

Til
Erhvervsstyrelsen

Dokumenttype
Miljørapport

Dato
Februar 2019

BEKENDTGØRELSE OM PLANLÆGNING FOR OG TILLADELSE TIL OPSTILLING AF VINDMØLLER MILJØRAPPORT



RAMBOLL

 AARHUS
UNIVERSITET

BEKENDTGØRELSE OM PLANLÆGNING FOR OG TILLADELSE TIL OPSTILLING AF VINDMØLLER MILJØRAPPORT

Projekt navn **Miljøvurdering af bekendtgørelse om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller**
Projektnr. **1100036087**
Modtager **Erhvervsstyrelsen**
Dokumenttype **Miljørapport**
Version **5**
Dato **27-02-2019**
Udarbejdet af **MJK, BW, STHA, AAJ, KAIT, Rambøll, samt OTH og ELM, Aarhus Universitet**
Kontrolleret af **KAIT**
Godkendt af **MJK**

INDHOLD

1.	Indledning	3			
2.	Ikke-teknisk resumé	4			
2.2	Landskab	7			
2.3	Befolkning	11			
2.4	Biologisk mangfoldighed	12			
2.5	Kulturarv	15			
3.	Bekendtgørelse om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller	17			
3.1	Den gældende bekendtgørelse	17			
3.2	Forslag til ændret bekendtgørelse	17			
3.3	Potentielle arealer for planlægning af vindmøller	17			
4.	Miljøvurderingens afgrænsning og indhold	20			
4.1	Miljøvurderingens omfang	20			
4.2	Afgrænsning	20			
4.3	Definition af miljøvurderingsscenarie	20			
4.4	Overordnet metode	21			
4.5	Alternativer	23			
5.	Forholdet til anden lovgivning, planlægning samt miljøbeskyttelsesmål	24			
6.	Landskab	27			
6.1	Metodebeskrivelse	27			
6.2	Miljøvurdering af eksisterende bekendtgørelse	35			
6.3	Miljøvurdering af ændring af bekendtgørelsen	47			
6.4	Afværgeforanstaltninger og overvågning	53			
7.	Befolkning	54			
7.1	Metodebeskrivelse	54			
7.2	Miljøvurdering af eksisterende bekendtgørelse	54			
7.3	Miljøvurdering af ændring af bekendtgørelsen	58			
7.4	Afværgeforanstaltninger og overvågning	59			
8.	Biologisk mangfoldighed	60			
8.1	Metodebeskrivelse	60			
8.2	Miljøvurdering af eksisterende bekendtgørelse	61			
8.3	Miljøvurdering af ændring af bekendtgørelsen	64			
8.4	Afværgeforanstaltninger og overvågning	67			
9.	Kulturarv	68			
9.1	Metodebeskrivelse	68			
9.2	Miljøvurdering af eksisterende bekendtgørelse	68			
9.3	Miljøvurdering af ændring af bekendtgørelsen	68			
9.4	Afværgeforanstaltninger og overvågning	68			
10.	Referencer	69			

1. INDLEDNING

I denne miljørapport bliver bekendtgørelse om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller miljøvurderet. Det indebærer, at der gennemføres en vurdering af de indvirkninger, bekendtgørelsen må forventes at have på miljøet.

Miljøvurderingen gennemføres efter reglerne i lov om miljøvurdering af planer og programmer og konkrete projekter (VVM) /1/.

I rapporten miljøvurderes den gældende bekendtgørelse om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller /2/ fra 2014 samt forslag til revideret bekendtgørelse med samme navn. Den reviderede bekendtgørelse omfatter den ændring, at den nuværende totalhøjde for vindmøller på 150 m ophæves, således at det bliver op til kommunerne at afgøre højde på vindmøllerne i de konkrete projekter. Bekendtgørelsen omfatter alene vindmøller på land.

Af energiaftalen fra den 29. juni 2018 fremgår det, at kommunerne fremadrettet skal kunne planlægge for tidssvarende vindmøller på land. Samtidig er det forventningen, at antallet af vindmøller på land reduceres fra ca. 4.300 vindmøller til 1.850 vindmøller i 2030.

Energiaftalen medfører bl.a. at det fremover bliver op til de enkelte kommuner at afgøre højden på de enkelte vindmøller på konkrete steder og planlægge herfor.

Erhvervsministeren vil derfor revidere bekendtgørelse om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller ved at ophæve højdebegrænsningen i § 2, stk. 2, således at det bliver op til kommunerne at afgøre højden.

Denne miljørapport er udarbejdet af Rambøll. Aarhus Universitet, Institut for Bioscience – Faunaøkologi, har udarbejdet Afsnit 8. Biologisk mangfoldighed.

2. IKKE-TEKNISK RESUMÉ

Denne miljørapport omfatter en miljøvurdering af den gældende *bekendtgørelse om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller* (BEK nr. 1590 af 10/12/2014), samt en ændret bekendtgørelse med samme navn.

Af energiaftalen fra den 29. juni 2018 fremgår det, at kommunerne fremadrettet skal kunne planlægge for tidssvarende vindmøller på land. Ændringen af bekendtgørelsen består i at ophæve den eksisterende grænse for vindmøllers totalhøjde på 150 m. Med ophævelsen bliver det op til de enkelte kommuner at afgøre, hvor høje vindmøller konkrete steder i landet, må være. Det forventes, at antallet af vindmøller på land reduceres fra ca. 4.300 vindmøller til 1.850 vindmøller i 2030.

Miljøvurderingen gennemføres efter reglerne i lov om miljøvurdering af planer og programmer og konkrete projekter (VVM) (LBK nr. 1225 af 25/10/2018), og bekendtgørelsen miljøvurderes efter regler for miljøvurdering af planer og programmer.

Idet bekendtgørelsen sætter rammer for planlægningen på et overordnet niveau, er miljøvurderingen gennemført på et tilsvarende niveau. En vurdering af den konkrete påvirkning kan først ske i forbindelse med miljøvurdering af et aktuelt vindmølleprojekt.

Miljøvurderingens afgrænsning

Inden miljørapporten er udarbejdet, er det blevet afgrænset hvilke emner, der vurderes at kunne blive påvirket væsentligt af den eksisterende og den ændrede bekendtgørelse. De afgrænsede miljøemner omfatter:

- Landskab – landskab, herunder kystlandskab, visuelle effekter og belysning
- Befolkning – visuelle gener, skyggeeffekter og rekreative forhold
- Biologisk mangfoldighed – fugle og flagermus
- Kulturarv – kirker og disses omgivelser

Rapportens overordnede konklusion for både den eksisterende bekendtgørelse, med mulighed for vindmøller op til 150 meter, og ændringen, hvor højdebegrænsningen ophæves, er at store vindmøller er synlige og markante i landskabet.

Det forventes at tre 150 meter høje vindmøller effektmæssigt vil kunne erstattes af én 250 meter høj vindmølle.

Selvom det forventes, at der på sigt vil være færre vindmøller på landsplan end i dag, vurderes det, at vindmøller højere end 150 meter vil kunne give en større påvirkning af landskab, kulturarv og befolkning i form af visuelle gener i de områder, hvor større vindmøller bliver opstillet. Vindmøller kan i dag påvirke fugle og flagermus, og der er risiko for, at højere vindmøller kan øge denne påvirkning. Graden af påvirkning afhænger for alle parametre af vindmøllernes placering, og det er derfor vigtigt, at kommunerne fortsat tager højde for dette i deres videre planlægning for vindmøller.

Af hensyn til landskab og befolkning bør kommuner:

- Udpege potentielle vindmølleområder uden for landskaber med væsentlige landskabs- og kulturinteresser.
- Vurdere påvirkningen af de udpegede interesseområder også ved placering af vindmøller uden for områderne.

- Arbejde med sårbarhedsvurderinger baseret på landskabsanalyser, så kun de mest robuste landskaber anvendes til vindmøller.

Af hensyn til fugle og flagermus bør kommuner

- Sikre øget afstand til vigtige levesteder for fugle.
- Undlade at opstille vindmøller i og nær vigtige levesteder, for fugle og flagermus (skove, søer, vandløb, fjorde, vådområder og mosaiklandskaber) samt i deres trækruter.
- Undgå risiko for kumulative påvirkninger af fugle og flagermus fra vindmøller ved hensigtsmæssig placering af vindmøller.

Af hensyn til kulturarv bør kommuner:

- Sikre, at vindmølleområder placeres uden for udpegede kirkeomgivelser og at der generelt tages hensyn til den visuelle fjernvirkning i forhold til kirker.

Miljøvurderingsscenarie

Hvis ændringen af bekendtgørelsen træder i kraft, vil der ikke længere være en øvre grænse for vindmøllers højde. I miljørapporten benyttes vindmøller med en maksimalhøjde på 250 meter til at sammenligne miljøpåvirkningen med vindmøller, som i dag må være op til 150 meter høje. Der tages dog i miljøvurderingen højde for, at det med ændringen af bekendtgørelsen også er tilladt at opstille vindmøller højere end 250 meter.

Potentielle arealer for planlægning af vindmøller

Der er gennemført en GIS-analyse af hvor store arealer, der potentielt er til rådighed for planlægning for vindmøller, når arealerne alene afgrænses i forhold nabobeboelse, at der mindst skal være fire gange 150 m til nærmeste bolig.

Da der jf. gældende lovgivning og forvaltningspraksis ikke kan opstilles vindmøller i fredede områder, Natura 2000 områder og fredskov er potentielle arealer, hvor disse områder er trukket fra, også angivet.

Tabel 2-1. Potentielt areal til opstilling af vindmøller på hhv. 150 og 250 m højde. Afrundede tal.

Vindmølle-højde	Potentielt areal km ²	Potentielt areal ekskl. fredede områder, Natura 2000 og fredskov, km ²
150 meter	3.990	1.485
250 meter	1.240	200

GIS-analysen indikerer, at arealet til opstilling af vindmøller falder i takt med en øget vindmøllehøjde.

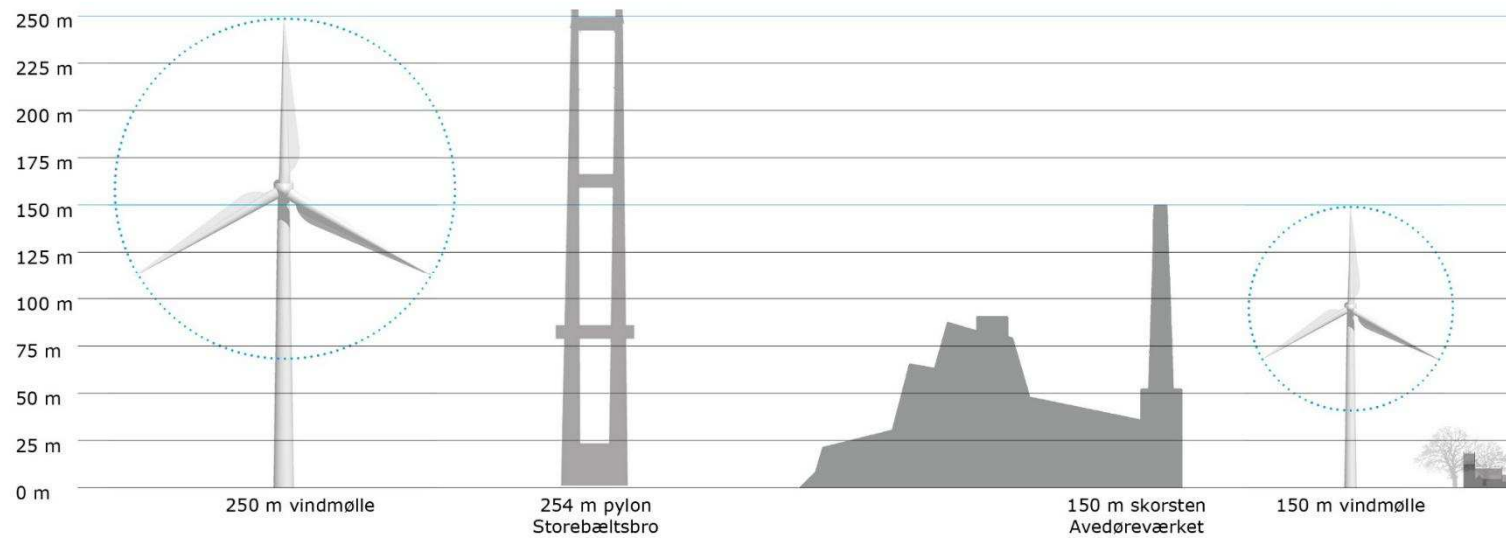
Alternativer

Erhvervsstyrelsen har i forbindelse med revisionen af bekendtgørelse om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller ikke overvejet alternativer til forslaget til den ændrede bekendtgørelse.

2.2 Landskab

Vindmølle dimensioner

Figur 2-1 viser vindmøller på 250 og 150 meter sammenlignet med referencehøjder på andre bygninger og anlæg.



Figur 2-2. Eksempel på vindmølle dimensioner på 150 og 250 meters totalhøjde set i relation til større strukturer i landskabet. Yderst til højre ses en klassisk landsbykirke.

2.2.1 Miljøvurdering af eksisterende bekendtgørelse

Påvirkning af landskab

Generelle landskabspåvirkninger

Opstilling af vindmøller medfører landskabelige påvirkninger når et teknisk element tilføjes landskabet. Påvirknings omfang afhænger af landskabets karakter og sårbarhed samt vindmøllernes størrelse, antal og udseende. Landskabets sårbarhed afhænger således af samspillet imellem vindmøllen og det konkrete landskab.

Møllevingernes bevægelse har også betydning for den visuelle påvirkning, idet elementer i bevægelse generelt er mere synlige end elementer der står stille. Møllevingernes rotation kan derfor resultere i en mere urolig visuel oplevelse af landskabet, end hvis der ikke stod vindmøller. Generelt er landskaber, der allerede er præget af tekniske anlæg, mindre sårbare over for opstilling af store vindmøller.

I vurderingen af landskabspåvirkninger, er der taget udgangspunkt i fire landskabstyper:

- Kystlandskaber, som generelt har høj sårbarhed over for placering af store vindmøller. Særligt er kystlandskaber i lille skala sårbare, mens meget brede og flade kystlandskaber bedre kan rumme store vindmøller.
- Slettelandskaber er karakteriseret ved store åbne og langstrakte landskaber. Landskaberne har ofte en stor skala og kan som udgangspunkt godt rumme store vindmøller.
- Morænelandskaberne er ofte kuperede, eller storbakkede, og der kan lokalt være markante terrænformer. Generelt er morænelandskaber i lille skala sårbare overfor opstilling af store vindmøller. Storbakkede landskaber kan ofte være mindre sårbare over for opstilling af store vindmøller, og her

kan terrænet være medvirkende til at skjule dele af vindmøllerne.

- Overgangslandskaber er de landskaber, der ligger på grænsen imellem to forskellige landskabstyper. Landskabernes værdi og sårbarhed afhænger af hvilke landskabstyper der mødes, og hvorfra vindmøllerne opleves.

Belysning

Belysningen øger synligheden af vindmøllerne. Gener fra belysning påvirker primært de naboer, trafikanter og andre, der opholder sig eller færdes i nærområdet. Afhængigt af vindmøllernes placering i landskabet, landskabstype samt vejrlig kan belysningen også medføre gener på længere afstand. Såfremt der anvendes blinkende belysning, vil generne blive forøget.

Opstillingsmønstre

Ifølge bekendtgørelsen skal vindmøller i grupper placeres i et let opfatteligt geometrisk mønster. Ved denne placering bliver den landskabelige påvirkning generelt mindre, da et let opfatteligt mønster ofte giver et mere roligt visuelt indtryk sammenlignet med vindmøller, der er mere tilfældigt placeret i landskabet. Bekendtgørelsen sikrer derved, at den visuelle påvirkning begrænses, som følge af kravet om hensyntagen til vindmøllerne indbyrdes placering. Paragraffen om dette ændres ikke med den ændrede bekendtgørelse.

Kumulative effekter

Ifølge bekendtgørelsen skal der ved planlægning for vindmøller mindre end 28 gange totalhøjden fra eksisterende eller planlagte vindmøller redegøres for anlæggenes påvirkning af landskabet. Her skal der ses på, om der kan skabes en velfungerende æstetisk sammenhæng mellem møllegrupperne og landskabet. For at være i

overensstemmelse med bekendtgørelsen skal den landskabelige påvirkning være ubetænkelig.

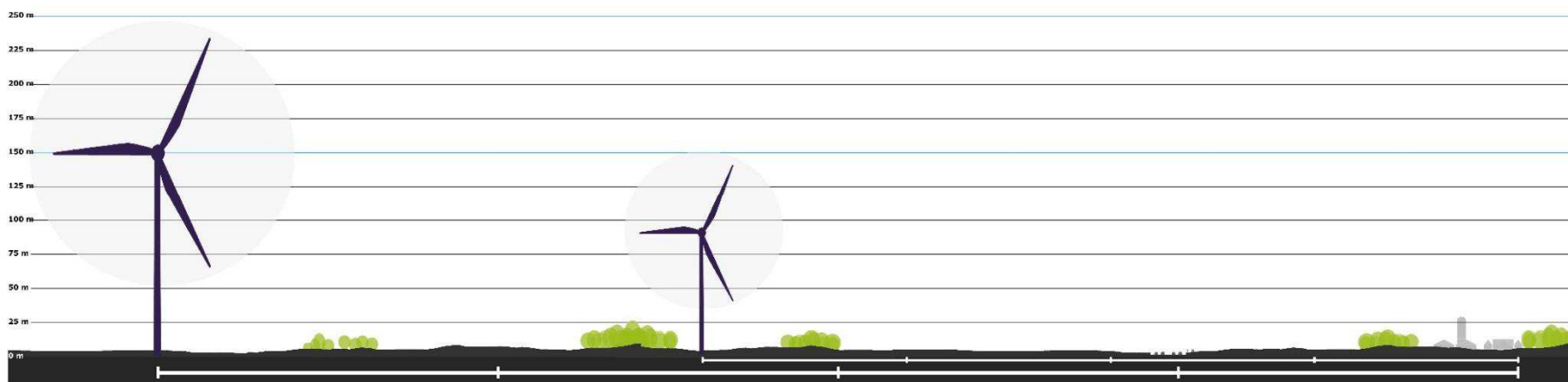
Paragraffen om dette vurderes at kunne medføre en positiv effekt på landskabet, da den fordrer, at kommuner i forbindelse med planlægning redegør for de landskabelige effekter ved samspil med andre vindmøller. Paragraffen ændres ikke i den ændrede bekendtgørelse.

Påvirkning af naboer

Afstand til nabobeboelse

Vindmøller må opstilles i en afstand af fire gange totalhøjden fra nabobeboelse. Det vil sige, at en 150 meter høj vindmølle minimum skal placeres 600 meter fra nærmeste beboelse som illustreret på Figur 2-3.

Kravet om fire gange vindmøllernes højde betyder ikke, at de visuelle påvirkninger fjernes, men at vindmøllerne virker mindre dominerende set fra den enkelte ejendom, og at der er bedre mulighed for afskærmende terræn eller beplantning imellem boligerne og vindmøllerne, sammenlignet med en situation uden afstandskravet. Paragraffen har dermed en positiv effekt i forhold til de visuelle påvirkninger set fra nærmeste nabo.



Figur 2-3. Afstand til nabobeboelse til vindmøller på henholdsvis 150 og 250 højde. Ifølge bekendtgørelsens § 2, stk. 3 må der ikke gives tilladelse efter planloven til vindmøller nærmere nabobeboelse end fire gange møllens totalhøjde. De hvide linjer nederst i figuren viser denne afstand.

2.2.2 Miljøvurdering af ændring af bekendtgørelsen Påvirkning på landskab

Generelle landskabspåvirkninger

På landsplan vil der være områder, hvor vindmøller fjernes, som følge af den forventede udvikling, og hvor den visuelle påvirkning derfor ophører. Placering af vindmøller, der er større end 150 meter vil for de konkrete lokaliteter betyde, at et større areal omkring vindmøllerne påvirkes på grund af den større synlighed, og det i sig selv vurderes at udgøre en øget visuel påvirkning sammenlignet med i dag.

Derudover kan de større dimensioner betyde, at nogle af de landskaber, der ville kunne rumme vindmøller på op til 150 meter, ikke længere vil være så egnet til vindmøller på mere end 150 meter.

Belysning

Ved opstilling af vindmøller over 150 meter, vil der være skærpede krav i forhold til vindmøller på under 150 meter. Der er bl.a. eksempler på, at der skal anvendes højintensivt lys, i stedet for lys på mellemniveau. Kravene til belysning vil i hvert tilfælde afhænge af en konkret vurdering af hver enkelt vindmøllegruppe.

Påvirkning af naboer

Afstand til nabobeboelse

Afstanden til nabobeboelsen skal fortsat være fire gange totalhøjden. For den nærmeste nabo vil ændringen i højden ikke betyde en væsentlig ændret visuel påvirkning, netop fordi vindmøllen flyttes længere væk, og derfor ikke synes større fra den pågældende lokalitet.

Set fra andre naboejendomme inden for nærzonen vil en højere vindmølle sandsynligvis medføre større visuelle påvirkninger i kraft af dens markante størrelse og synlighed.

Generelt vurderes de visuelle påvirkninger inden for nærzonen at være større ved valg af vindmøller over 150 meter sammenlignet med vindmøller under 150 meter.

