelser til belysning af områdets betydning for flagermus.

Formålet med undersøgelsen er at kortlægge områdets flagermusaktiviteten i efteråret.

Denne rapport redegør for resultaterne af en efterårsundersøgelse (ikke efterårstræk) gennemført i september og oktober 2014. Efteråret er parringstid for flagermus der vindmøllerne kan ha en effekt på *Nyctalus*-, *Eptesicus*- og *Pipistrellus*-arterne.

Der mangler en forundersøgelse på flagermus, noe som gør arbejdet til efterårsundersøgelsen mer krævende. Dels mangler relevant information som bør

benyttes i efterårsundersøgelsen, og dels blir arbeidsmængden til efterårsundersøgelsen større fordi der må samles ekstra information. Dette er kompensert for så meget som mulig under mitt feltarbejde, og denne ekstra kostnad er ikke dekket af oppdragsgiver, men af Norske Naturveiledere.

Feltarbejde og rapportskrivning er gjennomført af Leif Gjerde ved Norske Naturveileder (Naturøpa Consultancies), på oppdrag for AmphiConsult. Rapporten er ikke udtømmende, hvilket betyder at vurderinger af vindmøllernes placering i forhold til landskab og viktige flagermushabitater er ikke inkludert. Vurdering af supplerende undersøgelser i forhold til flagermusenes økologi, samt dansk og internationale love er heller ikke vurderet. Denne rapport er kun en datarapport som beskriver områdets flagermusfauna i efteråret.

Alle optagelser af flagermuslyde opbevares i BatBase som administreres af *Nordisk Informationscenter for Flagermus* (NIFF).

Fetsund, 20. oktober 2014

Leif Gjerde

Kortlægning af flagermusfaunaen ved Gårstrup efteråret 2014 - Datarapport 2

INDHOLDSFORTEGNELSE

Forord	1
Metoder og Materiale	
Strategi for feltarbejde	3
Feltregistrering	3
Definition af observation	3
Grundlagskort og kortreferencer	4
Resultater	
Undersøelsesområdet	5
Observationstid	5
Resultat	5
Artsomtale	5
Kortlægning	5
Transektterne	6
Passive detektorer	7
Litteratur	12

METODER OG MATERIALE

STRATEGI FOR FELTARBEJDE

Noen potentielle nøglebiotoper for flagermus, indenfor en omkreds af 2 km, blev undersøgt. Dette inkluderer vandløb (Liver Å og Vårbro Å) og søer (Nørlev). Større vandhuller, skov og gadelygter blev ikke undersøgt.

timen. Dette er en meget effektiv metode som oprindeligt blev udviklet af Ingemar Ahlén (1980, 1981), og som senere er blevet standard i Nord-Europa (Ahlén 1983, 1994, Haffner & Stutz 1986, Jüdes 1989, Rydell 1991, 1992, Gjerde 1994, 1995, 1999, Gjerde & Fuszara 1995). Biltranskter er en hurtig og nem måde at få et generelt indtryk af områdets flagermusfauna.

FELTREGISTRERING

Passive detektorer

Flagermusdetektorer af model *AnaBat Express* (Titely Electronics, Australia), *SongMeter 2* og *SongMeter 3* (Wildlife Acoustics) blev benyttet. Disse detektorer registrerer al ultralyd og lagrer den i hukommelsen. Derefter kan lydene analyseres i en computer (sonogram). Loggerne er stemmeaktiverede, så hver observation (sekvens af lyd) er lagret på separate filer. Loggerne var aktive fra solnedgang til solopgang.

Aktiv registrering

Aktiv indsamling af data blev gjort med *Wildlife Acoustics* første *EchoMeter* detektor (*EchoMeter 3*). Denne lagrer alle lyddata sammen med GPS position.

Selv om detektoren er det bedste eksisterende hjælpe-middel til identificering af flyvende flagermus er der enkelte ting vi bør være opmærksomme på både hvad gælder begrænsninger og ulemper. Særlig vigtig er lydens rækkevidde som varierer ret meget hos de forskellige arter (se tabel I). En mere grundig beskrivelse af artsbestemmelse af flagermus i flugt findes i Gjerde (2008).

Tabel I. Nogle værdier (i meter) for rækkevidden af lydene ved brug af detektorer, beskrevet af Barataud (1996).

Art	Åbent terren	Lukket terren
<i>Nyctalus noctula</i>	200	
<i>Yespertilio murinus</i>	50-80	
<i>Eptesicus serotinus</i>	50	
<i>Pipistrellus spp.</i>	25	
<i>Myotis daubentonii</i>	30	15
<i>Plecotus auritus</i>	40	5

Tidspunkt

Lysforholdene regulerer hvornår flagermus forlader deres kolonier om aftenen, og hvornår de senest returnerer. Tidspunktet for solned- og solopgang vil derfor definere hvornår feltarbejdet starter og afsluttes hver aften. Efterøgning af jagende dyr foregår fra en time efter solnedgang til en time før solopgang.

Biltranskter

Denne metode består i at registrere flyvende flagermus fra bilen mens man kører med en fart af maks. 60 km i

DEFINITION AF OBSERVATION

Ved brug af de passive detektorer (loggerne) er en observation defineret som aktiviteten af en art på en lokalitet registreret i løbet af maksimalt 15 sekunder. Værdien (antal observationer) bliver derfor relativt da samme individ kan udløse detektoren flere gange. Desuden viser detektorerne kun aktivitet, og ikke antal dyr. Disse værdier giver derfor kun et relativt aktivitetsindeks som kan sammenlignes mellem områder eller under sæsonen.

Ved brug af aktiv detektor defineres hver observation som en lydoptagelse af en art ved et tidspunkt indenfor 100 meter.

Aktivitet

En vigtig del af analyseme bliver at tolke størrelsen på aktiviteten. Dette er vigtigt for at kunne måle og sammenligne aktiviteten med andre resultater og give en værdi for betydningen af aktiviteten på en bestemt lokalitet. Sådanne forsøg på at ”standardisere” målene for aktivitet er givet af bl.a. Kepele m.fl. (2011). Dog er disse mål meget umøjagtige og relative, og det er derfor valgt ikke at bruge disse i denne undersøgelse.

ARTSBESTEMMELSE

Artsbestemmelserne af flagermusene er her gjort manuelt ved hjælp af programvaren *AnaLookW* (Titely Scientific, Australia).

Artsbestemmelserne af flagermusene er her gjort med et statistisk udgangspunkt. På grund af den store datamængde som genereres fra passive loggerne, er artsbestemmelsen forenklet med frekvenskriterier. *AnaBat* detektorerne giver desuden ikke information om hovedfrekvens, og denne hovedfrekvens må derfor beregnes subjektivt fra signalernes omrids i sonogrammet. Dette betyder, at der kan forekomme fejl i artsbestemmelserne ved nogle enkeltobservationer, men statistisk giver de summerede tal et korrekt billede. Ved specielle observationer, som fx troldflagermus, er hver enkelt observation vurderet under strengere kriterier.

Tabel V. observationerne defineret med følgende frekvenser.

Art	Forkortelse	Frekvens
<i>Nyctalus noctula</i>	Nnoc	15 – 22 kHz
<i>Eptesicus serotinus</i>	Eser	25 – 27 kHz

Kortlægning af flagermusfaunaen ved Gårstrup efteråret 2014 - Datarapport

4

<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pnat	36 – 41 kHz
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Ppip	42 – 51 kHz
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Ppyg	52 – 65 kHz

GRUNDLAGSKORT OG KORTREFERANCER

Alle kort som er benyttet her er leveret af Landinspektørfirmaet Nellemann & Bjørnkjær I/S.

Alle kortreferencer er opgivet i UTM¹ systemet WGS84 (World Geodetic System 1984). Der er anvendt en Garmin GPS² model "GPSmap 76CSx". Efter kortreferencerne er der opført en reference i parentes (WP=waypoint) som refererer til lagring af data hos observatøren. Dette er kun gjort af praktiske grunde for internt brug.