Afværgenforanstaltninger og overvågning

De landskabelige og visuelle påvirkninger kan afværges eller reduceres ved at inddrage landskabelige hensyn tidligere i planlægningsfasen i kommunerne. Det kan f.eks. omfatte udpegning af potentielle vindmølleområder uden for landskaber med udpegede landskabs- og kulturværdier, og desuden kan der ses på potentielle påvirkninger af de udpegede værdifulde områder, selv ved placering af vindmøller uden for områderne. Det kan f.eks. være relevant i forhold til kirkeomgivelser i de tilfælde at en vindmølles fjernvirkning har betydning for kirkens oplevelse som vartegn.

Derudover kan der i kommunernes planlægning arbejdes med sårbarhedsvurderinger baseret på landskabsanalyser, således at kun de mest robuste landskaber anvendes til opstilling af de store vindmøller.

Endelig kan der i kommuneplanlægningen arbejdes med højdebegrænsninger inden for de enkelte lokalplanlagte vindmølleområder, hvis det af nabohensyn eller andre hensyn ikke er muligt at opstille vindmøller over en vis højde.

Der vurderes ikke at være behov for overvågning på dette stadie af planlægningen.

2.3 Befolkning

Vindmøller kan påvirke befolkningen med visuelle påvirkninger, skyggeeffekter og refleksioner. Det kan også gøre sig gældende for støj, men da støj fra vindmøller reguleres af bekendtgørelsen om støj fra vindmøller (BEK nr. 135 af 07/02/2019) behandles støj ikke i denne miljørapport.

2.3.1 Miljøvurdering af eksisterende bekendtgørelse

Skyggekast og refleksion

I vejledning om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller anbefales det, at den enkelte husstand maksimalt må opleve skyggekast 10 timer om året.

Når skyggekast forekommer, kan det være generende for naboer, men der er ikke evidens for, at skyggekast har en sundhedsskadelig effekt. Flere studier har undersøgt, om skyggekast fra vindmøller kan udløse anfald hos mennesker med fotosensitiv epilepsi. Det vurderes som usandsynligt, at skyggekast kan starte et epileptisk anfald.

Lysglimt fra refleksion fra vindmøllevinger opstår, hvis solen reflekteres i vingernes blanke overflade. For at der kan opstå gener fra refleksion, skal solen skinne fra en position, der gør, at lysglimt fra refleksionen rammer en beboelse. Moderne vindmøller er antirefleksbehandlet, hvorfor risikoen for lysglimt er minimal, endvidere halveres refleksvirkningen fra vindmøllevinger i løbet af det første år.

Det vil kun være i yderst sjældne tilfælde, at en husstand oplever gener fra refleksioner fra vindmøller. Det er sandsynligt, at lysglimtene kan virke generende, når de opstår.

Visuelle påvirkninger på befolkning

Den visuelle påvirkning fra vindmøllerne vil fortrinsvis kunne virke generende for den del af befolkningen, der kan se vindmøllerne fra deres bolig, mens andre kun ser vindmøllerne ved lejlighedsvis ophold eller passage. Der foreligger ingen undersøgelser, som alene har søgt mulige sammenhænge mellem vindmøllers visuelle påvirkning og oplevede gener samt helbredseffekter.

Rekreative forhold

Rekreative områder er vigtige for folkesundheden og befolkningens livskvalitet, og adgangen til rekreative områder påvirker både det fysiske og psykiske helbred positivt.

Den visuelle påvirkning af et rekreativt område vil variere med f.eks. afstanden mellem det rekreative område og vindmøllen og landskabets type. Desuden vil vindmøllerne have en større påvirkning i et stille område som eksempelvis en hede, end i et område med høj aktivitet som eksempelvis nær en motorvej eller bypark. Hvorvidt den visuelle påvirkning af et rekreativt område opfattes som neutral, positiv eller negativ vil i høj grad variere fra person til person.

2.3.2 Miljøvurdering af ændring af bekendtgørelsen

Skyggekast og refleksion

Skyggekast og refleksion fra en vindmølle kan også virke generende med højere vindmøller. Da de samme anbefalinger om begrænsning af disse fænomener også vil være gældende for højere vindmøller, vil den enkelte bolig ikke opleve en ændret påvirkning. Derfor vurderes påvirkning af befolkningen fra skyggekast og refleksion som følge af en højere vindmøllehøjde i realiteten ikke vil forekomme

Visuelle påvirkninger

Der foreligger ingen viden, som peger på, at de visuelle påvirkninger fra vindmøller i sig selv påvirker menneskers sundhed, men flere

studier viser, at oplevelsen af støjpåvirkningen fra vindmøllen påvirkes af de visuelle forhold. Når møllehøjden øges, vil vindmøllerne kunne ses fra flere boliger. Det er derfor muligt, at flere mennesker vil opleve en genevirkning.

Den højere produktionskapacitet for 250 m høje vindmøller sammenlignet med 150 meter høje vindmøller medfører, at der på sigt må forventes opsat færre vindmøller. Samtidig vil afstanden mellem vindmøllerne og de nærmeste naboer blive øget.

Det vurderes, at en forøgelse af vindmøllers højde til over 150 meter i sig selv ikke vil medføre en ændret påvirkning af befolkningen.

Rekreative forhold

Flere undersøgelser har vist, at flertallet af personer generelt foretrækker den visuelle påvirkning fra færre og større vindmøller end flere små vindmøller. Den konkrete oplevelse af den visuelle påvirkning varierer i høj grad fra person til person samt af det landskab, som vindmøllen opstilles i. Påvirkningen er derfor afhængig af den konkrete lokalitet og beror derfor på en konkrete vurdering af et aktuelt projekt.

Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der vurderes ikke at være behov for afværgeforanstaltninger og overvågning i forhold til befolkning på dette stadie i planlægningen.

2.4 Biologisk mangfoldighed

Påvirkningen af biologisk mangfoldighed er afgrænset til at omfatte flagermus og fugle.

2.4.1 Miljøvurdering af eksisterende bekendtgørelse Fugle

Vindmøller kan påvirkning fuglebestande i form af tab af levesteder (habitater), barriereeffekt og risiko for kollisioner. Placeringen af en vindmøllepark er af afgørende betydning for påvirkningen af fugle. Derfor skal der allerede i den indledende fase af et mølleprojekt tages hensyn, der minimerer risikoen for at påvirke fugle.

Tab af habitater (levested)

Mange fuglearter undgår vindmøller i et vist omfang. Det betyder, at en fugleart ikke udnytter al den føde eller de ynglesteder, der ville være til rådighed i området, hvis vindmøllerne ikke stod der. Habitattabet reducerer områdets bæreevne for arten, og hvis ikke arten finder et andet levested, kan det i yderste konsekvens betyde, at bestanden går tilbage. I Danmark opstilles vindmøller typisk på landbrugsarealer, hvor især gæs og svaner søger føde i vinterhalvåret. Tidligere undersøgelser har vist, at det især er fugle, der raster på åbne habitater, som f.eks. dyrkede arealer, der undgår vindmøller. Agerlandets ynglefugle ser i mindre grad ud til at undgå vindmøller, mens visse vadefugle udviser store reaktionsafstande.

Barriereeffekt

Vindmøller kan udgøre en barriere i landskabet for trækkende fugle, hvis vindmøllerne er placeret på fuglenes trækrute. Trækbevægelserne kan ske både i forbindelse med et sæsontræk og daglige trækbevægelser. Barriereeffekten opstår, når fuglene ændrer deres trækrute og flyver udenom vindmøllerne, hvilket medfører et øget dagligt energiforbrug, som er proportionalt med antallet af passager. Barriereeffekten vil derfor være størst i forbindelse med de daglige bevægelser imellem f.eks. overnatningspladser og fourageringsområder. Der mangler viden om barriereeffekten, men formentlig har det øgede energiforbrug, som det måtte medføre, kun ringe betydning for fuglens samlede energibudget.

Kollisioner

Det er ikke muligt at undgå kollisioner med fugle uanset, hvor vindmøller opstilles. I danske undersøgelser synes omfanget af kollisioner dog at være begrænset, når vindmøllerne er opstillet hensigtsmæssigt i forhold til relevante fugleforekomster. I Tyskland har man registreret et betydeligt antal kollisioner med vindmøller, der kunne påvirke bestandsudviklingen for f.eks. rød glente. Det er især i forbindelse med vindmølleparker i områder, hvor mange fugle er aktive, at kollisionerne forekommer i større omfang.

Det årlige træk mellem yngleområder og vinterkvarterer og risikoen for kollisioner har været genstand for særlig opmærksomhed. Dette skyldes, at trækket for mange fuglearters vedkommende, som f.eks. sangere og drosler, foregår om natten eller i andre situationer med nedsat sigtbarhed. For småfugle gælder det, at nattrækket under gode vejrforhold foregår i 1.000 - 1.500 meters højde, hvilket er langt over møllehøjde.

Flere undersøgelser i nærheden af vigtige rasteområder har dokumenteret, at de daglige trækbevægelser mellem overnatningspladser og fourageringsområder udgør en betydelig trafik.

For rovfugles vedkommende findes eksempler på, at de opsøger turbulensen fra roterende møllevinger, hvilket medfører øget risiko for kollisioner.

Blandt andet danske undersøgelser har dokumenteret, at antagelsen om, at tætheden af fugle er afgørende for kollisionsrisikoen, er for simpel. Det er snarere forhold, der gælder for den enkelte art, som f.eks. flyveadfærd og højde, vejrforhold og lokale topografiske forhold, der er afgørende for kollisionsrisikoen.

I princippet kan kollisioner mellem fugle og vindmøller forekomme for alle arter. Der er imidlertid stor forskel på risikoen for, at enkelte arter eller artsgrupper kolliderer med vindmøller. Store fugle med ringe manøvreduktighed, som f.eks. svaner, gæs og især arter som f.eks. rovfugle, der bruger termik til opdrift, har tilsyneladende større sandsynlighed for at kolliderer med vindmøller sammenlignet med mindre fugle, som f.eks. spurvefugle, der er anderledes manøvreduktige. Arter, som f.eks. ænder, gæs og svaner, der ofte er aktive omkring solopgang og -nedgang, dvs. på tidspunkter med ringe lysforhold, hvor sigtbarheden er nedsat, er særligt udsatte for kollisioner. Det er i denne forbindelse vigtigt at være opmærksom på, at for langlivede, fåtallige arter med en forholdsvis langsom reproduktionsrate, f.eks. gæs, svaner, traner og ørne, kan selv en mindre reduktion i overlevelsesraten have betydning for bestanden. Bestande af mindre, hurtigt reproducerende arter, som f.eks. sangfugle, er derimod generelt mindre følsomme overfor øget mortalitet.

Flagermus

Alle danske flagermus er strengt beskyttede, jf. habitatdirektivet, der i Danmark er implementeret med habitatbekendtgørelsen /4/.

Flagermus dræbes, når de rammes af de roterende møllevinger eller af ændringer i lufttrykket omkring møllevingerne /4/. Flagermus opsøger og undersøger vindmøller, formentlig for at fouragere på insekter omkring vindmøllerne.

Tab af levesteder og barriereeffekten af vindmøller for flagermus er formentlig af mindre betydning for bestandenes bevaringsstatus end tabet af flagermus, som slås ihjel af de roterende møllevinger.

De arter, der oftest findes døde ved vindmøller, er dem, der jager i den frie luftmasse, f.eks. brunflagermus og sydflagermus, men derudover er alle arter af flagermus, der forekommer i Danmark, repræsenteret blandt døde flagermus ved vindmøller.

Flagermusbestandens status er meget følsomme over for øget dødelighed. Selv hvis der kun dør én flagermus pr. vindmølle pr. år, kan det have væsentlig betydning for flagermusbestandens bevaringsstatus ved tætheder af vindmøller (antal/km²), der svarer til en femtedel af den nuværende tæthed af vindmøller i Danmark. Ved en reduktion på ca. 50% i antallet af vindmøller i Danmark vil der fortsat være sandsynlighed for væsentlige negative effekter på flagermusbestandene i Danmark.

Vindmøllernes placering i landskabet har stor betydning for antallet af flagermus, der dræbes ved vindmøllerne, men antallet af døde flagermus pr. vindmølle er ikke afhængig af antallet af vindmøller i en vindmøllepark, afstanden mellem vindmøllerne, eller vindmøllernes indbyrdes placering. Derimod findes de højeste antal af døde flagermus ved vindmøller, der er opstillet i eller nær skov, mosaiklandskaber, vådområder, vandløb, søer, fjorde og lignende lokaliteter samt ved vindmøller opstillet i vigtige natlige og sæsonmæssige trækruter for flagermusene.

Flagermus udnytter landskabets ressourcer i et stort geografisk område. Natura 2000-områder og fredskov dækker kun dele af bestandens levesteder. Dvs. der kan også forventes negative effekter af vindmøller, der opstilles i nærområderne til Natura 2000-områder, skove og andre vigtige levesteder.

2.4.2 Miljøvurdering af ændring af bekendtgørelsen Fugle

Tab af habitat (levesteder)

For mange fuglearter gælder, at habitattabet øges proportionalt med vindmøllernes højde. Derfor vurderes det, at ændringen i bekendtgørelsen isoleret set vil kunne øge tabet af habitater for den enkelte mølle. I det tilfælde, at tre mindre vindmøller erstattes af én større mølle, vil det berørte område dog være stort set uændret.

Samlet set vurderes ændringen dermed at være af mindre betydning, idet det forudsættes, at ovenstående scenarie er gældende. Det reelle habitattab må dog bero på en konkret vurdering i den enkelte sag, hvor der tages højde for de specifikke arters reaktioner på vindmøllerne.

Barriereeffekt

Det kan antages, at større vindmøller vil udgøre en mere markant barriere i landskabet, og større vindmøller må forventes at give større ændringer i fuglenes trækmonstre.

Det kan samtidig øge risikoen for, at fugle helt undgår bagvedliggende områder, hvorfor det i forbindelse med miljøvurderinger af konkrete mølleprojekter er vigtigt at være opmærksom på vindmøllernes placering i forhold til overnatningspladser og fourageringsområder.

På baggrund af den eksisterende viden er det vanskeligt at vurdere barriereeffekten i de tilfælde, hvor færre, men større vindmøller erstatter et antal mindre vindmøller.

Danske erfaringer viser, at hvis afstanden mellem vindmøllerne er tilstrækkelig stor, vil fugle, der passerer en vindmøllerække, i et vist omfang placere sig mellem vindmøllerne. For at mindske barriereeffekter bør vindmøllerne derfor opstilles i en enkelt række med indbyrdes afstande, der tillader passage mellem vindmøllerne, hvilket tyder på skal være mere end 300 m.

Kollisionsrisiko

I Danmark er der i tilknytning til det nationale testcenter for store vindmøller i Østerild gennemført omfattende undersøgelser af kollisionsrisiko mellem fugle og landbaserede vindmøller med en højde på op til 222 m. Undersøgelserne viste, at risikoen for

kollisioner med vindmøllerne er forholdsvis lille. Det skyldes formentlig, at den indbyrdes afstand mellem vindmøllerne tillader fuglene at passere mellem dem, samt at rotorhøjden på de større vindmøller tillader, at nogle arter kan passere under risikohøjden, idet lokale trækbevægelser ofte foregår i relativt lav højde. Desuden viste undersøgelserne, at især større fuglearter aktivt undgår området nær vindmøllerne.

Betydningen af den øgede møllehøjde for nattrækkende småfugle er formentlig marginal, da trækket finder sted i 1.000 – 1.500 meters højde.

Flagermus

Antallet af flagermus, der dræbes ved en vindmølle, stiger med stigende højde af vindmøllen og længden af møllevingerne, især ved vindmøller i skov, idet disse sammenhænge er vist ved vindmøller med en tårnhøjde op til ca. 100 m. Det er ikke undersøgt, om sammenhængen mellem højden af vindmøller/længden af møllevinger og antallet af dræbte flagermus også gælder for vindmøller med tårnhøjder over 100 m, men da flagermus opsøger vindmøller og flyver langs tårne og vinge, vurderes det at være sandsynligt. I Danmark placeres ikke vindmøller i fredskov.

Afværgeforanstaltninger og overvågning

Ændringen af bekendtgørelsen vurderes at kunne føre til en øget negativ effekt på fugle og flagermus ved opstilling af vindmøller. Derfor anbefales det at anvende en kombination af følgende afværgeforanstaltninger:

Planlægningsfasen fugle og flagermus:

- 1) Sikre øget afstand til vigtige levesteder for fugle.
- 2) Undlade at opstille vindmøller i og nær vigtige levesteder, for fugle og flagermus (skove, søer, vandløb, fjorde, vådområder og mosaiklandskaber samt i deres trækruter.

- 3) Undgå risiko for kumulative påvirkninger af fugle og flagermus fra vindmøller ved hensigtsmæssig placering af vindmøller.

Der vurderes ikke at være behov for overvågning i forbindelse med miljøvurdering af bekendtgørelsen. I forbindelse med planlægning for konkrete vindmølleprojekter skal behovet for overvågning vurderes.

2.5 Kulturarv

Påvirkningen af kulturarv er afgrænset til at omfatte kirker og disses omgivelser.

2.5.1 Miljøvurdering af eksisterende bekendtgørelse

Kirkerne har via deres ofte markante og højtliggende placering i landskabet og karakteristiske arkitektur historisk set fungeret som vartegn og landemærker i terrænet. Efterhånden er der tilføjet andre større og mere dominerende bygninger og anlæg i landskaberne omkring kirkerne, og indsigten til og udsigten fra kirker risikerer derfor at blive forstyrret, og på den måde, kan kirkerne miste deres tidligere så markante visuelle betydning i landskabet.

Vindmøller på op til 150 meter kan virke dominerende på kirker i det åbne land, afhængig af landskabets topografi, beplantning, afstand til kirken mv.

2.5.2 Miljøvurdering af ændring af bekendtgørelsen

Fjernelse af højdebegrænsningen kan betyde, at påvirkningen på kirkernes omgivelser og dermed kirkerne som vartegn og kulturhistoriske bygninger, kan blive større end med nuværende bekendtgørelse. Det skyldes dels større vindmøllers mere omfattende fjernvirkning og den mere dominerende skala i forhold til vindmøllerne.

Afværgeforanstaltninger og overvågning

For at bevare de værdifulde indkig til kirkerne har kommunerne mulighed for at udpege kirkeomgivelser omkring udvalgte kirker. Ved at respektere disse udpegninger i planlægningen af vindmølleområder, kan påvirkningen på kirker enten undgås eller reduceres.

Der vurderes ikke at være behov for overvågning på dette stadie af planlægningen.

3. BEKENDTGØRELSE OM PLANLÆGNING FOR OG TILLADELSE TIL OPSTILLING AF VINDMØLLER

3.1 Den gældende bekendtgørelse

Den gældende bekendtgørelse nr. 1590 af 10. december 2014 om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller fastlægger et princip om, at kommunerne udpeger særlige vindmølleområder, og at det alene er inden for disse områder, der må opstilles vindmøller.

Den gældende bekendtgørelse muliggør alene planlægning for opstilling af vindmøller inden for områder, der er udpeget hertil i kommuneplanens retningslinjer, jf. planlovens § 11 a, stk. 1, nr. 5. Bekendtgørelsen muliggør med § 2, stk. 2, som udgangspunkt alene opstilling af vindmøller med en totalhøjde på 150 m. Kommunerne kan dog planlægge for vindmøller over 150 meters totalhøjde, hvis vindmøllerne er til forsøgsformål. Ved vindmøller til forsøgsformål forstås:

- 1) Serie 0-møller.
- 2) Vindmøller, der er prototypecertificeret.
- 3) Vindmøller, der er ombygget til brug for forsøg i henhold til bekendtgørelse om teknisk certificeringsordning af vindmøller i Danmark.

Bekendtgørelsens § 2, stk. 3 fastlægger, at der ikke må gives tilladelse efter planloven til vindmøller nærmere nabobeboelse end fire gange møllens totalhøjde. Afstandskravet gælder ikke for vindmølleeejerens egen beboelse (§ 2, stk. 8).

Efter § 2 stk. 4, må der ikke fastsættes retningslinjer med generelle bestemmelser i kommuneplanen, der øger det afstandskrav til

nabobeboelse, som følger af bestemmelsen i stk. 3. Der må heller ikke fastsættes retningslinjer med generelle bestemmelser om vindmøllers totalhøjde.

Vindmøller opstillet i grupper skal, jf. § 2, stk. 5 opstilles i et, i forhold til landskabet, let opfatteligt geometrisk mønster. Naturstyrelsen (nu Erhvervsstyrelsen) kan, jf. § 2, stk. 6, i særlige tilfælde godkende, at § 2, stk. 5, fraviges for forsøgsmøller.

§ 2, stk. 7 fastlægger, at der ved planlægning for vindmøller nærmere end 28 gange totalhøjden fra eksisterende eller planlagte vindmøller, skal redegøres for anlæggenes påvirkning af landskabet, herunder oplyse, hvorfor påvirkningen anses for ubetænkelig.

Bestemmelserne i stk. 1, 2, 3 og 7 gælder ikke for husstandsmøller med en totalhøjde på op til 25 m, der opstilles i umiddelbar tilknytning til eksisterende bygningsanlæg (§ 2, stk. 9).