¹ (Universal Transverse Mercator)

² (GPS = Global Positioning System)

RESULTATER & DISKUSSION

Det findes lite med skov og søer i området. Alle vandhull i området er rett små og bevokst. Omgivelsene karakteriseres av et industrielt jordbrukslandskap. Det mosaikprægede kulturlandskab er tilnærmet ikke-eksisterende. Dette gør arealerne mindre egnet for flagermus da det findes få korridorer samtidig som arealerne er udsat for vind.

UNDERSØGELSESOMRÅDET

Området som er vurderet afgrænses af kystlynghei langs Vendsyssels vestkysten, og byen Hjørring i sørst. Generelt kan nævnes at flagermusfaunaen er undersøgt indenfor en afstand af rundt 2 kilometer fra de planlagte mølleme.

Landskab er intensivt drevet jordbrug, med større sammenhengende åbne områder. Der findes få hegn eller andre korridorer for vilt, og mange af disse er usammenhengende. De genværende bækkedale benyttes til bejte. Vandhullerne er få og rett små, ofte gjengrodede. Ingen skov findes indenfor det undersøgte området, men det findes flere små lund.

Bortset fra jordbruksland og bosetninger, udgjør Liver Å det mest dominerende landskabsselementet.

Områdets eneste sø (Nørlev Sø) findes i kanten af området i vest.

Umiddelbart udenfor området i nordvest findes det et større sammenhengende område af kystlynghei som følger indenfor sanddynene langs Nordsøkysten.

Mulige nøgleområder

Enkelte funktionsområder vil være aktuelle at kortlægge. Disse er definerede områder hvor arten er specielt sårbar overfor forstyrrelser og arealindgreb, eller områder som er essentielle for artens fortsatte eksistens. Disse kaldes nøgleområder og det kan være kolonier, yngleområder, jagtområder eller territorier.

Mulige nøgleområder i denne undersøgelsen er

- Nørlev Sø
- Liver Å
- Varbro Å
- Lund
- Hægn som bruges som korridorer

OBSERVATIONSTID

Feltarbejdet blev udført 27. september (1 nat) og 4. til 6. oktober 2014 (2 nætter). Ti udplacerede passive detektorer har registreret flagermusaktivitet i 2 nætter. Disse har sammenlagt registreret i 225 timer og 4 minutter. Den totale observationstid for hele undersøgelsen var 226 timer og 57 minutter.

Der blev også brugt noget tid på å fotografere og befære området, men dette blev gjort i mer begrænset omfang da dette var udenfor rammene for denne undersøgelsen. En sådant arbejde bør gøres i forbindelse med en forundersøgelse.

RESULTAT

Der blev kun gennemført en to dagers registrering, noe som kun gir en begrænset information om områdets flagermusfaunaen i efteråret. For å kunne gennemføre feltarbejde (vurdering af aktuelle lokaliteter) gik deler af arbejdet til screening, og dette blev bekostet af Naturopa Consultancies alene.

Der blev kun fundet 3 arter flagermus indenfor området. Særlig stor aktivitet af flere arter blev der fundet ved Liver Å og Varbro Å.

Tabel II. Undersøgelsens registrerede arter.

Videnskabeligt navn	Dansk navn	synonym
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Dværghagermus	Pygmæpipistrell
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Troldflagermus	Troldpipistrell
<i>Myotis sp.</i>	Ubestemt museøre	-

ARTSOMTALE

Pipistrellus pygmaeus

Ubetydelig aktivitet af territoriehævdende dværghagermus blev registreret spredt i området. Mange af de ubestemte flagermusobservationer henpejler sandsynligvis til territoriehævdende dværghagermus. Arten blev registreret fåtallig ved Liver Å og Varbro Å, samt langs biltrasektet.

Skal være den 3. vanligste flagermus på Vendsyssel efter vand- og sydflagermus, der den er observeret ved 11 af 53 atlasruter (Baagøe & Jensen 2007).

Denne arten er knyttet til frodig løvskov. Den form for vegetation er tit knyttet til vådområder.

Pipistrellus nathusii

Observeret en gang 4. oktober ved både planlagt vindmølle 1 og Liver Å syd.