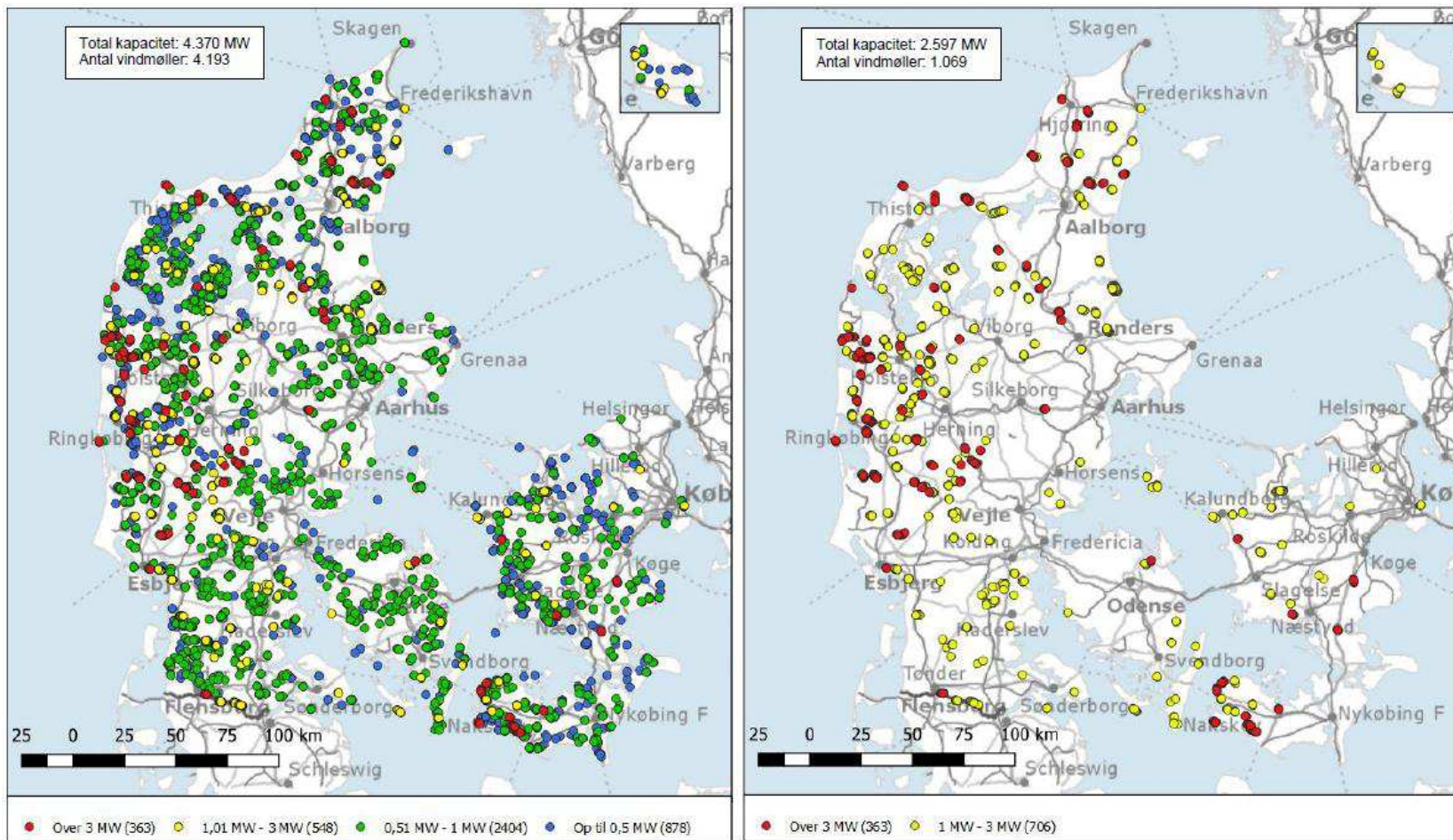
3.2 Forslag til ændret bekendtgørelse

Erhvervsministeren vil med udgangspunkt i energiaftalen af 29. juni 2018 ophæve højdebegrænsningen i § 2, stk. 2, således at det i den ændrede bekendtgørelse om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller bliver kommunerne, der afgør den fremtidige højde af vindmøller inden for de i kommuneplanen udlagte områder.

3.3 Potentielle arealer for planlægning af vindmøller

Kommunerne udpeger via kommuneplanerne hvilke områder, der kan opstilles vindmøller inden for, og fastlægger de overordnede retningslinjer for arealernes anvendelse, herunder den maksimale højde på vindmøller i de enkelte områder. Næste trin i planlægningen for opstilling af vindmøller omfatter udarbejdelse af forslag til lokalplan inden for de udlagte kommuneplanrammeområder.

Figur 3.1 udgør en oversigt over eksisterende vindmøller fordelt på kapacitet fra under 0,5 MW til over 3 MW baseret på data fra Stamdataregistreret, august 2018. Figuren viser, at der er opstillet vindmøller i store dele af landet med en overvægt ved vestvendte kyster.



Figur 3-1. Oversigt over eksisterende vindmøller fordelt på kapacitet fra under 0,5 MW til over 3 MW baseret på data fra Stamdataregistreret,

I forbindelse med denne miljøvurdering er der gennemført to GIS-analyser af hvor store arealer, der potentielt er til rådighed i forbindelse med planlægning for vindmøller.

GIS-analysen viser, hvor store arealer, der er til rådighed, når arealerne alene afgrænses i forhold til nabobeboelse. Det vil sige de arealer, hvor der er mindst fire gange vindmøllernes højde til nærmeste bolig. Analysen viser et billede af de nuværende ejendomsforhold.

Desuden er det kortlagt hvor store arealer, der er til rådighed, hvis der endvidere tages udgangspunkt i, at der i fredede områder, Natura 2000-områder og fredskov ikke vil kunne opstilles vindmøller, jf. gældende lovgivning og forvaltningspraksis.

For at illustrere forskellen imellem den gældende bekendtgørelse og ændringsforslaget, er analysen foretaget med afsæt i planlægning for vindmøller på henholdsvis 150 og 250 meters højde. Resultatet fremgår af Tabel 3-1.

Tabellen viser, at det potentielle areal til opstilling af vindmøller på 250 meters højde er væsentligt mindre end arealet til opstilling af 150 meter høje vindmøller, især når der tages højde for, at der ikke kan opstilles vindmøller i fredede områder, Natura 2000-områder og fredskov. GIS-analysen indikerer således, at det potentielle areal til opstilling af vindmøller falder i takt med øget vindmøllehøjde.

Tabel 3-1. Potentielt areal til opstilling af vindmøller på hhv. 150 og 250 m højde. Afrundede tal.

Vindmøllehøjde	Potentielt areal km ²	Potentielt areal ekskl. fredede områder, Natura 2000 og fredskov km ²
150 meter	3990	1485
250 meter	1240	200

Analysen tager ikke højde for, at eksisterende vindmøller i en række områder med tiden kan udskiftes med færre og højere vindmøller. Ligeledes kan der gives plads til nye vindmøller, hvis der opkøbes og nedrives boliger for at øge afstanden til nærmeste bolig. Endelig forventes der i første omgang at blive opstillet vindmøller på mellem 150 og 250 m, hvilket vil betyde, at det potentielle areal til opstilling af vindmøller er højere end det areal, som fremgår af kolonnen til højre.

Til gengæld kan arealerne, der potentielt kan planlægges for, være omfattet af restriktioner der gør, at de af andre årsager ikke vil være hensigtsmæssige at udlægge som vindmølleområder. Eksempelvis kan der være udpeget værdifulde landskaber, kulturmiljøer, lavbundsarealer, tekniske anlæg, rekreative områder, eller der kan være naturbeskyttelsesinteresser eller anden sårbar arealanvendelse eller indhold. Desuden kan selve vindpotentialet være for dårligt til at der vil blive udlagt vindmølleområder på en given lokalitet.

4. MILJØVURDERINGENS AFGRÆNSNING OG INDHOLD

4.1 Miljøvurderingens omfang

Udgangspunktet for miljøvurderingen er jf. lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM) /1/ et meget bredt og omfattende miljøbegreb, der rummer miljøemnerne biologisk mangfoldighed, befolkning, menneskers sundhed, fauna, flora, jordbund, vand, luft, klimatiske faktorer, materielle goder, kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, samt arkitektonisk og arkæologisk arv, landskab og deres indbyrdes forhold.

Der er foretaget en nærmere afgrænsning af, hvilke af ovennævnte miljømæssige forhold, der især forventes påvirket, og hvilke faktorer der bør undersøges nærmere, enten for at udelukke en påvirkning eller for at fastslå påvirkningens omfang og karakter. Resultatet fastlægger miljørapportens nærmere indhold.

4.2 Afgrænsning

Erhvervsstyrelsen har afgrænset de miljøemner, der vurderes at kunne blive væsentligt påvirket som følge af den eksisterende bekendtgørelse og vedtagelsen af den ændrede bekendtgørelse, jf. § 11 i /1/.

Erhvervsstyrelsen sendte den 13. december 2018 afgrænsningsrapport i høring hos relevante myndigheder. Høringen medførte, at miljørapportens afgrænsning blev udvidet med lys og kystnære områder.

De afgrænsede miljøemner omfatter:

- Landskab – landskab, herunder kystlandskab, visuelle effekter og belysning
- Befolkning – visuelle gener, skyggeeffekter og rekreative forhold
- Biologisk mangfoldighed – fugle og flagermus
- Kulturarv – kirker og disses omgivelser

Miljøvurderingen gennemføres med udgangspunkt i konsekvenserne af den eksisterende bekendtgørelse om planlægning for og tilladelse til opstilling /2/.

Konsekvenserne af den eksisterende bekendtgørelse for de udvalgte miljøemner beskrives og vurderes i miljørapportens afsnit om eksisterende forhold. På baggrund heraf vurderes den mulige miljøpåvirkning af den foreslåede ændring af den eksisterende bekendtgørelse, så miljøpåvirkningen af den ændrede bekendtgørelse afdækkes.

Miljøvurderingen af bekendtgørelsens ændringer tager for alle miljøemner udgangspunkt i den forudsætning, at ændringen på landsplan vil føre til højere og færre vindmøller (fra ca. 4.300 vindmøller i dag (2018) til ca. 1.850 vindmøller i 2030 jf. energiaftalen af 29. juni 2018). Desuden er det en forudsætning, at der ikke opstilles vindmøller i fredede områder, Natura 2000-områder samt i fredskov.

4.3 Definition af miljøvurderingsscenarie

For at kunne vurdere de potentielle påvirkninger som følge af ændringen i bekendtgørelsen er det valgt at definere et miljøvurderingsscenarie. Scenariet omfatter planlægning for og opstilling af vindmøller med en maksimal højde på 250 meter. Denne højde er valgt, fordi vindmøller på 250 meter, med den viden der er

til stede i dag, vurderes at være et realistisk scenarie inden for den nærmeste fremtid. Desuden vurderes der at være et ønske om at opstille vindmøller på en højde mellem 150 og 250 m. Der er i dag mulighed for at opsætte testmøller i Danmark, der er højere end 250 m, og bekendtgørelsen fastlægger ikke længere begrænsninger i forhold til højden af almindelige produktionsmøller. Der kan derfor planlægges for og opstilles højere vindmøller, hvilket der også tages højde for i miljøvurderingerne.

Scenariet omfatter, udover fastsættelse af højden af vindmøllerne, også overvejelser om antal vindmøller, bestemt ud fra kendte testmøllers kapacitet og allerede opstillede 150 meter høje vindmøllers kapacitet. I definitionen en scenariet arbejdes derfor med en forudsætning om, at 150 meter høje vindmøller generelt kan levere 3 MW, mens en 250 meter høj vindmølle forventes at kunne levere op til 9 MW. En gruppe af seks vindmøller på 150 meter kan således i dette scenarie erstattes af to vindmøller på 250 meter.

Scenariet omfatter kun 250 meter høje vindmøller, men i realiteten kan der forventes vindmøller i mange forskellige højder og modeller, og miljøvurderingsscenariet skal derfor alene ses som et sammenligningsgrundlag og som et pejlemærke for, hvordan udviklingen inden for vindmølleplanlægning kan forløbe, samt hvilke miljømæssige påvirkninger, der kan forventes.

4.4 Overordnet metode

Miljørapporten indeholder en beskrivelse og vurdering af bekendtgørelsens og ændringens sandsynlige, væsentlige indvirkning på miljøet, hvis den ændrede bekendtgørelse træder i kraft.

Bekendtgørelsens miljøpåvirkninger er vurderet ud fra den aktuelle viden og det detaljeringsniveau, der følger af bekendtgørelsens overordnede og principielle karakter. Det er i den forbindelse

væsentligt, at bekendtgørelsen sætter rammerne for kommunernes udarbejdelse af efterfølgende kommune- og lokalplaner.

Vurderingen af de afgrænsede miljøemner omfatter samlet set de sekundære, kumulative, synergistiske, kort-, mellem- og langsigtede, vedvarende og midlertidige virkninger, positive som negative, jf. lovens bilag 4, der stiller krav til denne miljørapports indhold /1/.

Miljøvurderingen genererer ikke i sig selv ny viden, men miljøpåvirkningerne vurderes ud fra den relevante tilgængelige viden, nationalt og internationalt.

En vurdering af en konkret arealmæssig påvirkning kan først ske i forbindelse med miljøvurdering af kommunernes planlægning for konkrete vindmølleprojekter.

Miljøvurderingen tager udgangspunkt i den forudsætning, at ændringen af bekendtgørelsen på landsplan fører til højere og færre vindmøller sammenlignet med i dag (fra ca. 4.300 vindmøller i dag til ca. 1.850 vindmøller i 2030 jf. energiaftalen af 29. juni 2018). Desuden er det en forudsætning, at der ikke opstilles vindmøller i fredede områder, i Natura 2000-områder samt i fredskov.

Tabel 4-1 viser, hvor bekendtgørelsens forskellige paragraffer vurderes i miljørapporten.

Tabel 4-1. Angivelse af hvilke miljøemner, der berøres af bekendtgørelsens paragraffer.

Gældende bekendtgørelses bestemmelser:	Miljøemner			
	Landskab	Befolkning	Biologisk mangfoldighed	Kulturarv
<p>§ 2. Der må kun opstilles vindmøller inden for områder, der er udpeget hertil i kommuneplanens retningslinjer, jf. planlovens § 11a, stk. 1, nr. 5.</p> <p><i>Stk. 2.</i> Der må kun fastsættes retningslinjer i kommuneplanen jf. § 11 a, stk. 1, nr. 5 for områder til opstilling af vindmøller med en totalhøjde på 150 m. eller derover, hvis vindmøllerne er til forsøgsformål. Ved vindmøller til forsøgsformål forstås:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Serie 0-møller. 2) Vindmøller, der er prototypocertificeret. 3) Vindmøller, der er ombygget til brug for forsøg i henhold til bekendtgørelse om teknisk certificeringsordning af vindmøller i Danmark. 	X	X	X	X
<i>Stk. 3.</i> Der må ikke gives tilladelse efter planloven til vindmøller nærmere nabobeboelse end fire gange møllens totalhøjde.	X	X		
<i>Stk. 4.</i> Der må ikke fastsættes retningslinjer med generelle bestemmelser i kommuneplanen, jf. § 11 a, stk. 1, nr. 5, der øger det afstandskrav til nabobeboelse, som følger af	-	-	-	-

Gældende bekendtgørelses bestemmelser:	Miljøemner			
	Landskab	Befolkning	Biologisk mangfoldighed	Kulturarv
bestemmelsen i stk. 3, eller fastsættes retningslinjer med generelle bestemmelser om vindmøllers totalhøjde.				
<i>Stk. 5.</i> Vindmøller opstillet i grupper skal opstilles i et i forhold til landskabet let opfatteligt geometrisk mønster.	X			
<i>Stk. 6.</i> Naturstyrelsen (nu Erhvervsstyrelsen) kan i særlige tilfælde godkende, at § 2, stk. 5, fraviges for forsøgsmøller.	X			
<i>Stk. 7.</i> Ved planlægning for vindmøller nærmere end 28 gange totalhøjden fra eksisterende eller planlagte vindmøller, skal redegørelsen for planforslaget, jf. planlovens § 11 e, belyse anlæggenes påvirkning af landskabet, herunder oplyse, hvorfor påvirkningen anses for ubetænkelig.	X			
<i>Stk. 8.</i> Afstandskravet i stk. 3 gælder ikke for vindmølleejersens beboelse.	X	X		
<i>Stk. 9.</i> Bestemmelserne i stk. 1, 2, 3 og 7 gælder ikke for husstandsmøller med en totalhøjde på op til 25 m, der opstilles i umiddelbar tilknytning til eksisterende bygningsanlæg.	-	-	-	-

4.5 **Alternativer**

Erhvervsstyrelsen har i forbindelse med revisionen af bekendtgørelse om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller ikke overvejet alternativer til den ændring, som er fremsat med det ændrede forslag til bekendtgørelse.

0-alternativet er i denne sammenhæng det samme som vurderingen af eksisterende forhold.

Miljøvurderingen er gennemført ved en granskning af kendt aktuel og relevant viden om især de visuelle påvirkninger fra vindmøller, den helbredsmæssige betydning for mennesker og konsekvenser for fugle og flagermus. Påvirkninger som følge af støj er ikke omfattet af denne miljørapport, idet støj fra vindmøller reguleres af bekendtgørelse om støj fra vindmøller (BEK nr. 135 af 07/02/2019).

5. FORHOLDET TIL ANDEN LOVGIVNING, PLANLÆGNING SAMT MILJØBESKYTTELSESMÅL

Miljøvurderingslovens bilag 4 fastlægger, at forbindelsen til andre relevante planer eller programmer præsenteres samt at fastlagte miljøbeskyttelsesmål, der er relevante for planen beskrives.

Bekendtgørelsen om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller miljøvurderes efter reglerne for miljøvurdering af planer og programmer. I det følgende præsenteres relevant anden lovgivning og hvilke miljøbeskyttelsesmål, der er fastlagt i den forbindelse.

Lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM)

Bekendtgørelse af lov nr. 1225 af 25. oktober 2018 om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM) /1/ har til formål at sikre et højt miljøbeskyttelsesniveau og at bidrage til integrationen af miljøhensyn under udarbejdelsen og vedtagelsen af planer og programmer og projekter med henblik på at fremme en bæredygtig udvikling, ved at der gennemføres en miljøvurdering af planer, programmer og projekter og projekter, som kan få væsentlig indvirkning på miljøet.

Vindmøller er opført på miljøvurderingslovens bilag 2, som omfatter projekter, som ikke må påbegyndes før myndigheden skriftligt har meddelt bygherren, at projektet ikke antages at kunne få væsentlig indvirkning på miljøet, jf. § 21. Det vil sige, at der skal gennemføres en screening for at afgøre, om etablering af konkrete projektet kræver udarbejdelse af en miljøkonsekvensrapport.

Vindmøller er omfattet af bilag 2, punkt 3 Energiindustrien, j) Anlæg til udnyttelse af vindkraft til energiproduktion (vindmøller), bortset fra enkeltstående vindmøller i landzone med en totalhøjde på op til 25 m (husstandsmøller).

I forbindelse med udarbejdelse af miljøkonsekvensrapporter for konkrete anlæg bliver miljøpåvirkninger af disse projekter på de enkelte lokaliteter vurderet.

Planloven

Bekendtgørelse af lov om planlægning nr. 287 af 16. april 2018 skal sikre en sammenhængende planlægning, der forener de samfundsmæssige interesser i arealanvendelsen, medvirker til at værne om landets natur og miljø og skabe gode rammer for vækst og udvikling i hele landet, så samfundsudviklingen kan ske på et bæredygtigt grundlag med respekt for menneskets livsvilkår, bevarelsen af dyre- og planteliv og øget økonomisk velstand (§ 1).

Lovens kapitel 4 vedrører kommuneplanlægning, mens lovens kapitel 5 omhandler lokalplanlægning.

Naturbeskyttelsesloven

Bekendtgørelse nr. 1122 af 3. september 2018 om lov om naturbeskyttelse skal medvirke til at værne om landets natur og miljø, så samfundsudviklingen kan ske på et bæredygtigt grundlag i respekt for menneskers livsvilkår og for bevarelsen af dyre- og plantelivet.

Loven tilsigter særligt bl.a. at beskytte naturen med dens bestand af vilde dyr og planter samt deres levesteder og de landskabelige,

kulturhistoriske, naturvidenskabelige og undervisningsmæssige værdier.

Lovens § 3 omfatter beskyttede naturtyper. Der må ikke foretages ændringer i tilstanden af en række naturtyper, hvis de er over en vis størrelse. Det gælder naturlige søer, vandløb, heder, moser og lignende, strandenge og strandsumpe samt ferske enge og biologiske overdrev.

Loven indeholder også en række beskyttelseslinjer, der beskytter kystområder, søer og åer, skove, fortidsminder og kirker.

Kommunerne skal i forbindelse med planlægning for vindmøller tage højde for disse beskyttelsesbestemmelser.

Lovens kapitel 6 omfatter fredninger. I følge gældende lovgivning og forvaltningspraksis gives der i dag ikke tilladelse til at opstille vindmøller inden for fredede områder.

Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter

Bekendtgørelsen nr. 1595 af 6. december 2018 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter udpeger internationale naturbeskyttelsesområder og fastsætter regler for administrationen af områderne.

Natura 2000-områder er et netværk af naturområder i hele EU, der indeholder særligt værdifuld natur set i et europæisk perspektiv. Natura 2000-områderne er udpeget for at beskytte levesteder og rasteområder for fugle (fuglebeskyttelsesområder) og for at beskytte naturtyper samt plante- og dyrearter (habitatområder), der er truede, sårbare eller sjældne i EU. For hvert område er der givet en

liste – det såkaldte udpegningsgrundlag med naturtyper, arter og fugle, som det enkelte område er udpeget for at beskytte. Habitat- og fuglebeskyttelsesdirektivet angiver en række kriterier, som skal være opfyldt for, at en naturtype eller art kan siges at have gunstig bevaringsstatus.