Meget sjældent på Vendsyssel. Arten skal være kun observeret i 1 af 53 atlasruter (Baagøe 2001).

Myotis daubentonii

Registrering af ubestemt museøre er gjort ved alle tre loggstationer langs Liver Å, samt Varbro. De fleste eller alle tilhører trolig denne art.

Vandflagermus er udbredt over hele Danmark, og er den vanligste art på Vendsyssel hvor den er registreret ved 26 af 53 atlasruter (Baagøe & Jensen 2007).

Den er knyttet til fouragering ved vamm med åbent vandspejl (åer, elver og søer). Koloniene er normalt i træer indtil 200 meter fra vandkanten.

Myotis sp.

Denne gruppe flagermus er vanskelig at artsbestemme. Alle arter kræver synsobservationer for sikker bestemmelse, og nogle kan kun bestemmes ved fangst. Bestemmelsene begrænser sig derfor til *Myotis sp.* Alle observationer under denne undersøgelsen henpejler ubestemte *Myotis* som troligen alle gælder *M. daubentonii*.

TRANSEKTERNE**Biltransekt (16,4 km)**

Kjøring af biltransekt gjør at et større areal dekkes på relativt kort tid, samtidig som en får et indtryk af områdets flagermusfauna både centralt og i områdets yderkant. Kjørelængden var på 16,4 km, og tok rundt 27 minutter at gennemføre. Alle flagermus blev registreret med en håndholdt EchoMeter detektor, mens bilen kørte i en gennemsnitshastighed på 37 km i timen. Denne strækning blev kortlagt to gange hver aften.

Start-/slutkoordinater:

32V 555147 6371402 – 32V 556865 6371796

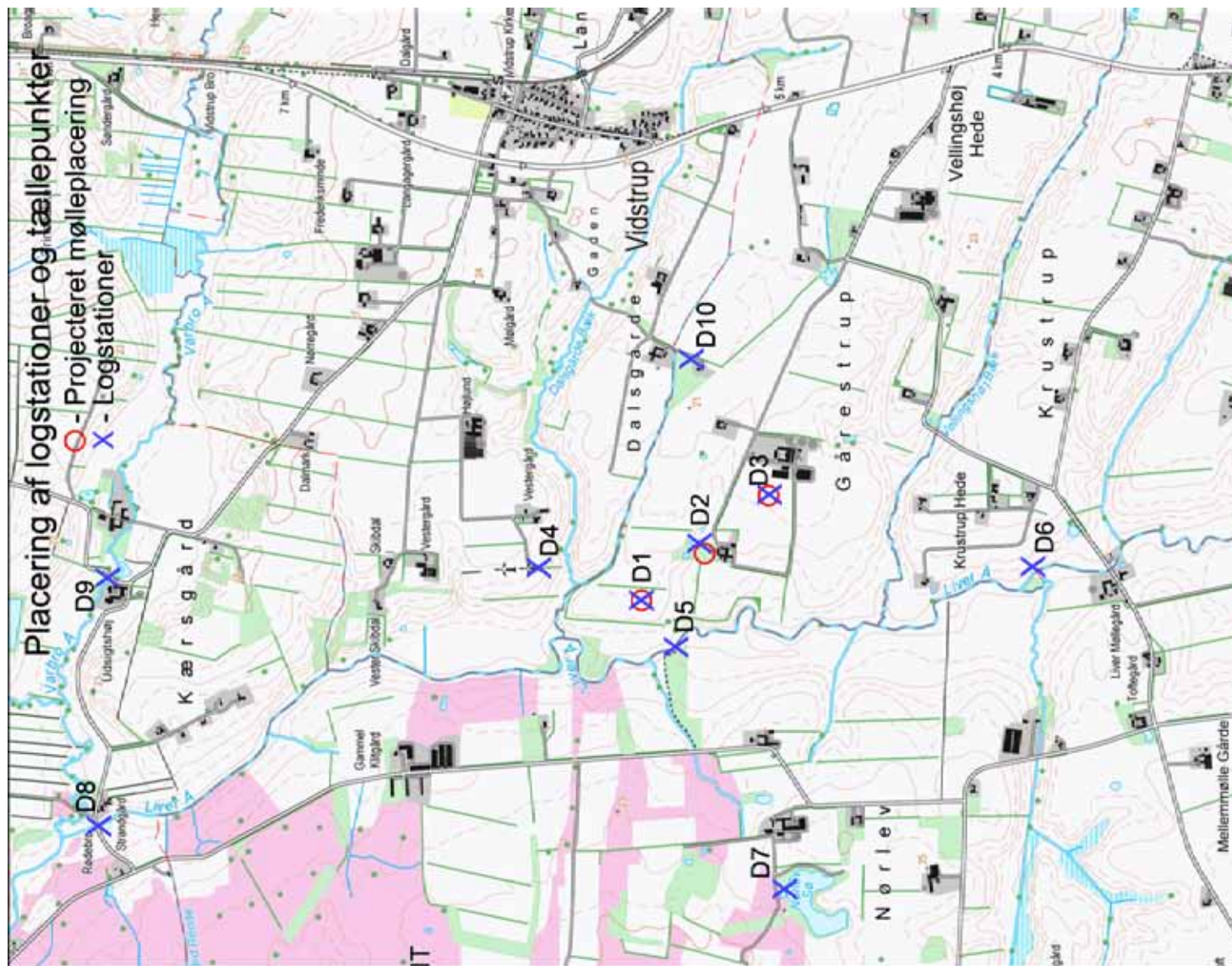
Beskrivelse: Hele ruten udgør en cirkel med en omkreds (total længde) på 16,4 km.

Hele transektet køres på følgende veje: Skallerupvej/Karensmindevej, Gårstrupvej, Krustrupvej, Kærsgårdvej, Kjærsgård Strandvej, Nørlevvej, Nøremøllevej, Skallerupvej, Krustrupvej, Krustrupvej/Gårstrupvej.

Resultat: To af de passive detektorer (D6 og D8) er placeret langs denne vej.

Tablet III. Resultaterne fra biltransektene.

Dato	Tur	Tid	Resultat
2/7/9	1	2011-2040	1 <i>P. pygmaeus</i>
4/10	2	2021-2049	2 <i>P. pygmaeus</i>
4/10	3	2306-2333	1 <i>P. pygmaeus</i>
5/10	4	2252-2321	Ingen flagermus
		1 t 53 min.	4 <i>P. pygmaeus</i>



PASSIVE DETEKTORER

Logstation D 1 – Gårstrupvej

Detektor: AX324778

Placering: Åbent på jorde.

Begrundelse for valg af placering: Kortlægge mulig flagermusaktivitet ved planlagt placering af mølle.

Kortreferenc: 32 V 554664 6373048 (WP525)



Figur 6. Placering af logstation D1 der mølle 1 er planlagt placeret. Foto: Leif Gjerde.

Resultat/diskussion:

Tabel IV: Oversigt over antal observationer i oktober 2014 ved logstation 1.

Art	4. oktober	5. oktober	Σ
Ubestemt			
<i>P. pygmaeus</i>			
<i>Ppyg/pip</i>			
<i>P. nathusii</i>	1		
<i>Myotis sp.</i>			
Σ	1		1

Logstation D 2 – Gårstrup

Detektor: AX 324780

Placering: I kant af vandhull.

Begrundelse for valg af placering: Kortlægge mulig flagermusaktivitet ved planlagt placering af mølle.

Kortreferenc: 32 V 554910 6372837 (WP527)



Figur 7. Placering af logstation D2. Foto: Leif Gjerde.

Resultat/diskussion:

Tabel V: Oversigt over antal observationer i oktober 2014 ved logstation 2.

Art	4. oktober	5. oktober	Σ
Ubestemt			
<i>P. pygmaeus</i>			
<i>Ppyg/pip</i>			
<i>P. nathusii</i>			
<i>Myotis sp.</i>			
Σ	0	0	0

Logstation D 3 – Mølle 3

Detektorer: AX 324790

Placering: Åbent på jorde.