Bekendtgørelse om administration af planloven i forbindelse med internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter

Bekendtgørelse nr. 1383 af 26. november 2017 fastsætter regler for administration af planlægning i forhold til områder, der er udpeget som internationale naturbeskyttelsesområder i medfør af miljømålslovens § 36, samt for beskyttelsen af visse arter, og præciserer hvilke hensyn planmyndighederne skal varetage i forbindelse hermed.

Af bekendtgørelsen fremgår det, at de internationale naturbeskyttelsesområder skal fremgå af bl.a. kommuneplaner, der skal indeholde retningslinjer i overensstemmelse med bekendtgørelsen.

Efter § 2, stk. 2, 3) må der i områderne ikke planlægges nye eller væsentlige udvidelser af [...] tekniske anlæg og lign., f.eks. [...] vindmølleklynger og parker [...].

På baggrund af ovenstående gives der i dag ikke tilladelse til at opstille vindmøller inden for Natura 2000-områder.

Miljøbeskyttelsesloven

Bekendtgørelse af lov nr. 1121 af 3. september 2018 om miljøbeskyttelse skal medvirke til at værne natur og miljø, så samfundsudviklingen kan ske på et bæredygtigt grundlag i respekt for menneskets livsvilkår og for bevarelsen af dyre- og plantelivet.

Med loven tilsikres særligt bl.a. at forebygge og bekæmpe forurening af [...] vibrations- og støjulemper.

Bekendtgørelse om støj fra vindmøller er udstedt i medfør af miljøbeskyttelsesloven.

Bekendtgørelse om støj fra vindmøller

Bekendtgørelse nr. 135 af 7. februar 2019 om støj fra vindmøller gælder for etablering, ændring og drift af vindmøller.

Bekendtgørelsen indeholder grænseværdier for det mest støjbelastede punkt ved udendørs opholdsarealer ved beboelse i det åbne land samt i områder med støjfølsom arealanvendelse ved vindhastigheder på hhv 8 og 6 m/s (§ 4, stk. 1). Desuden indeholder bekendtgørelsen grænseværdier for lavfrekvent støj indendørs i beboelse i det åbne land samt indendørs i områder til støjfølsom arealanvendelse (§ 4, stk. 2).

Bekendtgørelsen supplerer den gældende bekendtgørelse om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller (BEK nr. 1590 af 10/12/2014) i forhold til sikre en vis afstand mellem vindmøller og nærmeste bolig.

6. LANDSKAB

Vindmøller giver anledning til visuelle påvirkninger i form af rotation, skyggeeffekter og refleksioner, der samlet set er udtryk for den landskabelige påvirkning. De direkte visuelle påvirkninger behandles i det følgende, mens skyggekast og refleksioner behandles i kapitel 7 Befolkning.

6.1 Metodebeskrivelse

Beskrivelse af eksisterende forhold tager udgangspunkt dels i vejledning om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller /5/ og dels i en generel vurdering af visuelle og landskabelige påvirkninger ved opstilling af vindmøller baseret på erfaringer fra vindmølleprojekter på land og marint. I beskrivelsen indgår en vurdering af, hvad det kan betyde generelt for det omgivende landskab og visuelt set fra naboerne til store vindmøller.

I vurderingen af konsekvenserne af at ændre bekendtgørelsen ses der på den generelle landskabelige påvirkning ved at kunne opstille vindmøller, der er højere end 150 meter, og på ændringen i påvirkningen set fra nabobeboelse til større vindmøller.

I det følgende gennemgås en række generelle definitioner og forhold, der er gældende, både for den gældende bekendtgørelse og forslaget til ændret bekendtgørelse.

6.1.1 Vurdering af en bekendtgørelse kontra vurdering af konkrete projekter

Visualiseringer og stregtegninger

I forbindelse med planlægning af et konkret vindmølleprojekt kan der udarbejdes en landskabsanalyse, der analyserer landskabets særlige karakter, værdier og sårbarheder. På den baggrund kan der udpeges

betragtningsspunkter, hvorfra der tages fotos til visualisering af vindmøllerne. Visualiseringerne kan give et indtryk af, hvordan vindmøllerne opleves i samspil med særlige landskabsområder, rekreative områder, kystlandskaber, byområder eller andre enten sårbare eller værdifulde områder.

Da denne miljøvurdering omfatter generelle forhold, er illustrationerne af landskab foretaget på baggrund af illustrationer af ikke stedspecifikke landskabstyper, hvor vindmøller på henholdsvis 150 og 250 meters højde er indarbejdet via et 3D-program.

Kommunale udpegninger

Kommunerne udpeger i deres kommuneplaner landskabs- og kulturinteresser, primært i form af værdifulde landskaber, større sammenhængende landskaber, kulturmiljøer, områder med kulturhistoriske bevaringsværdier og kirkeomgivelser. Da denne miljørapport ikke omfatter konkrete lokaliteter, er disse interesser ikke inddraget i vurderingerne. De vil indgå i vurderingerne af konkrete projekter i forbindelse med den kommunale planlægning for vindmøller, hvor kommunerne skal tage hensyn til den øvrige planlægning, herunder udlagte områder med værdifulde landskaber og kulturarv.

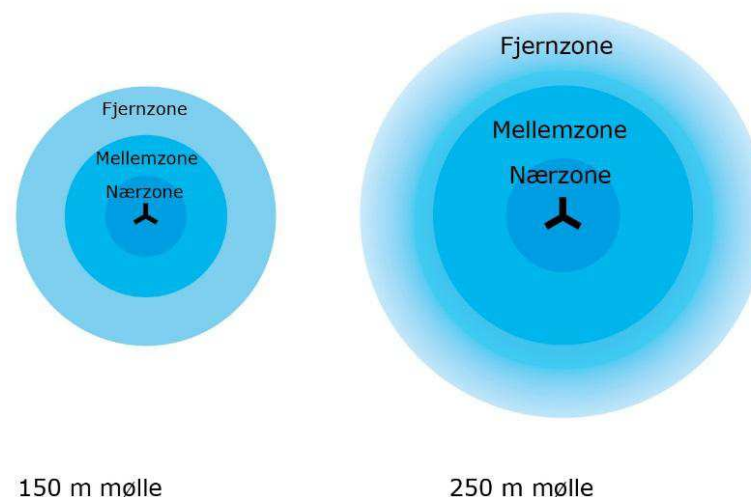
6.1.2 Definition af konsekvenszoner

Store vindmøller på land medfører visuelle påvirkninger på omgivelserne, og er ofte synlige fra store afstande, afhængigt af vindmøllernes dimensioner og landskabets karakter. Et redskab til vurdering af de visuelle påvirkninger er en inddeling i forskellige afstandszoner omkring vindmøller, kaldet konsekvenszoner. Konsekvenszonernes udstrækning er bestemt af vindmøllernes højde.

Konsekvenszonerne er de arealer, hvorfra vindmøllerne kan forventes at være synlige, forudsat, at der ikke er visuelt afskærmende

beplantning, bebyggelse, terræn eller lignende. Definitionen af konsekvenszonerne er derfor en principiel afgrænsning af vindmøllernes visuelle influensområde, hvor der typisk skelnes imellem tre zoner; nær-, mellem-, og fjernzonen.

- Nærzonen omfatter selve projektområdet, som vindmøllerne placeres inden for, samt de umiddelbare omgivelser. Det er inden for nærzonen, man vil opleve de mest markante visuelle påvirkninger, skyggekast og refleksioner. Det er også inden for nærzonen, man kan opleve direkte visuelle påvirkninger af nabobeboelse.
- Mellemzonen er den zone, hvor vindmøllerne fortsat kan være dominerende, men hvor afstanden til vindmøllerne gør, at de virker mindre markante end set fra nærzonen. Samtidig kan der typisk optræde andre landskabselementer og tekniske elementer inden for synsfeltet, der kan være medvirkende til at den visuelle påvirkning fra vindmøllerne bliver reduceret, da de ses i samspil med andre elementer.
- I fjernzonen er afstanden til vindmøllerne så stor, at de visuelt fremtræder mindre dominerende. Generelt kan der inden for alle konsekvenszoner være arealer, hvor vindmøllerne ikke er synlige pga. beplantning, terræn, bebyggelse eller lignende. Andelen af arealer hvorfra vindmøllerne ikke er synlige, stiger med afstanden til vindmøllerne.



Figur 6-1. Illustration af konsekvenszoner for henholdsvis vindmøller på 150 meter og 250 meter.

Zonegrænserne fastlægges uafhængigt af den enkelte landskabstype, idet zonerne afspejler vindmøllernes skalamæssige relation til andre landskabselementer på forskellig afstand. Hvor sammensætningen og tætheden af disse landskabselementer således veksler meget i de forskellige landskabstyper, ændrer det skalamæssige samspil med vindmøllerne sig ikke væsentligt. Zonegrænserne hænger sammen med størrelsen på vindmøllerne. Højere vindmøller er synlige længere væk, og konsekvenszonerne for eksempelvis 150 meter høje vindmøller vil være mindre end for 250 meter høje vindmøller.

På baggrund af tidligere udførte undersøgelser af zonegrænser i Birk Nielsens rapport *Store vindmøller i det åbne land* fra 2007 /6/, samt analyser og erfaringer fra Rambølls arbejder med vindmølleprojekter,

anbefales det at arbejde med følgende konsekvenszoner for en 150 m høj vindmølle:

- Nærzone: 0-5 km
- Mellemzone: 5-10 km
- Fjernzone: 10-16 km

Omsat til en 250 m vindmølle svarer det til:

- Nærzone: 0 - 7 km
- Mellemzone: 7 - 16 km
- Fjernzone: 16 - 23 km

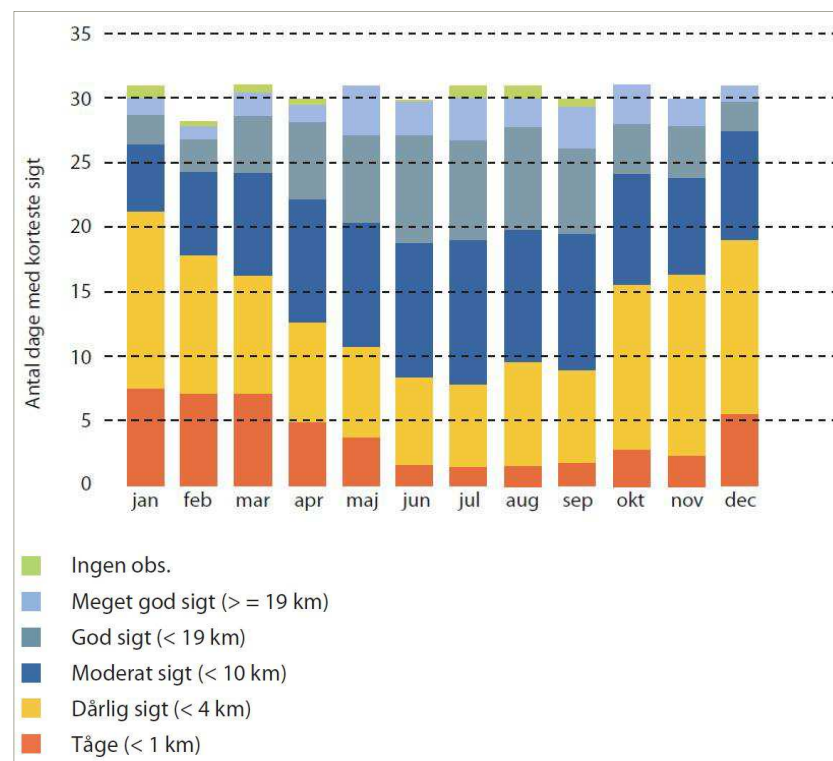
For fjernzonens vedkommende skal det bemærkes, at en sigtbarhed på mere end 20 km kun vil forekomme få dage årligt. Imidlertid kan der ved særlige lokaliteter være forskellige topografiske forhold, eksempelvis højdedrag og udsigtspunkter, som gør det relevant at kortlægge påvirkningen ved afstande på mere end 20 km.

6.1.3 Synlighed, sigtbarhed og afstand

Synligheden af vindmøllerne er bl.a. afhængig af landskabets karakter, hvor flade åbne landskabstyper resulterer i stor synlighed, og kuperede og mere lukkede landskabstyper giver mindre synlighed. Bebyggelse, infrastruktur, tekniske anlæg og bevoksning kan reducere den visuelle påvirkning enten direkte ved at udgøre visuel afskærmning, eller indirekte ved at danne en skalamæssig sammenhæng med vindmøllerne. Vindmøllernes proportioner, farver og udseende, kan ligeledes være en faktor i synligheden af vindmøllerne.

Luftens sigtbarhed har stor betydning for den visuelle påvirkning fra vindmøller. Sigtheden afhænger af vejrforholdene, idet luftens densitet af partikler, som f.eks. vandmolekyler, reducerer sigtheden. Selv ved god sigtbarhed reduceres synligheden med afstanden, idet densiteten af luftens partikler også øges med afstanden.

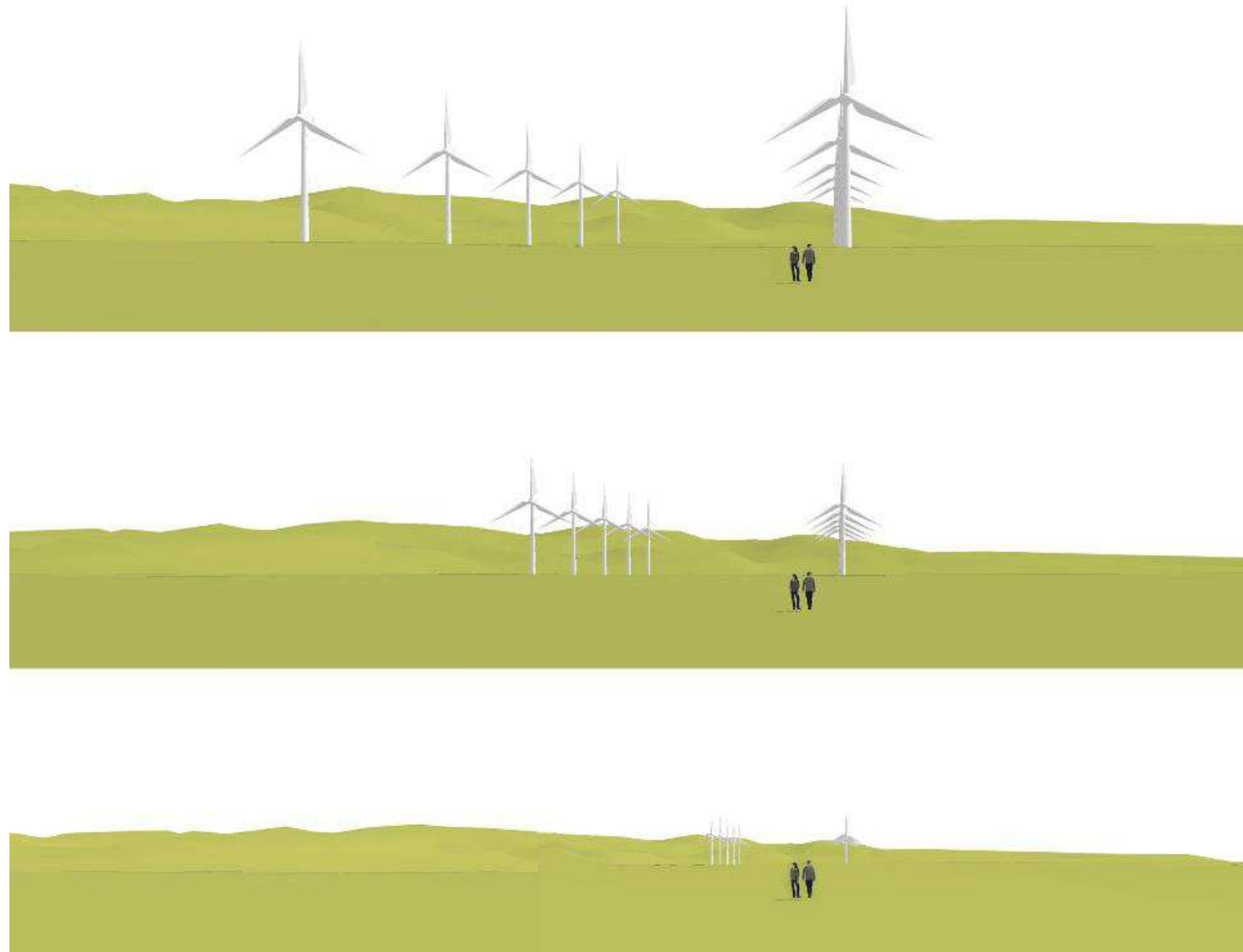
Figur 6-2 viser et eksempel på en sigtbarhedsstatistik. På meget klare dage kan vindmøller være synlige på store afstande. Tabellen viser, at antal dage om måneden med "god sigt" eller "meget god sigt" varierer fra 4-12 dage. Det vil sige, at man på dage med god eller meget god sigtbarhed vil kunne se vindmøller på afstande over 10 km. Sigtheden på 19 km vil kun kunne opleves få dage om året. Sigthedsstatistikken er opgjort over havet, mens sigtheden over land ofte er dårligere. Vindmøller på land forventes derfor at være synlige færre dage om året end figuren indikerer /6/.



Figur 6-2. Eksempel på sigtbarhedsstatistik udført af DMI (2007) /13//6/.

Figur 6-3. Eksempel på forskellige betragtningsafstande på henholdsvis 5, 10 og 15 km fra vindmøllerne.

Illustrationen viser, hvordan vindmøllerne ved forskellige betragtningsafstande præger landskabsopfattelsen.

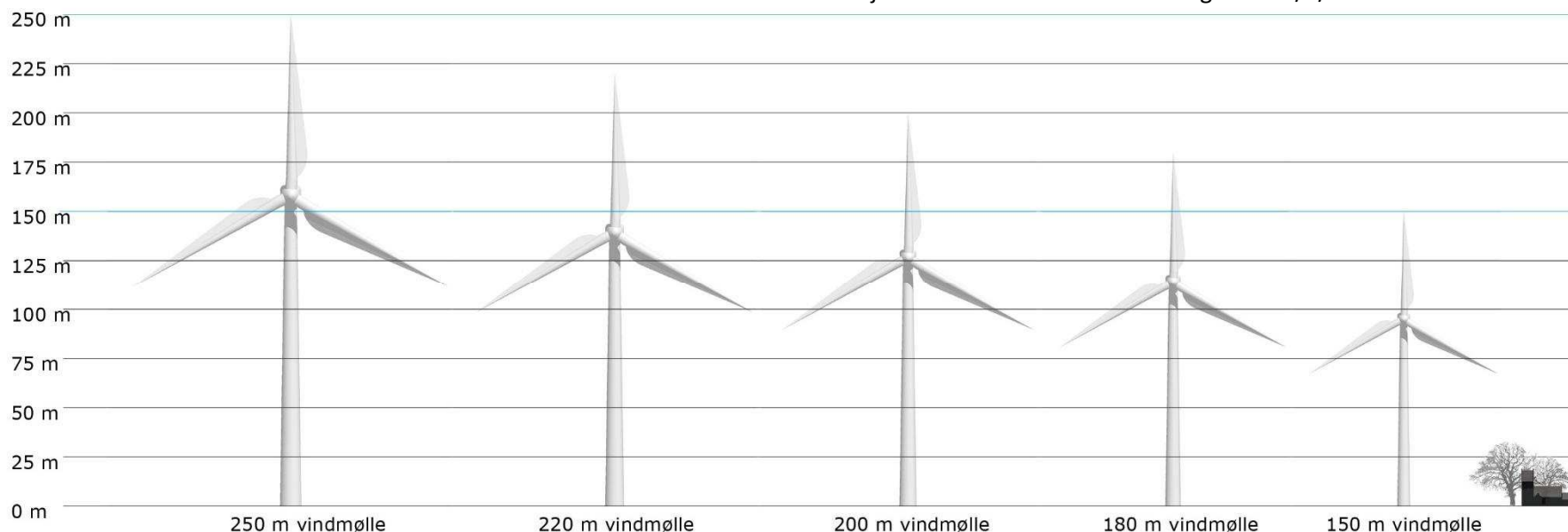


6.1.5 Vindmølle typer

Scenarierne, der behandles i denne miljørapport, består af trevingede vindmøller, da trevingede vindmøller er den primært anvendte vindmølle type. I fremtiden kan der afhængigt af udviklingen på området, blive opsat tovingede vindmøller.

Det størrelsesmæssige forhold mellem vindmøllens tårn og vinger har betydning for æstetik og visuelle påvirkning. Når vindmøllerne vokser i størrelse, virker forholdet mellem tårn og rotor mest harmonisk, når rotorens diameter øges forholdsvis mere end tårnet. Det skyldes, at nye, store mølletyper har en mere slank karakter end ældre modeller og derfor bedre kan bære lange vinger /6/.

I tidligere analyser af skalaforhold imellem højden på tårnet og rotordiameteren udarbejdet af Birk Nielsen, er det vurderet, at for 150 m høje vindmøller, kan forholdet tårn/rotordiameter omkring 1:1,1 eller 1:1,2, altså at rotordiameteren er 10 – 20 % større end tårnets højde, skabe det mest harmoniske udtryk /6/. Dette forhold vil være lettere at opnå ved vindmøller med en større totalhøjde. Forhold under 1:1 kan derimod forekomme uharmoniske, fordi vingerne fremstår for små i forhold til tårnet og forhold større end 1:1,3 kan få vingerne til at fremstå overdimensionerede. Et harmonisk udtryk mellem mølletårn og møllevinger kommer reelt kun til udtryk, når vindmøllen ses frit i landskabet, og derudover vil det i være en subjektiv vurdering. I praksis vil dele af mølletårnet dog ofte være skjult af landskabslementer i forgrunden /6/.