Begrundelse for valg af placering: Kortlægge mulig flagermusaktivitet ved planlagt placering af mølle.

Kortreferencer: 32 V 555074 6372534 (WP524)



Figur 8. Placering af logstation D2. Foto: Leif Gjerde.

Resultat/diskussion:

Tabel VI. Oversigt over antal observationer i oktober 2014 ved logstation 3.

Art	4. oktober	5. oktober	Σ
Ubestemt			
<i>P. pygmaeus</i>			
<i>Ppyg/pip</i>			
<i>P. nathusii</i>			
<i>Myotis sp.</i>	0	0	0
Σ			0

Logstation D 4 – Vestergård mølle

Detektorer: AX 324746

Placering: Ved sydligste mølle vest for Vestergård.

Begrundelse for valg af placering: Eksisterende møller kan have en akkumulerende effekt til de nye møller (0 alternativet).

Kortreferencer: 32 V 554821 6373477 (WPS20)



Figur 9. Placering af logstation D4 ved eksisterende mølle. Foto: Leif Gjerde.

Resultat/diskussion:

Tabel VII. Oversigt over antal observationer i oktober 2014 ved logstation 4.

Art	4. oktober	5. oktober	Σ
Ubestemt			
<i>P. pygmaeus</i>			
<i>Ppyg/pip</i>			
<i>P. nathusii</i>			
<i>Myotis sp.</i>	0	0	0
Σ			0

Logstation D 5 – Liver Å, Gårstrup**Detektorer:** SM 3868**Placering:** Vandkant ved sykkelbro.**Begrundelse for valg af placering:** Nærmeste Å til mølleme som udgør en potentiell god fouragerings-lokalitet.**Kortreferenc:** 32 V 554500 6372936 (WP526)

Figur 10. Placering af logstation D5 ved Liver Å, nær planlagt mølle 1. Detektoren findes nedenfor billede på højre side. Foto: Leif Gjende.

Resultat/diskussion:

Ubestemte lyder er sosiale lyder.

Tabel VIII. Oversigt over antal observationer i oktober 2014 ved logstation 5.

Art	4. oktober	5. oktober	Σ
Ubestemt	1		1
<i>P. pygmaeus</i>		4	4
<i>Ppyg/pip</i>			
<i>P. nathusii</i>			
<i>Myotis sp.</i>	49	52	101
Σ	50	56	106

Logstation D 6 – Liver Å, syd**Detektorer:** SM 3856**Placering:** I vandkant.**Begrundelse for valg af placering:** Mange gode habitater som træer, bette, bebyggelse og rennende vand.**Kortreferenc:** 32 V 554809 6371182 (WP523)

Figur 11. Placering af logstation D6 ved Liver Å i syd. Detektoren findes nedenfor billede på højre side. Foto: Leif Gjende.

Resultat/diskussion:

Ubestemte lyder er sosiale lyder.

Tabel IX. Oversigt over antal observationer i oktober 2014 ved logstation 6.

Art	4. oktober	5. oktober	Σ
Ubestemt	11	2	13
<i>P. pygmaeus</i>		6	6
<i>Ppyg/pip</i>			
<i>P. nathusii</i>	1		1
<i>Myotis sp.</i>	10	15	25
Σ	22	23	45

Logstation D 7 – Nørlev Sø

Detektorer: SM 300182

Placering: På flydebrogge i Sø mellem tårnør.

Begrundelse for valg af placering: God potentiell lokalitet med mulighed for mange arter. Næringsrig sø med åbent vandspejl.

Kortreferenc: 32 V 555659 6372868 (WP528)



Figur 12. Placering af logstation D7 ved Nørlev Sø. Foto: Leif Gjerde.

Resultat/diskussion:

Ubestemte lyder er sosiale lyder. Detektoren ble fjernet fra søen av Frode Olesen søndag 5. oktober. Derfor mangler det data for den andre kvelden.

Tabel X. Oversigt over antal observationer i oktober 2014 ved logstation 7.