Figur 6-4. Eksempler på trevingede vindmøller.

Forholdet imellem tårn og møllevinger på en tovinget vindmølle er anderledes end på en trevinget vindmølle, pga. behovet for længere vinger i forhold til tårnet, fordi der kun er to vinger, der skal generere energien. Det betyder, at tovingede vindmøller vil have en større rotordiameter sammenlignet med trevingede vindmøller i samme højde, at de derfor syner større horisontalt. I Danmark findes der kun tovingede vindmøller i begrænset omfang.



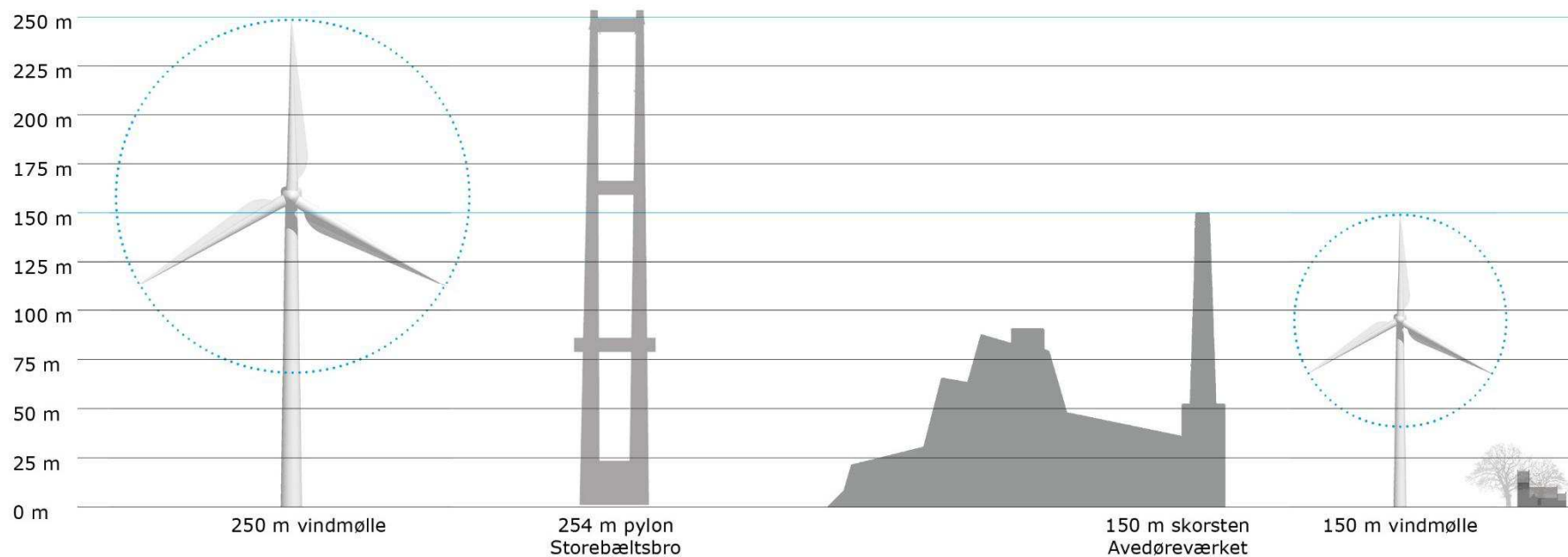
Figur 6-5. Eksempel på to- og trevingede vindmøller.

6.1.7 Vindmølledimensioner

I denne miljørapport vurderes påvirkningerne ved opstilling af vindmøller på henholdsvis 150 meter, som er nuværende højdebegrænsning, og 250 meter, jf. afsnit 4.3.

I praksis vil det dog være mulighed for at opstille vindmøller i hele spektret imellem 150 og 250 meter og også over 250 meter. De beskrevne påvirkninger kan således både blive større og mindre end angivet.

På Figur 6-4 ses en illustration af forskellige vindmølledimensioner fra 150 til 250 meters højde, og på Figur 6-6 ses vindmøller på 250 og 150 meter, hvor der er indsat referencehøjder på andre bygninger og anlæg.



Figur 6-6. Eksempel på vindmølledimensioner på 150 og 250 meters totalhøjde set i relation til større strukturer i landskabet. Yderst til højre ses en klassisk landsbykirke.

6.1.8 Kystnærhedszonen

Kystnærhedszonen dækker som udgangspunkt kyststrækningen fra strandkanten og ca. 3 km ind i landet, dog med lokale variationer. Den dækker de dele af kysten, der ligger i sommerhusområder og i landzone. Dvs. at områder, der er udlagt som byzone, er udtaget kystnærhedszonens bestemmelser /18/.

Kystnærhedszonen er en planlægningszone, hvor kommunalbestyrelsen kan planlægge for bebyggelse og anlæg efter planlovens regler. De nationale planlægningsinteresser skal først og fremmest sikre, at de åbne kyster friholdes for bebyggelse og anlæg, der ikke er afhængige af nærhed til kysten. Det indebærer blandt andet, at kommunerne skal vurdere alternative udviklingsmuligheder.

Planlovens § 5 b fastsætter generelle bestemmelser for planlægningen for kystnærhedszonen, bl.a. at der uden for udviklingsområder kun må planlægges for anlæg i landzone, hvis der er en særlig *planlægningsmæssig* eller *funktionel begrundelse* for kystnær lokalisering.

Ved planlægning for vindmøller inden for kystnærhedszonen skal der således være en særlig planlægningsmæssig eller funktionel begrundelse for den kystnære lokalisering. Den funktionelle begrundelse kan knytte sig til anlæggets behov for beliggenhed i kystnære områder, f.eks. på baggrund af vindpotentialet /19/.

Hvis der foreligger de særlige begrundelser for at kommuneplanlægge i kystnærhedszonen, skal der i den efterfølgende lokalplanlægning redegøres for den visuelle påvirkning af kystlandskabet /19/.

I denne miljøvurdering foretages alene overordnede betragtninger i forhold til den potentielle påvirkning af kystlandskaberne og dermed også af kystnærhedszonen, mens de reelle påvirkninger vurderes i forbindelse med planlægning af konkrete projekter.

6.2 Miljøvurdering af eksisterende bekendtgørelse

Den gældende bekendtgørelse muliggør planlægning for opstilling af vindmøller på op til 150 meters totalhøjde inden for områder, der er udpeget hertil i de respektive kommuneplaner. Derudover kan der opstilles vindmøller over 150 meters totalhøjde, hvis vindmøllerne er til forsøgsformål, og der kan opstilles husstandsmøller med en totalhøjde på op til 25 m i umiddelbar tilknytning til eksisterende bygningsanlæg.

I det følgende vurderes påvirkningerne på landskab som følge af bestemmelserne i § 2:

- Landskabspåvirkning ved opstilling af vindmøller med en totalhøjde på 150 m. eller derover, hvis vindmøllerne er til forsøgsformål (stk. 2) (kapitel 6.2.1 og 6.2.4).
- Opstilling i grupper i et i forhold til landskabet let opfatteligt geometrisk mønster (stk. 5) (kapitel 6.2.2).
- Redegørelse for anlæggenes påvirkning af landskabet ved planlægning for vindmøller nærmere end 28 gange totalhøjden fra eksisterende eller planlagte vindmøller (stk. 7) (kapitel 6.2.3).
- Afstandskrav til nabobeboelse på fire gange møllens totalhøjde (stk. 3) (kapitel 6.2.5).

6.2.1 Landskabspåvirkning - vindmøller op til 150 meter

Opstilling af vindmøller medfører landskabelige påvirkninger i form af tilføjelse af tekniske elementer. Den landskabelige påvirknings omfang afhænger af landskabets karakter og sårbarhed samt vindmøllernes størrelse, antal og udseende. Landskabets sårbarhed i forhold til opstilling af vindmøller afhænger således af samspillet imellem vindmøllen og den landskabelige kontekst.

Tilstedeværelsen af andre tekniske anlæg spiller ligeledes ind på landskabets værdi og sårbarhed. Generelt vil et landskab, der allerede er præget af tekniske anlæg, være mindre sårbart over for opstilling af store vindmøller. Dog kan der opstå øgede kumulative effekter ved opstilling af vindmøller i samspil med andre tekniske anlæg og andre vindmøller, og den samlede landskabelige påvirkning kan være væsentlig. Det er ofte en afvejning af, hvorvidt man ønsker at samle de landskabelige påvirkninger inden for et afgrænset landskab, for derved at friholde andre landskaber, eller om man ønsker at fordele de landskabelige påvirkninger til flere områder.

Rotation

Møllevingernes bevægelse har også betydning for den visuelle påvirkning, idet elementer i bevægelse generelt er mere synlige end elementer der står stille, og møllevingernes rotation kan resultere i en mere urolig visuel oplevelse af landskabet. Generelt virker hurtige bevægelser mere distraherende for synsopfattelsen end langsomme /6/.

En vindmølle med en rotor på 101 meter kører typisk med 15 omdrejninger i minuttet, hvilket med den pågældende rotordiameter svarer til en hastighed ved vingespidsen på 285 km/h. Såfremt rotoren er mindre, bliver hastigheden ved vingespidsen ligeledes mindre, mens en større rotor vil give en højere hastighed målt ved vingespidsen /16/. En højere hastighed ved vingespidsen medfører imidlertid en langsommere rotation. Derfor vil vindmøller med en totalhøjde på mindre end 150 meter som udgangspunkt resultere i en højere rotation og dermed mere urolig landskabsoplevelse end vindmøller på 150 meter eller derover.

Rotationen vurderes at have størst visuel betydning inden for nær- og mellemzonen. Karakteren af det omkringliggende landskab har betydning for, i hvor høj grad rotationen opleves generende. Øvrige

tekniske elementer i nærheden af vindmøllerne og ikke mindst tilstedeværelsen af andre vindmøller og deres interaktion kan således have betydning for landskabsoplevelsen, da tilstedeværelsen af andre bevægelser i forgrund og mellemgrund, især fra trafik, også kan tiltrække opmærksomhed. Træer, flag eller lignende, kan ligeledes være med til at nedsætte den visuelle påvirkning fra møllevingernes rotation /6/.

Belysning

Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen fastlægger bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller. Der er udarbejdet bestemmelser for civil luftfart med udgangspunkt i lov om luftfart. I bestemmelserne fastlægges en række generelle krav til belysning af vindmøller/15/.

For vindmøller med en maksimal højde på 150 meter kan det indebære krav om afmærkning med hvid farve på vinger, nacelle og øverste 2/3 dele af mølletårnet, og lavintensive faste, røde hindringslys placeret på overdelen af nacellen, således at der er uhindret synlighed fra enhver retning 360 grader i vandret plan uanset møllevingernes position /15/. Der kan imidlertid blive stillet andre og skærpede krav til afmærkningen, der er afhængig af vindmøllernes konkrete placering, særligt i forhold til indflyvningsplaner mv.

Belysningen øger synligheden af vindmøllerne. De visuelle gener fra belysning vurderes primært at have en påvirkning inden for nærzonen og for de naboer, trafikanter og andre, der opholder sig eller færdes i nærområdet. Afhængigt af vindmøllernes placering i landskabet og landskabstype samt vejrlig vil belysningen også kunne medføre gener i mellemzonen. Såfremt der anvendes blinkede belysning, vil generne blive forøget.

6.2.1.1 Overordnede landskabstyper

I vurderingen af landskabspåvirkninger ved opstilling af vindmøller som følge af bekendtgørelsen, tages der udgangspunkt i fire overordnede landskabstyper og de generelle værdier og sårbarheder af landskaberne. Beskrivelserne af de potentielle påvirkninger inden for hver landskabstype suppleres af principillustrationer, der viser typiske terrænformer. På illustrationerne er der indsat vindmøller i 150 meters højde.

Inden for hver af landskabstyperne kan der være værdifulde landskabselementer, større uforstyrrede landskaber og karaktertræk, kulturarv, bebyggelse mv. som kan øge den overordnede værdi og sårbarhed af landskabet. De følgende beskrivelser er derfor kun en angivelse af typiske værdier og sårbarheder, der altid skal vurderes nærmere, i forbindelse med et konkret projekt /6/.

Kystlandskab

Kystlandskaberne inddeles i denne sammenhæng i tre overordnede typer: *De åbne kyster, fjord-, bælt- og sundkysterne samt øhavskysterne* /6/.

Generelt vurderes kystlandskaberne at have en høj sårbarhed over for placering af vindmøller, hvor særligt kystlandskaberne i lille skala, kan være meget sårbare. Opstilling af vindmøller kan således i disse landskaber have væsentlige landskabelige påvirkninger, der kan influere på oplevelsen af kysten både set fra havsiden og fra det bagvedliggende landskab.

Kystlandskaber i større skala, dvs. hvor selve landskabet opleves stort og rummeligt vurderes generelt at være mere robuste over for placering af store vindmøller. Ligeledes kan kystlandskaber, der allerede er præget af tekniske anlæg, primært i tilknytning til

havneanlæg, også være mere robuste over for placering af store vindmøller.

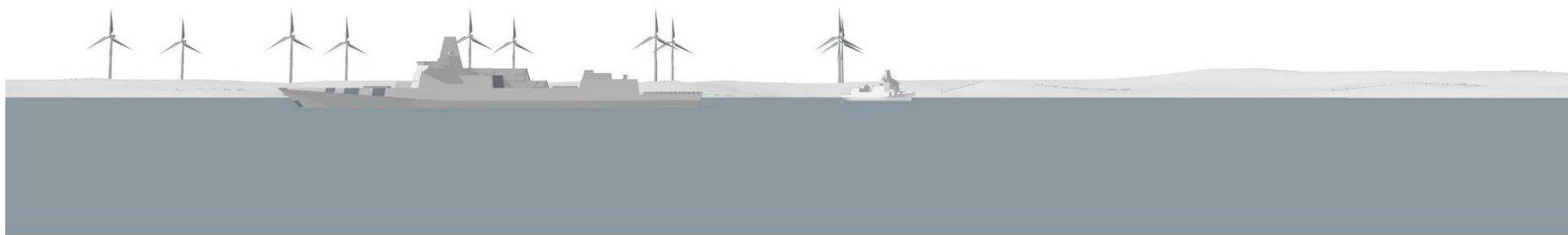
De åbne kyster kan have meget forskellig karakter, og vil typisk enten have en flad og jævn overgang imellem kyst og hav, eller en mere markant overgang i form af klint- og klitkysterne. Generelt kan de meget brede og flade kystlandskaber have en stor skala og volumen, der vil kunne rumme store vindmøller. Omvendt vil de mere kuperede klint- og klitkyster ofte være mere sårbare over for placering af vindmøller, da vindmøllerne kan sløre de markante landskabstræk /6/.

Fjordkysterne er ofte karakteriseret ved, at de modstående kyster er synlige, og der er et samspil imellem de modstående kyststrækninger. Opstilling af store vindmøller kan forstyrre dette samspil.



Figur 6-8. Eksempel på klintkyst ved Lønstrup i Vestjylland.

Øhavskyster er ofte karakteriseret ved landskaber i lille skala med høj kompleksitet. Her kan store vindmøller medføre forstyrrelser af landskabskiggene imellem øerne, og virke dominerende i den lille skala /6/. Det enkelte kystlandskabs sårbarhed skal vurderes i forbindelse med miljøvurdering af et konkret projekt.



Figur 6-7. Eksempel på landskabelig påvirkning af et kystlandskab.

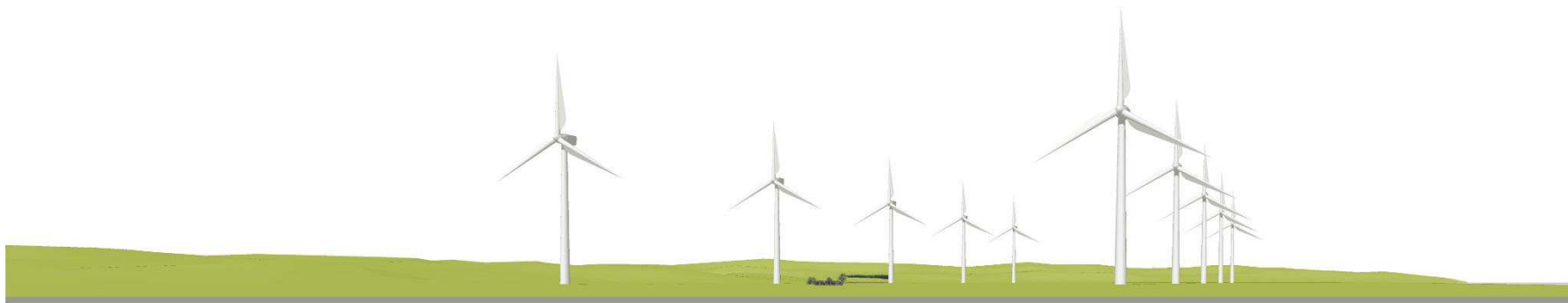
Slettelandskab

Slettelandskaber er typisk karakteriseret ved store åbne og langstrakte landskaber med en ensartet topografi. Landskaberne har ofte en stor skala og deres rummelig er mere robust, end andre landskabstyper i mindre skala /6/. På den baggrund kan disse landskaber i visse tilfælde godt rumme store vindmøller.

Som illustrationen (Figur 6-9) viser, kan det relativt flade terræn og åbne landskab rumme de store vindmøller, og opstillingsmønsteret vil fra mange sider være let opfattet. Den reelle påvirkning vil afhænge af landskabets skala, landskabs- og kulturværdier, bebyggelse, bevoksning og om landskabet i forvejen er præget af tekniske anlæg.



Figur 6-10. Slettelandskab imellem Ikast og Silkeborg med højspændingsledninger og vindmøller i baggrunden.



Figur 6-9. Eksempel på landskabelig påvirkning af et slettelandskab.

Morænelandskab

Morænelandskaber kan være meget forskellige afhængigt af den dominerende aflejningsproces under istiderne, Saale-istiden, der ophørte for ca. 130.000 år siden og seneste istid, Weichsel-istiden, der ophørte for ca. 25.000 år.

Generelt er morænelandskaberne kuperede eller storbakkede, og der kan lokalt være markante terrænformer, som eksempelvis randmoræner, hatbakker eller åse. Landskaberne kan således variere meget i karakter og sårbarhed /6/.

Generelt vil morænelandskaberne i lille skala være sårbare over for opstilling af store vindmøller, da der er risiko for, at vindmøllernes store skala udgør et væsentligt forstyrrende element i et lille afgrænset landskabsrum.

Storbakkede landskaber i stor skala vil ofte være mindre sårbare over for opstilling af store vindmøller, og her kan terrænet være medvirkende til at skjule dele af vindmøllerne. Et stort landskabsrum vil samlet set ofte bedre kunne rumme store vindmøller.



Figur 6-12. Eksempel på 150 m vindmølle i bølget morænelandskab i stor skala. Moræne- og ådalslandskabet ved Karstoft Å ved Brande, opleves tydeligt mellem bakkeøerne. Vindmøllen på 150 m opleves som eneste markant tekniske element, og på grund af landskabets store skala og de markante karaktertræk er det fortsat fuldt ud muligt at opleve kvaliteterne i landskabet. Landskabet vurderes at kunne rumme vindmøllerne uden væsentlige landskabelige påvirkninger.



Figur 6-11. Eksempel på landskabelig påvirkning af et morænelandskab

Overgangslandskab

Overgangslandskaber betegner de landskaber, der ligger på grænsen imellem to forskellige overordnede landskabstyper. Inden for et landskabskig kan der derfor være flere synlige landskabstyper, f.eks. et slettelandskab, der grænser op til et morænelandskab.

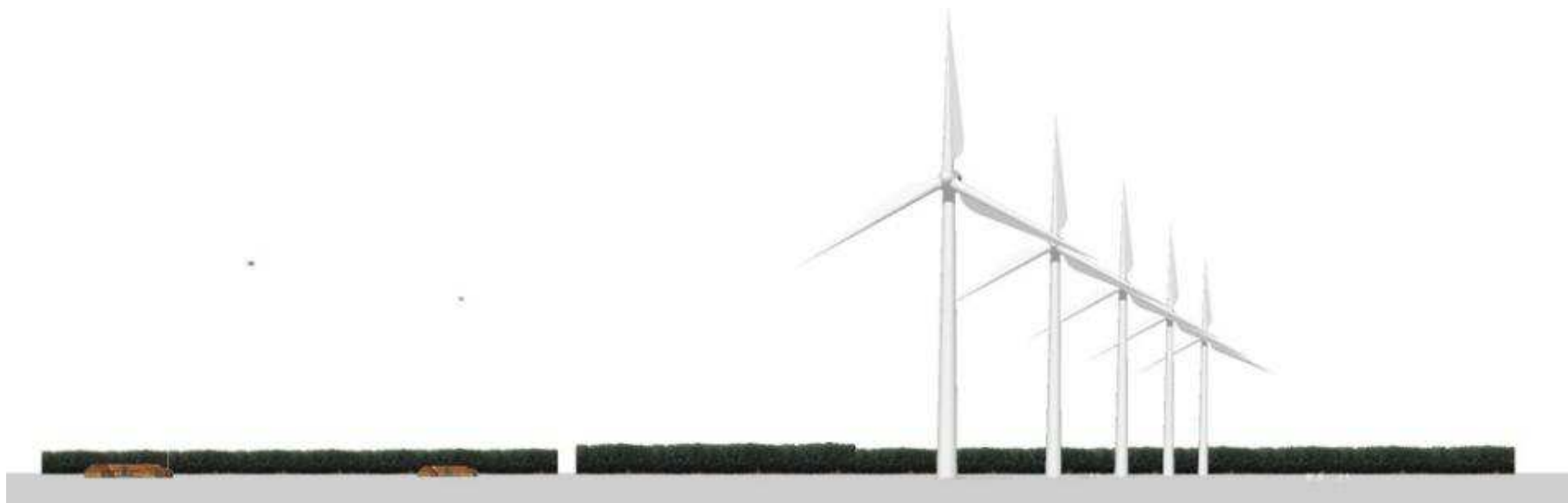
Overgangslandskaber vil ofte forekomme i forbindelse med vurdering af landskabelige påvirkninger fra store vindmøller, fordi vindmøllernes dimensioner gør, at man vil kunne se dem fra store afstande. Sandsynligheden for at se flere landskabstyper, der grænser op til hinanden set fra fjernzonen er derfor stor.

Landskabernes værdi og sårbarhed vil afhænge meget af hvilke landskabstyper der mødes, og hvorfra beskueren oplever vindmøllerne. Graden af påvirkning kan derfor gå fra mindre til væsentlig, og på dette stadie af planlægningen, kan den landskabelige påvirkning ikke vurderes nærmere.

6.2.2 Opstillingsmønster

Bekendtgørelsens § 2, stk. 5 fastlægger, at vindmøller i grupper, skal placeres i et let opfattet geometrisk mønster. Det betyder, at kommunerne i forbindelse med forslag til lokalplanlægning og projektforslag til konkrete vindmølleprojekter skal vurdere, om den valgte opstilling er let opfattet. Her skal der særligt ses på forholdet til det omkringliggende landskab, herunder terræn, beplantning samt landskabselementer som bebyggelse eller infrastruktur. Der skal derfor ikke kun ses på mønsteret set fra oven, idet de eksisterende landskabstræk og landskabselementer, kan have stor betydning for oplevelsen af vindmøllerne.

Det er almindelig praksis at placere vindmøllerne med en indbyrdes afstand på 3-4 gange rotordiameteren. Ved grupper af 3-4 stk. anbefales det at placere vindmøllerne i lige række, mens det ved grupper på 5 eller flere anbefales at placere vindmøllerne enten i lige rækker eller i buede rækker.



Figur 6-13. Eksempel på én række 150 meter vindmøller opstillet med en indbyrdes afstand på 345 meter, svarende til 3 gange rotordiameteren.



Figur 6-14. Eksempel på opstilling af vindmøllepark på havet – her vindmøller ved Middelgrundsfortet ud for Københavns Havn, der er placeret på en buet række (Foto Rambøll).

Ved at placere vindmøllerne i lige eller buede rækker, vil den landskabelige påvirkning generelt blive mindre, sammenlignet med en mere ustruktureret opstilling. Det skyldes, at et let opfatteligt mønster ofte vil give et mere roligt visuelt indtryk sammenlignet med vindmøller, der er mere tilfældigt placeret i landskabet. Bekendtgørelsen sikrer derved, at den visuelle påvirkning begrænses, som følge af kravet om hensyntagen til vindmøllernes indbyrdes placering.

Ændringen af bekendtgørelsen ændrer ikke på kravet om, at opstillingsmønstret fortsat skal være let opfatteligt. De landskabelige påvirkninger ved de forskellige typer af opstillingsmønstre, der blev beskrevet for den gældende bekendtgørelse, vil fortsat være gældende selvom vindmøllehøjden øges, og forholdet behandles derfor ikke yderligere i miljøvurdering af ændringen.

6.2.3 Kumulative effekter

Bekendtgørelsens § 2, stk. 7 fastlægger, at der ved planlægning for vindmøller nærmere end 28 gange totalhøjden fra eksisterende eller planlagte vindmøller, skal redegøres for anlæggenes påvirkning af landskabet.

Ved opstilling af vindmøller i landskaber med visuel kontakt til andre vindmøller kan der være en kumulativ visuel effekt, dvs. en øget visuel påvirkning i kraft af synligheden af flere vindmøller spredt i landskabet, der udover den umiddelbare synlighed også kan udgøre øgede refleksioner, skyggegener og gener fra rotation.

Vindmøller på op mod 150 meters højde kan have en stor fjernvirkning, og kan derfor selv på lang afstand stå i visuel forbindelse med andre møllegrupper. I vurderingen af den samlede påvirkning skal der ses på, hvorvidt der på trods af synligheden af flere grupper af vindmøller kan skabes en velfungerende æstetisk sammenhæng mellem møllegrupperne og landskabet /6/.

Bekendtgørelsens paragraf vedr. hensyntagen til samspillet med andre planlagte eller eksisterende vindmøller vurderes at kunne medføre en positiv effekt på landskabet, da der er krav om, at der i et tidligt stadie af planlægningen redegøres for de landskabelige effekter ved samspil med andre vindmøller. For at være i overensstemmelse med bekendtgørelsen skal den landskabelige påvirkning være ubetænkelig.

Ved opstilling af vindmøller over 150 meter, skal der fortsat tages stilling til den landskabelige kumulative effekt ved samspil med andre vindmøller, såvel eksisterende som planlagte, inden for 28 gange vindmøllernes højde.

Ændringen i bekendtgørelsen kan derfor betyde, at et større areal berøres visuelt og udstrækningen af det areal, der skal vurderes,

bliver større i takt med en forøget vindmøllehøjde. Det vil fortsat være gældende, at den landskabelige påvirkning skal være "ubetænkelig". Paragraffen om dette behandles derfor ikke yderligere i miljøvurdering af ændringen.

6.2.4 Forsøgsmøller over 150 meter

Ved forsøgsmøller forstås der jf. bekendtgørelsens § 2 stk. 2 følgende:

- Serie 0-møller.
- Vindmøller, der er prototypecertificeret.
- Vindmøller, der er ombygget til brug for forsøg i henhold til bekendtgørelse om teknisk certificeringsordning af vindmøller i Danmark.

I Danmark er der pt. to nationale testcentre, Østerild og Høvsøre, hvor der er opstillet forsøgsmøller. Ved Høvsøre ligger Danmarks første nationale testcenter. Ved lov om testcentre for store vindmøller ved Høvsøre og Østerild, jf. lovbekendtgørelse nr. 1069 af 21. august 2018, er testcenteret udvidet, så der fremover kan opstilles syv 200 meter høje vindmøller. I Østerild Klitplantage i Thy ligger det nationale testcenter for store vindmøller. Loven giver tilladelse til, at der kan etableres ni standpladser, hvoraf der på de syv må opstilles vindmøller på 330 meters højde, mens vindmøllerne på de resterende to standpladser må være 250 meter høje.

Formålet med testcentrene er dels at give vindmølleindustrien mulighed for at afprøve prototypevindmøller, og dels at give mulighed for at udføre forskning inden for vindenergi på testcentrene.

De miljømæssige påvirkninger, herunder påvirkninger på landskab ved testcentrene, er beskrevet i to miljøkonsekvensrapporter. Hvis der planlægges for flere testcentre eller foretages væsentlige

udvidelser eller ændringer af de nuværende centre, skal der udarbejdes miljøkonsekvensvurderinger af de konkrete projekter. Den reelle påvirkning vil bl.a. afhænge af projektets placering og det pågældende landskab samt typer og højder af vindmøllerne. Vurdering af bekendtgørelsens paragraf vedr. opstilling af forsøgsmøller behandles derfor ikke yderligere i denne miljørapport.

Ud over de to nationale testcentre er der flere steder i landet etableret vindmøller over 150 meters højde. Det drejer sig bl.a. om fire 200 meter høje forsøgsmøller ved Måde ved Esbjerg, hvoraf de to er etableret. Der er ligeledes vedtaget en lokalplan for to forsøgsmøller ved Velling Mærsk med en totalhøjde på 200 meter, samt opstillet syv testmøller på op til 180 meter ved Kappel på Lolland.

Ændringen af bekendtgørelsen ændrer ikke § 2 stk. vedrørende opstilling af forsøgsmøller. Den landskabelige påvirkning ved opstilling af forsøgsmøller behandles derfor ikke i miljøvurdering af ændringen af bekendtgørelsen.

6.2.5 Naboer

Som beskrevet under "landskabspåvirkninger", kan store vindmøller i det åbne land ses fra store afstande afhængig af landskabets karakter, vejrforhold mv.

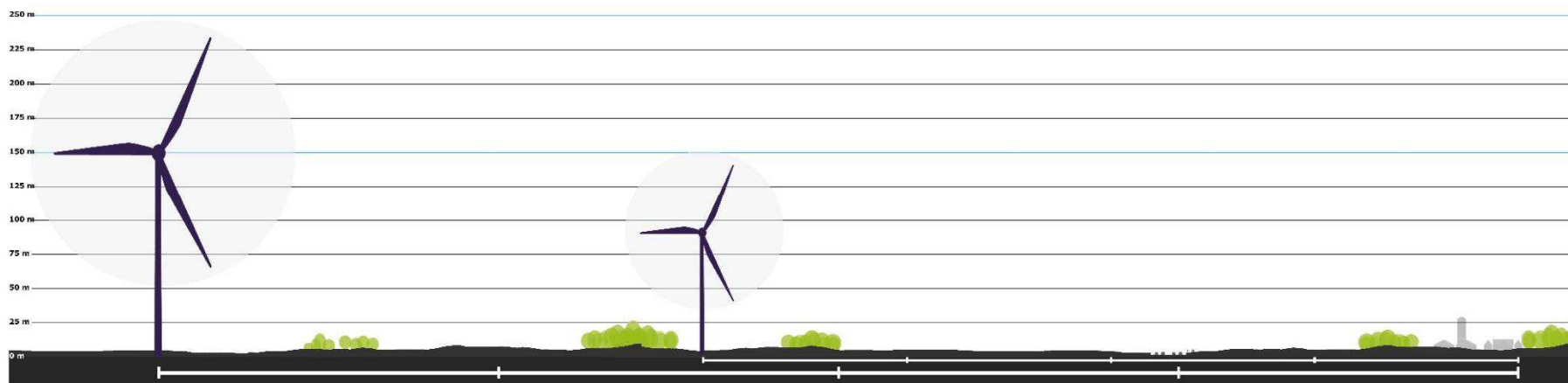
Når det gælder visuelle påvirkninger set fra nabobeboelse, er vejrforhold ikke i samme grad afgørende for synligheden, og der er yderligere gener i form af direkte skyggekast, refleksion og rotationsgener, der kommer i spil, når man oplever vindmøller på tæt hold. Skyggegener og refleksioner beskrives i kapitel 7.2.

Der skelnes imellem påvirkninger af naboer inden for nærzonen, dvs. de umiddelbare naboer, hvor afstandskravet kan have stor betydning, og naboer i større afstand fra vindmøllerne, hvor afstandskravet ikke længere er relevant.

Påvirkning inden for nærzonen

Vindmøllerne kan opstilles i en afstand af fire gange totalhøjden fra nabobeboelse. Det vil sige, at en 150 meter høj vindmølle minimum skal placeres i en afstand af 600 meter fra nærmeste beboelse (§ 2, stk. 3) som illustreret på Figur 6-15.

Afstandskravene til nabobeboelse skal ses i sammenhæng med de krav, der følger af bekendtgørelse om støj fra vindmøller /3/. Det betyder, at afstandskravet i bekendtgørelse om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller er en minimumsafstand, og at der kan stilles krav om større afstand som følge af støj fra vindmøllerne.



Figur 6-15. Illustration af afstanden imellem beboelse og henholdsvis 250 meter og 150 meter høje vindmøller. Ifølge bekendtgørelsens § 2, stk. 3 må der ikke gives tilladelse efter planloven til vindmøller nærmere nabobeboelse end fire gange møllens totalhøjde. De hvide linjer nederst i figuren viser denne afstand.

Kravet om fire gange vindmøllernes højde betyder, at vindmøllerne virker mindre dominerende set fra den enkelte ejendom, og at der er bedre mulighed for afskærmende terræn eller beplantning imellem bebyggelserne og vindmøllerne, sammenlignet med en situation uden afstandskravet. Paragraffen har dermed en positiv effekt i forhold til de visuelle påvirkninger set fra nabobeboelser.

De visuelle påvirkninger vil imidlertid fortsat kunne opleves som væsentlige set fra den enkelte ejendom, og på nært hold vil vindmøllerne ofte blive oplevet som markante tekniske anlæg.

Påvirkning inden for mellem- og fjernzonen

Opstilling af vindmøller på op til 150 meters højde påvirker, som beskrevet under påvirkninger på landskab, et stort areal. Det betyder, at naboer i mellem- og fjernzonen afhængig af de givne landskabsmæssige og vejrmæssige forhold, også vil blive påvirkede ved opstilling af store vindmøller selv ved afstand på 16 km, som illustreret på Figur 6-1.

Som nabo til store vindmøller kan man derfor opleve, at udsigten fra ens hjem eller næromgivelser ændres ved opstilling af vindmøller i det omkringliggende landskab.

6.3 Miljøvurdering af ændring af bekendtgørelsen

I det følgende vurderes de landskabelige og visuelle konsekvenser af at ændre bekendtgørelsen og tillade almindelige produktionsvindmøller, der højere end 150 meter. Dette vurderes i forhold til den generelle landskabspåvirkning.

6.3.1 Landskabspåvirkning - vindmøller over 150 meter

Opstilling af vindmøller medfører landskabelige påvirkninger i form af tilføjelse af et teknisk element, hvis omfang og betydning afhænger af landskabets karakter og sårbarhed samt vindmøllernes størrelse, antal og udseende. Opstilling af vindmøller på mere end 150 meter vil som udgangspunkt medføre en større landskabelig påvirkning, sammenlignet med opstilling af vindmøller under 150 meter, men der er mange parametre at tage højde for i den sammenhæng, herunder antal – da det er sandsynligt, at man vil kunne opstille færre store vindmøller pga. at den enkelte vindmølle har en højere kapacitet.

Idet der med energiaftalen forventes en halvering af antallet af vindmøller frem mod 2030, må det forventes, at nogle af de eksisterende vindmøllegrupper erstattes af nye og større, men færre vindmøller og at andre eksisterende vindmøller nedtages uden at blive erstattet af nye vindmøller. På landsplan kan den visuelle påvirkning fra store vindmøller derfor forventes at blive reduceret i forhold til i dag, men lokalt og i de landskaber, hvor der opstilles vindmøller på mere end 150 meter, kan påvirkningen være væsentlig og mere omfattende end i dag.

Påvirkningerne på landskabet ved at placere vindmøller, der er større end 150 meter vil grundlæggende betyde, at et større areal påvirkes som konsekvens af den øgede synlighed, og det i sig selv vurderes at udgøre en øget landskabelig påvirkning.

Derudover kan de større dimensioner betyde, at nogle af de landskaber, der ville kunne rumme vindmøller på op til 150 meter, grundet ændringen i skalaforholdene, ikke længere vil være så egnede til vindmøller på mere end 150 meter. Samlet set betyder det, at der ud fra en landskabelig betragtning, vil være færre landskaber, der har en rummelighed og skala, der gør dem egnede til vindmøller over 150 meter.

Rotation

Vindmøller på 250 meter vil have en større rotordiameter end vindmøller på 150 meter, og dermed også en højere hastighed målt ved vingspidsen. På trods af den højere hastighed ved vingspidsen, vil en 250 meter høj vindmølle have en langsommere rotation end mindre vindmøller, og dermed som udgangspunkt resultere i en mere rolig landskabsoplevelse.

Belysning

Som beskrevet for vindmøller under 150 meter, fastsætter Trafik-Bygge- og Boligstyrelsen krav til belysning af vindmøllerne. Ved opstilling af vindmøller over 150 meter, vil der være skærpede krav i forhold til vindmøller på under 150 meter. Der er bl.a. eksempler på, at der skal anvendes højintensivt lys, i stedet for lys på mellemniveau, eksempelvis blinkende hvidt lys på oversiden af nacellen, men kravene til belysning vil i hvert tilfælde afhænge af en konkret vurdering af hver enkelt vindmøllegruppe.

Ved vindmøller højere end 150 meter vil belysningen øge synligheden af vindmøllerne på større afstande. Generne fra vindmøllernes belysning vurderes at have en påvirkning inden for både nær- og mellemzonen afhængigt af vejrlig for de naboer, trafikanter og andre, der opholder sig eller færdes i områderne. Såfremt der anvendes blinkede belysning, vil generne blive forøget.

6.3.1.1 Overordnede landskabstyper

I vurderingen af landskabspåvirkninger ved opstilling af vindmøller på mere end 150 meter, tages der udgangspunkt i fire overordnede landskabstyper og de generelle værdier og sårbarheder af landskaberne. Der henvises til vurderingen af den gældende bekendtgørelse, hvor de overordnede landskabstyper og deres generelle egnethed til opstilling af store vindmøller er beskrevet (kapitel 6.2.1.1).

Kystlandskab

Som beskrevet i vurderingen af den gældende bekendtgørelse, er de danske kystlandskaber meget varierede, og den landskabelige påvirkning ved at opstille vindmøller, varierer derfor også.

Generelt vurderes kystlandskaberne at have en høj sårbarhed over for placering af vindmøller, hvor særligt kystlandskaberne i lille skala, kan være meget sårbare.

Ved at tillade vindmøller højere end 150 meter, forventes generelt en større landskabelig påvirkning, i kraft af nogle mere markante tekniske elementer med et større influensområde. I forhold til placering i kystlandskaberne kan det betyde, at særligt de kystlandskaber, der er i lille skala, f.eks. fjordkyster eller øhavskyster, eller landskaber der rummer markante terrænformer, f.eks. klint- og klitkyster, vil blive påvirket i større grad ved placering af vindmøller højere end 150 meter på grund af den store skalaforskel. Påvirkningerne beskrevet for den gældende bekendtgørelse vil således være større ved placering af højere vindmøller. Netop på grund af disse landskabers sårbarhed må der også forventes at være landskaber, der ikke egner sig til opstilling af vindmøller højere end 150 meter på grund af skalaforholdene. Som tidligere nævnt beror det på en konkret vurdering af den ønskede møllestørrelse sammenholdt med den konkrete lokalitet.

Ved de åbne kystlandskaber i stor skala, kan der imidlertid være rummelighed nok til også at opstille vindmøller over 150 meter.



Figur 6-16. Eksempel på landskabelig påvirkning af et åbent kystlandskab ved opsætning af vindmøller med en totalhøjde på 250 m.

Slettelandskab

Som beskrevet i vurderingen af den gældende bekendtgørelse, er slettelandskaber typisk karakteriseret ved store åbne og langstrakte landskaber med en ensartet topografi. Landskaberne har ofte en stor skala og kan på den baggrund i nogle tilfælde godt rumme store vindmøller, da landskabernes rummelig er mere robust, end andre landskabstyper i mindre skala /6/.

Som illustrationen i Figur 6-17 viser, kan det relativt flade terræn og åbne landskab rumme store vindmøller, og opstillingsmønstret vil fra mange sider være let opfattet. Sammenlignet med opstilling af 150 meter høje vindmøller, vil påvirkningen ved at opstille højere vindmøller som udgangspunkt være større.

I planlægningen af vindmølleområderne, kan der ofte være overvejelser om valg mellem flere, mindre vindmøller eller få, store vindmøller. Ved valg imellem en 2,3 MW (125 meter) vindmølle og en 3,6 MW vindmølle (150 meter) er højdeforskellen begrænset, men opstillingens horisontale udstrækning øges væsentligt med flere, mindre vindmøller. Det betyder typisk, at flere mindre vindmøller er mere dominerende i nærzonen end færre, store vindmøller, idet den samlede opstilling fylder mere i synsfeltet /6/.

Ved valg imellem vindmøller på 150 meter og 250 meter er højdeforskellen meget mere markant, og det kan være vanskeligt generelt at vurdere, om den landskabelige påvirkning vil være mindre, ved valg af færre, men større vindmøller. Ændringen i bekendtgørelsen giver imidlertid mulighed for at opstille vindmøller fra 150 meters højde og op, hvilket f.eks. kan resultere i en situation, hvor valget står imellem vindmøller på 150 og 180 meters højde. Denne situation er mere sammenlignelig med eksemplet beskrevet ovenfor, og kan resultere i, at et valg af færre, men større vindmøller, enten giver en mindre eller sammenlignelig landskabspåvirkning.



Figur 6-17. Eksempel på landskabelig påvirkning af et åbent slettelandskab ved opsætning af vindmøller med en totalhøjde på 250 m.

Morænelandskab

Som beskrevet i vurderingen af den gældende bekendtgørelse, er morænelandskaber generelt kuperede, eller storbakkede, og der kan lokalt være markante terrænformer, som eksempelvis randmoræner, hatbakker eller åse /6/.

Generelt vil morænelandskaberne i lille skala være sårbare over for opstilling af store vindmøller, og påvirkningen vil som udgangspunkt være større ved opstilling af 250 meter høje vindmøller end ved 150 meter høje vindmøller.

Storbakkede landskaber i stor skala vil ofte være mindre sårbare over for opstilling af store vindmøller, og her kan terrænet være medvirkende til at skjule dele af vindmøllerne. Et stort landskabsrum vil samlet set ofte bedre kunne rumme store vindmøller.

Som beskrevet for slettelandskaberne, kan opstilling af færre, men større vindmøller resultere i en mindre eller sammenlignelig landskabspåvirkning inden for landskaber, der kan rumme store vindmøller.



Figur 6-18. Eksempel på landskabelig påvirkning af et morænelandskab ved opsætning af vindmøller med en totalhøjde på 250 m.

Overgangslandskab

Som beskrevet i vurderingen af den gældende bekendtgørelse, betegner overgangslandskaber de landskaber, der ligger på grænsen imellem to forskellige overordnede landskabstyper.