Art	4. oktober	5. oktober	Σ
Ubestemt	3	-	3
<i>P. pygmaeus</i>		-	
<i>Ppyg/pip</i>		-	
<i>P. nathusii</i>		-	
<i>Myotis sp.</i>	3	-	3
Σ	6	-	6

Logstation D 8 – Liver Å, nord

Detektorer: AX 324789

Placering: I kant af Å med beitemark, kratt, bro og åbent vandspejl.

Begrundelse for valg af placering: God potentiell lokalitet med mulighed for mange arter.

Kortreferenc: 32 V 553791 6375256 (WPS22)



Figur 13. Placering af logstation D8 ved Liver Å i nord. Foto: Leif Gjerde.

Resultat/diskussion:

Tabel XII. Oversigt over antal observationer i oktober 2014 ved logstation 8.

Art	4. oktober	5. oktober	Σ
Ubestemt			
<i>P. pygmaeus</i>		1	1
<i>Ppyg/pip</i>			
<i>P. nathusii</i>	37	218	255
<i>Myotis sp.</i>	37	219	256
Σ			

Logstation D 9 – Varbro Å

Detektorer: AX 324789

Placering: Ved vandkant.

Begrundelse for valg af placering: God potentiell lokalitet med mulighed for mange arter.

Kortreferenc: 32 V 554769 6375199 (WPF521)



Figur 14. Placering af logstation D9 ved Varbro Å. Foto: Leif Gjerde.

Resultat/diskussion:

Høj aktivitet af trolig musøre. Noen få registreringer af *P. pygmaeus*. Sociale lyde hos både *M. sp.* og *P. pygmaeus*.

Tabel XI. Oversigt over antal observationer i oktober 2014 ved logstation 9.

Art	4. oktober	5. oktober	Σ
Ubestemt			
<i>P. pygmaeus</i>	6	6	12
<i>Ppyg/pip</i>			
<i>P. nathusii</i>			
<i>Myotis sp.</i>	271	166	437
Σ	277	172	449

Logstation D 10 – Dalsgårdvej

Detektorer: AX 317925

Placering: I halvåbent eng.

Begrundelse for valg af placering: Vært habitat (jorde, græseng, buskmark, skov, bebyggelse) med god beskyttelse mod vind.

Kortreferenc: 57.49497 N 9.92854 E



Figur 15. Placering af logstation D10. Foto: Leif Gjerde.

Resultat/diskussion:

Ingen observationer første kveld. En produktionsfejl på detektoren (Titley Electronics) gjorde at detektoren sluttet å virke før andre kvelden.

Tabel XIII. Oversigt over antal observationer i oktober 2014 ved logstation 10.

Art	4. oktober	5. oktober	Σ
Ubestemt		-	
<i>P. pygmaeus</i>		-	
<i>Ppyg/pip</i>		-	
<i>P. nathusii</i>		-	
<i>Myotis sp.</i>		-	
Σ	0	-	0