Landskabernes værdi og sårbarhed vil afhænge meget af hvilke landskabstyper der mødes, og hvorfra beskueren oplever vindmøllerne. Graden af påvirkning ved opstilling af 250 meter høje vindmøller kan derfor gå fra mindre til væsentlig, og på dette stadie af planlægningen, kan den landskabelige påvirkning ikke vurderes nærmere.

6.3.2 Naboer

6.3.2.1 Påvirkning inden for nærzonen

Afstanden til nabobeboelsen skal fortsat være fire gange totalhøjden ved ændring af bekendtgørelsen. Ved opstilling af 250 meter høje vindmøller vil afstanden til nærmeste vindmølle derfor minimum være 1000 meter.

I de tilfælde, hvor der planlægges for opstilling af vindmøller på 150 meters højde i en afstand af 600 meter til nærmeste nabo, vil ændring af vindmøllen til 250 meters højde betyde, at vindmøllen skal flyttes yderligere 400 meter fra beboelsen. For den pågældende nabo vil ændringen i højden ikke betyde en væsentlig ændret visuel påvirkning, netop fordi vindmøllen flyttes længere væk, og derfor ikke synes større fra den pågældende lokalitet.

Set fra andre naboejendomme inden for nærzonen, hvor afstandskravet ikke medfører en ændret placering af vindmøllerne uanset om der vælges en 150 meter vindmølle eller én på 250 meter, vil en højere vindmølle sandsynligvis medføre større visuelle påvirkninger i

kraft af dens markante størrelse og synlighed, som illustreret på Figur 6-20.



Figur 6-19. Illustration af et teoretisk eksempel, hvor en 150 meter høj vindmølle er placeret 600 m fra nærmeste nabobeboelse og 1.250 m fra anden beboelse. Hvis den 150 meter høje vindmølle skal udskiftes med en vindmølle på 250 meters højde, skal møllen flyttes 1.000 meter væk fra nærmeste nabobeboelse. Vindmøllen er i eksemplet flyttet mod syd, og kommer derfor til at ligge tættere på den anden beboelse end den 150 meter høje vindmølle gjorde. Den visuelle påvirkning vil derfor være større, selvom minimumsafstanden er overholdt.

Som beskrevet tidligere, kan der være en visuel fordel i at placere færre, men større vindmøller, men det afhænger bl.a. af landskabets karakter, afstand til beskueren mv., og beror på en konkret vurdering i den enkelte sag (se Figur 6-21). Generelt vurderes de visuelle påvirkninger inden for nærzonen at være større ved valg af vindmøller over 150 meter sammenlignet med vindmøller under 150 meter.



Figur 6-20. Visualiseringen viser en vindmølle med en totalhøjde på henholdsvis 150 m og 250 m betragtet på en afstand af 750 m i et åbent slettelandskab. Den landskabelige konsekvens af den højere vindmølle er større synlighed og dominans i særdeleshed i nærzonen og i mindre grad i mellem- og fjernezone.



Figur 6-21. Visualiseringen viser tre vindmøller med en totalhøjde på 150 m, som effektmæssigt vil kunne erstattes af én vindmølle med en totalhøjde på 250 m. Den visuelle betydning for landskabet er færre interfererende elementer, til gengæld vil møllen med sin større højde være mere synlig på større afstande.

6.3.2.2 Påvirkning inden for mellem- og fjernzonen

Da vindmøller på 250 m højde er på størrelse med Storebæltsbroens pyloner, vil vindmøllerne være synlige også på afstande op til ca. 20 km afhængigt af landskabets karakter. Den visuelle påvirkning på naboer i mellem- og fjernzonen vil afhænge af det konkrete landskab, andre landskabs- og tekniske elementer, tilstedeværelsen af bevoksninger mv.

Generelt vurderes påvirkningen på naboer ved opstilling af 250 meter vindmøller selv ved store afstande generelt at være større sammenlignet med 150 meter vindmøller, fordi influensområdet er større og vindmøllerne vil udgøre mere dominerende tekniske anlæg.

Antal vindmøller, den konkrete højde og placering i landskabet er imidlertid vigtige faktorer i vurderingen af påvirkningerne i mellem- og fjernzonen, idet færre vindmøller kan opleves mindre forstyrrende end mange mindre vindmøller pga. forhold vedrørende rotation, opstillingsmønster og den horisontale udstrækning.

6.4 Afværgeforanstaltninger og overvågning

De landskabelige og visuelle påvirkninger kan afværges eller reduceres, ved at inddrage landskabelige hensyn tidlige i planlægningsfasen i kommunerne. Det kan f.eks. omfatte udpegning af potentielle vindmølleområder uden for landskaber med udpegede landskabs- og kulturværdier, og desuden kan der ses på potentielle påvirkninger af de udpegede værdifulde områder, selv ved placering af vindmøller uden for områderne. Det kan f.eks. være relevant i forhold til kirkeomgivelser i de tilfælde at en vindmølles fjernvirkning har betydning for kirkens oplevelse som vartegn, også selvom vindmøller er placeret uden for kirkeomgivelserne.

Derudover kan der i kommunernes planlægning arbejdes med sårbarhedsvurderinger baseret på landskabsanalyser, således at kun de

mest robuste landskaber anvendes til opstilling af de store vindmøller.

Endelig kan der i kommuneplanlægningen arbejdes med højdebestemmelser inden for de enkelte lokalplanlagte vindmølleområder, hvis det af nabohensyn eller andre hensyn ikke er muligt at opstille vindmøller over en vis højde.

Der vurderes ikke at være behov for overvågning på dette stadie af planlægningen.

7. BEFOLKNING

Visuelle påvirkninger, skyggekast og refleksioner

Vindmøller giver anledning til visuelle påvirkninger, skyggeeffekter og refleksioner, der kan medføre gener og derfor indebære en påvirkning af befolkningen.

Støj og vibrationer

Støj fra vindmøller kan ligeledes give anledning til gener og derfor påvirke befolkningen, men da støj fra vindmøller reguleres af bekendtgørelsen om støj fra vindmøller /3/, behandles støj ikke i denne miljørapport. Vibrationer fra vindmøller kan udbredes gennem jorden, men de dæmpes med øget afstand fra vibrationskilden. Der findes ingen videnskabelige beviser for, at moderne vindmøller kan give anledning til vibrationer i boliger, som kan føles af mennesker. Det bekræftes i Deltas undersøgelse for Sundhedsstyrelsen i 2011 /21/ og understøttes af den, i denne sammenhæng, betydelige afstand mellem en vindmøllens fundament og nærmeste bolig (mindst fire gange vindmøllens totalhøjde), som den gældende bekendtgørelse om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller udstikker. Derfor miljøvurderes vibrationspåvirkninger ikke i denne miljørapport.

Det bemærkes, at der foreligger en selvstændig miljøvurdering af bekendtgørelsen om støj fra vindmøller, som i detaljer behandler påvirkninger fra støj og vibrationer fra vindmøller /3/.

7.1 Metodebeskrivelse

For at klarlægge hvorvidt visuelle påvirkninger, skyggekast og refleksioner fra vindmøller kan påvirke befolkningen samt rekreative områder, er der foretaget en litteratursøgning i forskellige databaser for videnskabelige artikler (Science Direct samt DTU FindIT).

Desuden er der foretaget en litteratursøgning via internetsøgemaskiner.

I forbindelse med vurdering af påvirkningen af befolkningen samt rekreative forhold er forskellige videnskabelige artikler fra både danske og internationale studier såvel som review-artikler og sammenfattende rapporter blevet gennemlæst.

7.2 Miljøvurdering af eksisterende bekendtgørelse

7.2.1 Skyggekast og refleksion

Skyggekast opstår, når solen skinner, så vindmøller kaster skygge, og vinden får vingerne i bevægelse. Den roterende skygge opleves som gentagende lysglimt, når solen skinner imellem rotorbladene, og har størst potentiale for at virke generende, når solen står lavt på himlen, da skyggen så vil være så lang, at den kan ramme nærliggende boliger /7/. I vejledning om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller anbefales det, at vindmøller, der kan give anledning til skyggekast ved boliger, ved hjælp af software programmeres således, at den enkelte husstand maksimalt kan opleve 10 timer med skyggekast om året. Det er derfor en meget begrænset periode, hver enkelt beboelse kan blive udsat for gener fra skyggekast /5/.

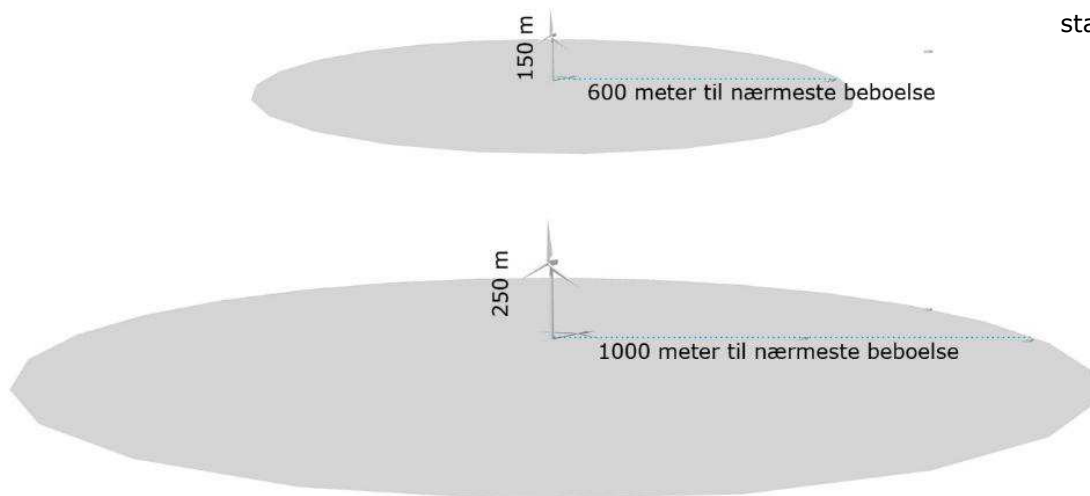
Problemets omfang afhænger først og fremmest af

- i hvilket verdenshjørne møllen står set fra naboen,
- afstanden mellem møllen og naboen,
- hvor stor vindmøllens rotor er, og
- til en vis grad af vindmøllens navhøjde.

I en afstand på 4 gange møllens totalhøjde kan skygger fra vingerne passere dagligt i to årlige perioder på 4 til 6 uger. De to perioder kan evt. være sammenhængende omkring solhverv. En passage kan vare

op til cirka 40 minutter. I den dobbelte afstand er perioderne ca. halvt så lange, og passagen tager halvt så lang tid.

Med en afstand på 4 gange møllens totalhøjde kan rotorens bredde ikke dække for halvdelen af solskivens (solens) diameter. Der dannes ikke kerneskygge, og kraften i lysskiftet er aftagende og aftager yderligere, jo længere man kommer væk fra vindmølle.

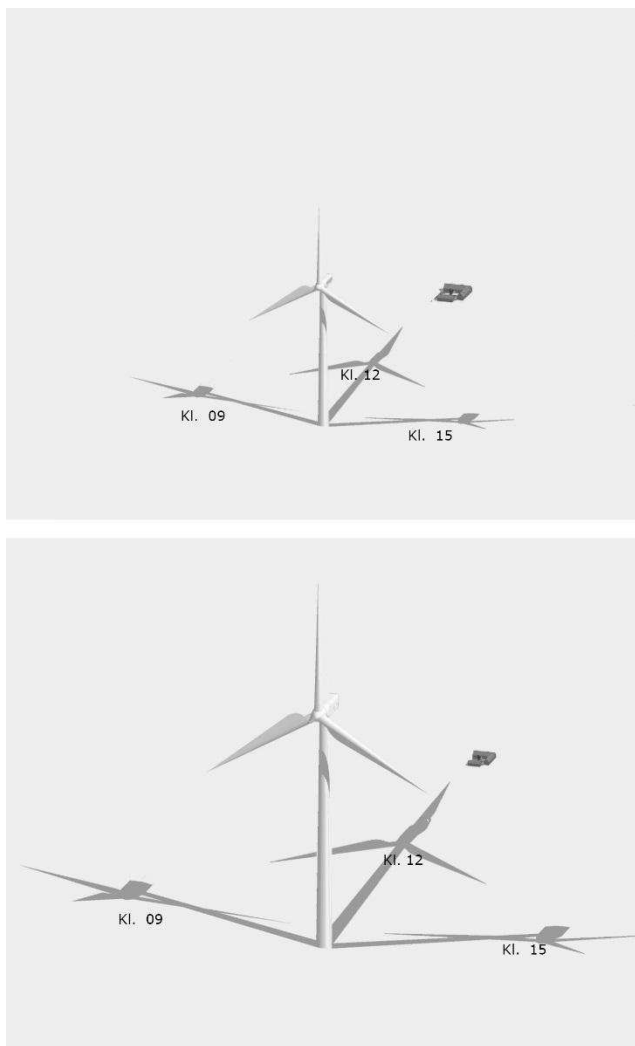


Figur 7-1. Afstandskrav mellem vindmølle og nabobeboelse, for henholdsvis 150 m og 250 meter mølle.

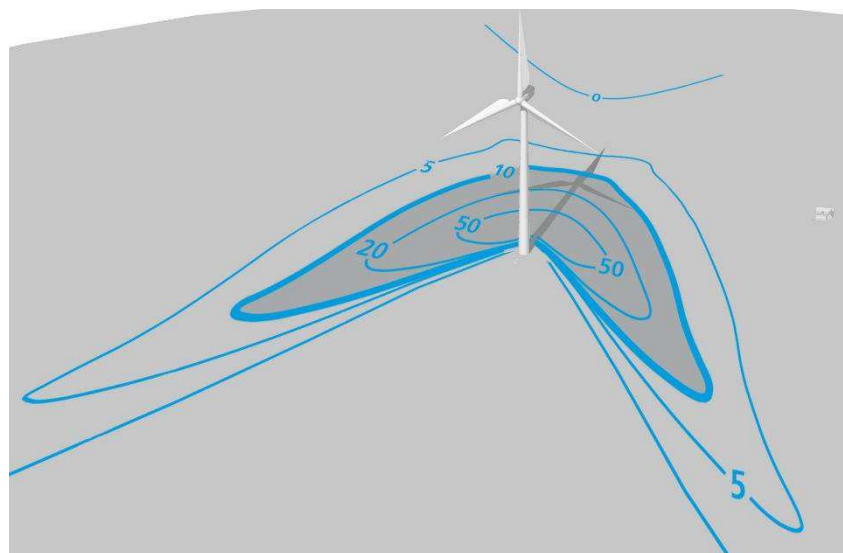
Beregning af antal timer med skygge

Det samlede antal timer med skygge fra rotor, tårn og nacelle (møllehuset) på et år kan beregnes på principielt forskellige måder:

- En beregning af worst case, hvor der regnes på samtlige timer, solen står bag en rotor, der vender mod solen, uden hensyn til om solen skinner eller møllen kører.
- En beregning af reel-værdi, hvor det indregnes, at solen ikke altid skinner, at det kan være vindstille, og at rotoren ikke står vinkelret på sollyset hele tiden. I stedet regnes med statistiske data for sol, vindretning og -hastighed.



Figur 7-2. Illustration af skyggekast fra vindmølle, henholdsvis maksimal totalhøjde 150 og 250 m. Forårs- og efterårsjævndøgn Kl. 09 | 12 | 15. Højere vildmøller medfører større skyggekast i nærområdet.



Figur 7-3. Illustrationen viser, hvor en vindmølles rotorskygge kan ramme, og hvor mange timer om året, den normalt vil ramme på de forskellige arealer.

Der skal i forbindelse med detailplanlægning og -projektering af vindmøller tages hensyn til generne ved skyggekast på den konkrete lokalitet og emnet vurderes ikke nærmere i denne miljørapport.

Når skyggekast forekommer, kan det virke generende for påvirkede naboer, men der er ikke evidens for, at skyggekast har en sundhedsskadelig effekt /3/. Flere studier har undersøgt muligheden for, at skyggekast fra vindmøller kan udløse anfald hos mennesker med fotosensitiv epilepsi. Det vurderes som usandsynligt, at skyggekast kan starte et epileptisk anfald, og det konkluderes, at det kun er muligt, hvis man befinder sig meget tæt på selve vindmøllen /21/, /22/. Dette skal sammenholdes med, at der ved opførelsen af vindmøller skal være minimum 4 gange møllens højde til nærmeste bolig /5/, og at skyggekast anbefales begrænset til 10 timer om året.

Lysglimt fra refleksion fra vindmøllevinger opstår, hvis solen reflekteres i vingernes blanke overflade. For at gener fra refleksion skal kunne opstå, skal solen skinne og være i en position, der bevirker, at lysglimtet fra refleksionen rammer en beboelse. Moderne vindmøller er imidlertid antirefleksbehandlet således, at risikoen for lysglimt er minimal. Det skal desuden bemærkes, at refleksvirkningen fra vindmøllevingen halveres i løbet af det første år /11/. Det vil derfor kun være i yderst sjældne tilfælde, at en husstand oplever gener fra refleksioner fra vindmøller. Det er sandsynligt, at lysglimtene kan virke generende, når de opstår. Det har imidlertid ikke været muligt at finde videnskabelige artikler, der påviser en mulig sundhedspåvirkning fra disse sjældne lysglimt.

7.2.2 Visuelle påvirkninger på befolkning

Den visuelle påvirkning fra vindmøllerne vil fortrinsvis kunne virke generende for den del af befolkningen, der kan se vindmøllerne fra deres bolig, mens andre kun ser vindmøllerne ved lejlighedsvis ophold eller passage. Der foreligger ingen undersøgelser, som alene har søgt mulige sammenhænge mellem vindmøllers visuelle påvirkning og oplevede gener samt helbredseffekter.

Der er imidlertid flere studier af vindmøllernes støjpåvirkning, som har inddraget bl.a. den visuelle påvirkning som en del af den samlede geneoplevelse. Der er således i flere studier fundet en stærk sammenhæng mellem graden af de oplevede gener fra støj fra vindmøller og holdning til vindmøller. Udspurgte personer giver således udtryk for en større geneoplevelse på grund af støjen, hvis de samtidig finder, at vindmøllerne er grimme eller, at de skæmmer naturen /21/, /22/, /23/ og /24/. Det er også blevet påvist, at støjen fra vindmøllerne kan opleves mere generende, hvis man kan se vindmøllen fra sin bopæl, i modsætning til, hvis man ikke kan se vindmøllen og kun hører den /21/, /24/, /25/.

Flere studier har fundet en sammenhæng mellem et højt geneniveau knyttet til støj og forskellige selvrapporterede sundhedseffekter /26/. Da visuelle påvirkninger fra vindmøller kan påvirke støjoplevelsen negativt og øge geneoplevelsen, kan det ikke udelukkes, at de visuelle påvirkninger i nogen grad kan have en selvstændig indirekte negativ påvirkning af menneskers sundhed. Det skal dog bemærkes, at det er en indirekte påvirkning, der sker i samspil med støjpåvirkningen som en samlet geneoplevelse af vindmøllerne, og at påvirkningen fra visuelle forhold alene, ikke kan kvantificeres. Det skal i den forbindelse bemærkes, at undersøgelser ikke har vist direkte helbredseffekter pga. støj fra vindmøller, men der er i undersøgelser konstateret sammenhæng mellem støjgener og stresssymptomer /21/.

7.2.3 Rekreative forhold

Rekreative områder er vigtige for folkesundheden og befolkningens livskvalitet, og adgangen til rekreative områder påvirker både det fysiske og psykiske helbred positivt /28/, /29/. Tilstedeværelsen af vindmøller i omgivelserne af et rekreativt område kan medføre påvirkninger af forskellig art, der som udgangspunkt er relateret til støj eller til visuelle påvirkninger. I det følgende beskrives alene de visuelle påvirkninger.

Graden af den visuelle påvirkning af et rekreativt område vil variere med flere faktorer, herunder afstanden mellem det rekreative område og vindmøllen og landskabets type. Typen af det rekreative område er desuden vigtig for den visuelle påvirkning, da vindmøllerne vil have en større påvirkning i et stille område som eksempelvis en hede, end i et område med høj aktivitet som eksempelvis en motocrossbane, eller i et område der i forvejen er omgivet af mange strukturer, som eksempelvis en bypark. Desuden er oplevelsen af vindmøllerne individuel. Hvorvidt den visuelle påvirkning af et

rekreativt område opfattes som neutral, positiv eller negativ vil i høj grad variere fra person til person.

7.3 Miljøvurdering af ændring af bekendtgørelsen

7.3.1 Skyggekast og refleksion

Skyggekast og refleksion fra en vindmølle kan, i det omfang det i praksis måtte forekomme, også virke generende med højere vindmøller. Da de samme retningslinjer for acceptabel varighed af skyggekast og overfladebehandling af møllevingerne vil være gældende for højere vindmøller, vil den enkelte bolig ikke opleve en ændret påvirkningsgrad for så vidt angår disse to mulige geneffekter. Som det er beskrevet i afsnit 7.3, vil højere vindmøller samtidig betyde, at vindmøllerne vil være længere fra de boliger, der potentielt kan blive påvirket. Ved en møllehøjde på 250 m vil den nærmeste nabo være mindst 1 km væk. Samtidig vil en større vindmølle dreje langsommere, og lysglimtene vil derfor forekomme i en lavere kadence.

Det vurderes på denne baggrund, at påvirkning af befolkningen fra skyggekast og refleksion som følge af en øget højde fra max 150 m til 250 m i realiteten ikke vil forekomme. Dette skyldes, at påvirkningen af den enkelte bolig vil være uændret.