LITTERATUR

- Ahlén, Ingemar. 1980. **Problems of bat identification on sounds**. Biophon 7(2): 12-14. ISSN 0106-4428.
- Ahlén, Ingemar. 1981. **Identification of Scandinavian Bats by their sounds**. Report no. 6. The Swedish University of Agricultural Sciences, Dept. of Wildlife Ecology, Uppsala 1981. 56 pp. ISBN 91-576-0777-X.
- Ahlén, Ingemar. 1983. **The bat fauna of some isolated islands of Scandinavia**. Oikos 41: 352-358. ISSN 0030-1299.
- Ahlén, Ingemar. 1994. **Gotlands fladdermusfauna 1993**. Länsstyrelsen i Gotlands län, Visby 1994. 12 pp. No ISBN.
- Barataud, Michel. 1996. **The world of bats**. Sittelle, Mens 1996. 47 pp. No ISBN.
- Gjerde, Leif. 1994. **Notes on the distribution of bats (Chiroptera) on Jæren**. NØBI Report 20. Nordre Øyeren Biological Station, Lillestrøm 1994. 17 pp. ISBN 82-90827-14-8.
- Gjerde, Leif. 1995. **Status on Norwegian Bats**. NØBI Report 15. Nordre Øyeren Biological Station, Lillestrøm 1995. ISBN 82-90827-11-3.
- Gjerde, Leif. 1999. **Methods and theories of monitoring bats in Norway**. Travaux Scientifiques du Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg (Luxembourg) 31: 73-86. ISSN 0251-2424.
- Gjerde, Leif. 2008. **Flaggermus i flukt. Veiledning for kartlegging og bestemmelse av flaggermus ved hjelp av deres ultralyd**. Nordisk Informasjonssenter for Flaggermus, Lillestrøm 2008. 78 pp. ISBN 82-7905-062-0.
- Gjerde, Leif & Elzbieta Fuszara. 1995. **Notes on the distribution of bats (Chiroptera) in Sogn og Fjordane County, Norway**. NØBI Report 23. Nordre Øyeren Biological Station, Lillestrøm 1995. 37 sider. ISBN 82-90827-42-3.
- Haffner, M. & H.P. Stutz. 1986. **Abundance of *Pipistrellus pipistrellus* and *Pipistrellus kuhlii* foraging at street lamps**. Myotis (Bonn) 23-24: 167-172. ISSN 0580-3896.
- Judes, Ulrich. 1989. **Analysis of the distribution of bats flying along line-transects**. Pp. 311-319, in European bat research 1987 (V. Hanák, I. Horáček & J. Gaisler, red.). Charles University Press, Prague 1989. 718 pp. No ISBN.
- Kepel, Andrzej; Mateusz Ciechanowski & Radosław Jaros. 2011. **How to assess the potential impact of wind turbines on bats using bat activity surveys? A case from Poland**. Pp. 72, in XII European Bat Research Symposium. Programme, abstracts, list of participants. Gamtos tyrimų centras, Vilnius 2011. 100 pp. ISBN 978-9986-443-55-1.
- Rydell, Jens. 1991. **Seasonal use of illuminated areas by foraging northern bats *Eptesicus nilssonii***. Holarctic Ecology 14: 203-207. ISSN 0105-9327.
- Rydell, Jens. 1992. **Exploitation of insects around street-lamps by bats in Sweden**. Functional Ecology 6: 744-750. ISSN 0269-8463.

Appendix I

OBSERVATIONSTID FOR DETEKTORER

Tabel XVI. Oversigt over hvornår detektorerne har været aktiveret for registrering i 2014. Tidene er i lokal sommartid.

Sol ↓↑	Placering	Serial no.	Modell	Grid.	4-5/10	5-6/10
D 01	Vindmølle 1	AX 324778	AnaBat Express	32 V 554664 6373048	1900-0802	1814-0744
D 02	Vindmølle 2	AX 324780	AnaBat Express	32 V 554910 6372837	1910-0802	1814-0748
D 03	Vindmølle 3	AX 324790	AnaBat Express	32 V 555074 6372534	1850-0802	1814-0738
D 04	Eksisterende mølle	AX 324746	AnaBat Express	32 V 554821 6373477	1940-0802	1814-0804
D 05	Liver A, Gårstrup	SM 3868	SongMeter 2	32 V 554500 6372936	1847-0734	1844-0746
D 06	Liver A, syd	SM 3856	SongMeter 2	32 V 554809 6371182	2015-0729	1848-0750
D 07	Nørlev Sø	SM300182	SongMeter 3	32 V 555659 6372868	1906-0729	-
D 08	Liver A, nord	AX 324789	AnaBat Express	32 V 553791 6375256	1958-0802	1814-0804
D 09	Varbro A	AX 324765	AnaBat Express	32 V 554769 6375199	1951-0802	1814-0804
D 10	Dalsgårdvej	AX 317925	AnaBat Express	57.49497 N 9.92854 E	1824-0802	-
Σ timer minutter						

Tabel XVII. Oversigt over tidspunkt for solopgang og solnedgang under feltarbejdet i 2014.

Dato	27/9	28/9	4/10	5/10	6/10
Solopgang	0712	0727	0729	0731	
Solnedgang	1911	1851	1848	1846	

April 2015
Hjørring Kommune