7.3.2 Visuelle påvirkninger

Der foreligger ingen viden, som peger på, at de visuelle påvirkninger fra vindmøller i sig selv påvirker befolkningen negativt. I forbindelse med undersøgelser af vindmøllestøjens betydning er det konstateret, at der i den samlede geneoplevelse også kan indgå et bidrag fra den visuelle påvirkning, men disse undersøgelser har ikke fundet direkte helbredseffekter. Disse undersøgelser indeholder ikke informationer om betydningen af vindmøllernes højde.

Når møllehøjden øges, vil vindmøllerne kunne ses fra flere boliger. Det er derfor muligt, at flere mennesker vil opleve en genevirkning, der også kan være en kombination af den rent visuelle påvirkning og andre forhold, f.eks. støj.

Den højere produktionskapacitet for 250 m høje vindmøller sammenlignet med 150 meter høje vindmøller medfører imidlertid, at der i konkrete projekter alt andet lige opsættes færre vindmøller. Samtidig vil afstanden mellem vindmøllerne og de nærmeste naboer blive øget. En dansk undersøgelse fra 2016 viser, at folk, der bor tæt på en vindmølle (mindre end 750 m), i højere grad føler sig generet af den, end mennesker, der bor længere væk fra vindmøllen (mere end 750 m) /26/.

Det vurderes derfor, at en forøgelse af vindmøllers højde fra 150 m til 250 m i sig selv ikke vil medføre en ændret påvirkning af befolkning. Flere vil kunne se de højere vindmøller, men der vil blive færre og de vil stå længere væk.

7.3.3 Rekreative forhold

En enkelt vindmølle på 250 m vil i forhold til de fleste rekreative områder medføre en større visuel påvirkning end en enkelt vindmølle på 150 m. Samtidig vil den øgede produktionskapacitet for en vindmølle på 250 m medføre, at der vil blive opsat færre vindmøller med større afstand imellem.

Flere undersøgelser har fundet, at flertallet af de i undersøgelserne adspurgte personer generelt foretrækker den visuelle påvirkning fra færre og større vindmøller end flere små vindmøller /30/, /31/. Dette kunne tyde på, at opsætningen af færre vindmøller på 250 m, vil påvirke et område mindre end opsætningen af flere små vindmøller på 150 m, men den konkrete oplevelse af den visuelle påvirkning vil stadig i høj grad variere fra person til person og også af det

landskab, som vindmøllen opstilles i. Det er således afhængig af den konkrete lokalitet og må derfor bero på en konkret vurdering af et aktuelt projekt.

Ovenstående vurderinger forudsætter vindmøller med en højde på 250 m. I tilfælde af at der opstilles vindmøller, der er højere eller lavere end 250 m, vil det også gælde, at vindmøllerne skal placeres mindst fire gange møllehøjde fra nærmeste nabo, og større vindmøller vil alt andet lige betyde færre vindmøller. Der vil stadig gælde de samme retningslinjer om skyggekast i de enkelte boliger og risikoen for lysreflekser i møllevingerne vil være som beskrevet ovenfor. Det vurderes derfor, at vindmøllerne uanset højde ikke vil have en øget påvirkning af befolkningen samt rekreative forhold relateret til skyggekast, refleksion eller visuelle påvirkninger, i forhold til en vindmøllehøjde på 150 m, som er tilladt i dag.

7.4 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Afværgeforanstaltninger i forhold til visuelle påvirkninger er dækket af de afværgeforanstaltninger, der er nævnt under kapitel 6. Landskab. Der vurderes ikke at være behov for overvågning.

8. BIOLOGISK MANGFOLDIGHED

Biologisk mangfoldighed dækker meget bredt. I følge afgrænsningen af miljøvurderingen vurderes der i dette afsnit alene potentielle påvirkninger af relevante arter på Habitatdirektivets bilag II og IV, dvs. flagermus, og fugle på Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag 1. Afsnittet er udarbejdet af Institut for Bioscience – Faunaøkologi, Aarhus Universitet.

Alle EU-lande har udpeget en række NATURA 2000-områder med henblik på at yde beskyttelse for truede, sjældne eller karakteristiske dyre- og plantearter samt naturtyper. Disse indgår således i forskellige omfang i NATURA 2000-områdernes udpegningsgrundlag, hvilket betyder, at EU-medlemslandene er forpligtede til at sikre dem en gunstig bevaringsstatus. Desuden skal levesteder og områders økologiske funktionalitet uden for NATURA 2000-områderne beskyttes for strengt beskyttede arter, der er opført på Habitatdirektivets bilag IV. I forbindelse med udarbejdelsen af miljø- og naturkonsekvensvurderinger er der derfor fokus på disse internationale beskyttelsesinteresser. Myndighederne kan dog også stille krav om at belyse andre potentielle påvirkninger af f.eks. fredede og rødlistede arter, m.v.

Da bekendtgørelsen om planlægning for og tilladelse til omstilling af vindmøller ikke regulerer opstilling af vindmøller på konkrete lokaliteter, og da vindmøller typisk opstilles på landbrugsarealer, er den potentielle påvirkning af plantearter og naturtyper ikke omfattet af denne generelle gennemgang. Dette element bør dog altid indgå i miljøvurderingen af konkrete projekter.

En lang række faktorer har indflydelse på, hvorvidt vindmøller påvirker fugle og flagermus negativt. Den enkelte mølles karakteristika har afgørende betydning, placeringen i landskabet,

mølleparkens konfiguration, herunder vindmøllernes indbyrdes afstand, m.v. må nødvendigvis tages i betragtning, når den potentielle påvirkning vurderes. Nedenstående vurdering er baseret på generelle erfaringer og undersøgelser

Det er vigtigt at være opmærksom på, at der i de senere år er sket en udvikling i retning af større vindmøller. I Danmark har man dog udført grundige undersøgelser af påvirkningen af fugle og ekstensive undersøgelser af flagermus i forbindelse med etableringen af Testcentret for store Vindmøller i Østerild. De vindmøller, der testes i centret, er således sammenlignelige med de vindmøller, der er beskrevet i miljøvurderingsscenariet.

Selvom det generelt er erfaringen, at vindmøllernes negative påvirkning af fugle og flagermus kan minimeres, hvis placeringen er hensigtsmæssig, må den endelige vurdering af påvirkningen af et mølleprojekt nødvendigvis tage udgangspunkt i det konkrete projekt og dets placering i forhold til relevante fugle- og flagermusforekomster.

8.1 Metodebeskrivelse

Vurderingen bygger primært på eksisterende undersøgelser af vindmøllers mulige påvirkning af fugle og flagermus med særlig fokus på danske forhold.

Grundlaget for vurderingen af vindmøllers påvirkning af flagermus og ændringerne af bekendtgørelse om opstilling af vindmøller er primært viden fra udenlandske undersøgelser /32/, /33/, /34/, da der ikke er udført grundige, systematiske før- og efterundersøgelser af flagermus ifm. opsætning og drift af vindmøller i Danmark. Indtil andet er vist, må man formode, at vindmøller har samme effekter på flagermus i danske landskaber som andetsteds i de samme arters

udbredelsesområde. De ekstensive undersøgelser i Østerild bekræftede de udenlandske undersøgelser ift. det problematiske i at opsætte vindmøller i skov. I Danmark placeres ikke vindmøller i fredskov.

Miljøvurderingen af bekendtgørelsens ændringer tager udgangspunkt i den forudsætning, at ændringen på landsplan vil føre til højere og færre vindmøller (fra ca. 4.300 vindmøller i dag til ca. 1.850 vindmøller i 2030). Desuden er det en forudsætning, at der ikke opstilles vindmøller i fredede områder, Natura 2000-områder samt i fredskov. Dette fremgår af lovgivning eller er forvaltningspraksis.

8.2 Miljøvurdering af eksisterende bekendtgørelse

8.2.1 Fugle

Generelt kan den potentielle påvirkning af vindmøller på fuglebestande inddeles i habitattab, barriereeffekt og kollisioner. Selve placeringen af en møllepark er den mest afgørende faktor for den potentielle påvirkning af fugle. Det er derfor af afgørende betydning, at der allerede i den indledende fase af et mølleprojekt tages hensyn, der minimerer den potentielle påvirkning af relevante fugleforekomster.

8.2.1.1 Habitattab

Mange fuglearter undgår vindmøller i et vist omfang, hvilket betyder, at en fugleart ikke udnytter føde eller ynglesteder, der ellers ville være til rådighed i nærheden af mølleområdet. Habitattabet, der ofte vil være mange gange større end det rent fysiske habitattab i form af vindmøllernes fundament, adgangsveje, m.v., reducerer områdets bæreevne for arten, og med mindre der findes en alternativ habitat, vil dette ultimativt kunne resultere i en tilbagegang i bestanden. I Danmark opstilles vindmøller typisk på landbrugsarealer, hvor især gæs og svaner fouragerer i vinterhalvåret. Overordnet set har

tidligere undersøgelser vist, at det især er rastende fugle, der udnytter åbne habitater, som f.eks. dyrkede arealer, der især undgår vindmøller. Agerlandets ynglefugle ser i mindre grad ud til at undgå vindmøller, mens især visse vadefugle udviser store reaktionsafstande. Omvendt kan visse rovfugle i nogle tilfælde tiltrækkes af vindmøller, hvilket øger risikoen for kollisioner.

8.2.1.2 Barriereeffekt

Vindmøller kan udgøre en barriere i landskabet for trækkende fugle, hvis vindmøllerne er placeret på fuglenes trækrute. Trækbevægelserne kan ske både i forbindelse med et regulært sæsontræk og daglige trækbevægelser. Barriereeffekten opstår, når fuglene ændrer deres trækrute og flyver udenom vindmøllerne, hvilket medfører et øget dagligt energiforbrug, som er proportionalt med antallet af passager. Barriereeffekten vil derfor være størst i forbindelse med de daglige bevægelser imellem f.eks. overnatningspladser og fourageringsområder. I ekstreme tilfælde vil barriereeffekten helt kunne afholde fugle fra at passere et mølleområde, hvorved de afskæres fra at udnytte bagvedliggende områder.

Der mangler viden om barriereeffekten, men formentlig har det øgede energiforbrug, som den måtte medføre, kun ringe betydning for fuglens samlede energibudget. Det er i den forbindelse også vigtigt at understrege, at en ændring af trækruten udenom et mølleområde er et udtryk for en undvigerespons, der reducerer risikoen for kollisioner.

8.2.1.3 Kollisioner

Selvom der allerede i den indledende fase af planlægningen af en kommende vindmøllepark tages omfattende hensyn for at minimere risikoen for kollisioner mellem fugle og vindmøller, vil disse uvægerligt forekomme. Det vil derfor ikke være muligt helt at undgå

kollisioner med fugle uanset, hvor vindmøller opstilles. I danske undersøgelser synes omfanget af kollisioner dog at være begrænset, når vindmøllerne er opstillet hensigtsmæssigt i forhold til relevante fugleforekomster. I Tyskland har man dog registreret et betydeligt antal kollisioner med vindmøller, der kunne påvirke bestandsudviklingen for f.eks. rød glente. Det er især i forbindelse med vindmølleparker i områder, hvor mange fugle er aktive, at kollisionerne forekommer i større omfang.

Risikoen for fuglekollisioner i vindmølleparker vurderes at kunne opstå i følgende situationer:

- Ved de årlige træk mellem yngleområder og vinterkvarterer.
- Ved lokale, daglige trækbevægelser mellem rastepladser og fourageringsområder eller ynglepladser og fourageringsområder
- Når fugle tiltrækkes af vindmøller
- Når fouragerende fugle jager byttedyr i eller fra luften

Selvom det i udgangspunktet er hensigtsmæssigt at placere vindmøller i områder, hvor fugleforekomsterne generelt er små, er det vigtigt at være opmærksom på, at antagelsen om, at tætheden af fugle er afgørende for antallet af kollisioner, kan være for simpel.

Undersøgelser har således vist, at kollisioner i det hele taget forekommer i områder med mange, større fugle, som udviser en ringe manøvreedygtighed. Det er i denne forbindelse vigtigt at være opmærksom på, at der er gennemført forholdsvis få undersøgelser af kollisionsrisikoen i områder med større koncentrationer af fugle. Denne overvægtning i retning af undersøgelser i områder med relativt lave koncentrationer af fugle, medfører i sig selv et relativt lavt antal estimerede eller observerede kollisioner.

Det årlige træk mellem yngleområder og vinterkvarterer og risikoen for kollisioner har været genstand for særlig opmærksomhed. Dette skyldes, at trækket for mange fuglearters vedkommende, som f.eks. sangere og drosler, foregår om natten eller i andre situationer med nedsat sigtbarhed. For småfugle gælder dog, at nattrækket under gode vejrforhold foregår i 1000-1500 meters højde, hvilket er langt over møllehøjde. Det er derfor især i forbindelse med påbegyndelsen eller afslutningen af det natlige træk, at der vil være risiko for kollisioner. Desuden vil der være en særlig risiko for kollisioner i de tilfælde, hvor trækket afbrydes på grund af dårlige vejrforhold, som f.eks. kan skyldes nedbør eller kraftig modvind. Dette er samtidig ofte et tidspunkt, hvor lysforholdene og dermed sigtbarheden er ringe. Småfugletrækket over land foregår over en bred front, men koncentrerer sig langs kyster og andre topografiske elementer.

Flere undersøgelser i nærheden af vigtige rasteområder har dokumenteret, at de daglige trækbevægelser mellem overnatningspladser og fourageringsområder udgør en betydelig trafik. Den kollisionsrisiko, som disse lokale trækbevægelser medfører, skal sammenholdes med det egentlige sæsonmæssige træk, hvor det enkelte individ blot passerer området en enkelt eller højst få gange i løbet af årscyklus. En række kollisionsundersøgelser foretaget i forbindelse med vindmølleparker af forskellig størrelse har dog vist, at der typisk forekommer ganske få kollisioner mellem vindmøller og f.eks. gæs og svaner.

For rovfugles vedkommende findes eksempler på, at de opsøger turbulensen fra roterende møllevinger, hvilket medfører øget risiko for kollisioner.

Tilsyneladende gælder, at når vindmøller opstilles i områder, hvor fugleforekomsterne generelt er små, er kollisionsrisikoen mindre end i områder med større fugleforekomster. I Danmark er der gennemført

omfattende undersøgelser i forbindelse med etableringen af Testcentret for store Vindmøller i Østerild. Forholdsvist små fugleforekomster resulterede i et lavt antal estimerede kollisioner for langt de fleste arters vedkommende. Blandt andet danske undersøgelser har dog dokumenteret, at antagelsen om, at tætheden af fugle er afgørende for kollisionsrisikoen, er for simpel. Det er snarere forhold, der gælder for den enkelte art, som f.eks. flyveadfærd og højde, vejrforhold og lokale topografiske forhold, der er afgørende for kollisionsrisikoen. Fordelingen af flyvehøjder har meget stor betydning for kollisionsrisikoen, idet andelen af fugle over eller under risikohøjde (dvs. møllevingernes minimums- og maximumshøjde) fraregnes densitetsestimater.

I princippet kan kollisioner mellem fugle og vindmøller forekomme for alle arter. Der er imidlertid stor forskel på risikoen for, at enkelte arter eller artsgrupper kolliderer med vindmøller. Store fugle med ringe manøvreedygtighed, som f.eks. svaner, gæs og arter som f.eks. rovfugle, der bruger termik til opdrift, har tilsyneladende større sandsynlighed for at kolliderer med vindmøller sammenlignet med mindre fugle, som f.eks. spurvefugle, der er anderledes manøvreedygtige. Arter, som f.eks. ænder, gæs og svaner, der ofte er aktive omkring solopgang og -nedgang, dvs. på tidspunkter med ringe lysforhold, hvor sigtbarheden er nedsat, er særligt udsatte for kollisioner. Det er i denne forbindelse vigtigt at være opmærksom på, at for langlivede, fåtallige arter med en forholdsvis langsom reproduktionsrate, f.eks. gæs, svaner, traner og ørne, kan selv en mindre reduktion i overlevelseshastigheden have betydning for bestanden. Bestande af mindre, hurtigt reproducerende arter, som f.eks. sangfugle, er derimod generelt mindre følsomme overfor øget mortalitet.

8.2.2 Flagermus

Alle danske flagermus er strengt beskyttede jf. habitatdirektivet som bilag IV-arter i Danmark.

Vindmøllers negative konsekvenser for beskyttelsen af flagermus er velundersøgt globalt /1,2/. Der er dog fortsat en mangel på kvantitative undersøgelser af mortalitetsrater og konsekvenser for flagermusbestandene lokalt og regionalt.

8.2.2.1 Vindenergiproduktion og beskyttelse af flagermus

Flagermus dræbes, når de rammes af de roterende møllevinger eller af ændringer i lufttrykket omkring møllevingerne /4/.

Trykændringerne kan ødelægge flagermusenes lunger, trommehinder og lign. Flagermus opsøger og undersøger vindmøller, formentlig for at fouragere på insekter, der samler sig på og omkring vindmøllerne /36/, /37/, /38/.

Tab af levesteder og barriereeffekten af vindmøller for flagermus er formentlig af mindre betydning for bestandenes bevaringsstatus end den øgede mortalitetsrate, som vindmøllerne medfører. For sjældne arter og arter med en fragmenteret udbredelse har tab af enkelte yngle- og rastesteder og vigtige jagthabitater dog væsentlig betydning for bestandenes bevaringsstatus.

Alle de 17 flagermusarter, der forekommer i Danmark, er fundet døde ved vindmøller, inklusiv sjældne arter, der normalt fouragerer lavt tæt på vegetationen /32/, /34/. De arter der oftest findes døde ved vindmøller, er dog dem, der jager i den frie luftmasse, f.eks. brunflagermus, sydflagermus og dværgflagermus.

Alle flagermusarter har relativt lange levetider, lave reproduktionsrater og oftest også lave bestandstætheder /8/. Bevaringsstatus for flagermusbestande er derfor meget følsom over for øget dødelighed af voksne individer, og bestandene vil være langt tid om at genoprette tidligere gunstig bestandsstatus efter en periode med

ikke-bæredygtig dødelighed. Selv lave mortalitetsrater pr. mølle pr. år kan have væsentlig betydning for en flagermusarts bevaringsstatus. For små, lokale bestande af sjældne arter, der sjældent findes døde ved vindmøller, kan meget få vindmølledele have direkte negativ påvirkning af bestandenes status.

Modelberegninger viser, at vindmølledele over 30 år kan føre til bestandstilbagegang på 40-70% for almindelige arter ved en tæthed af vindmøller, der svarer til ca. 20 % af den nuværende tæthed af vindmøller i Danmark. Ved modelleringerne er anvendt mortalitetsrater pr. vindmølle pr. år, der er observeret ved undersøgelser i Tyskland (<1 individ pr. art pr. mølle pr. år). Jo højere tæthed af vindmøller, jo laver mortalitetsrate pr. mølle vil resultere i en ikke-bæredygtig mortalitet i forhold til arternes bevaringsstatus. Den observerede mortalitetsrate underestimerer formentlig den reelle mortalitetsrate, da de ikke korrigerede antal af flagermusdele for sandsynligheden for at overse kadavere ved registreringen eller for kadavere der fjernes af rovdyr og -fugle mellem registreringerne. Dvs. effekten af vindmølledele på flagermusbestandenes bevaringsstatus er formentlig undervurderet.

Der er meget stor variation på mortalitetsraten af flagermus ved vindmøller. Vindmøllernes placering i landskabet har stor betydning for antallet af flagermus, der dræbes ved vindmøllerne /33/, /40/, /41/. Derimod afhænger antallet af døde flagermus pr. vindmølle ikke af antallet af vindmøller i en vindmøllepark, afstanden mellem vindmøllerne, eller vindmøllernes indbyrdes placering.

Den højeste tæthed af flagermus og den højeste diversitet af arter findes i landskaber med skov, inklusiv nåleskovsområder, mosaiklandskaber med mange småskove, læhegn og permanente græsarealer, vådområder, vandløb, søer, fjorde og lignende steder, hvor der findes mange insekter. De højeste antal af døde flagermus findes ved vindmøller, der er opstillet i sådanne landskaber med vigtige levesteder for flagermus samt i vigtige trækruter for

flagermusene. Der kan dog også være forholdsvis mange døde flagermus ved vindmøller i et fladt landbrugsland, hvis vindmøllerne står i eller tæt ved en vigtig natlige flyveruter gennem det åbne landskab.

Flagermus udnytter landskabets ressourcer i et stort geografisk område i forhold til deres kropsstørrelse. Flagermusenes temporære og rumlige brug af landskabet er meget dynamisk fra nat til nat og gennem sommerhalvåret, alt afhængigt af hvor der findes rige insektforekomster. Forskellige jagtområder kan være afgørende for lokale områders bæreevne på forskellige tidspunkter af året. Fourageringsområder for en flagermuskoloni kan strække sig over 10 - 20 km fra yngle- og rastesteder. Natura 2000-områder for de tre bilag II-arter, der forekommer i Danmark, dækker ikke de lokale bestandenes levesteder, men kun dele heraf.

Dvs. der kan forventes negative effekter af vindmøller på de lokale bestande, hvis der opstilles vindmøller i nærområderne til Natura 2000-områderne, skove og andre vigtige levesteder.

Den nuværende bekendtgørelse nævner, at der ved udbygning med vindmøller skal tages omfattende hensyn til natur mv. /42/. De nødvendige hensyn i forhold til beskyttelse af flagermus vurderes ved miljøvurderingerne af de konkrete anlægsprojekter.

8.3 Miljøvurdering af ændring af bekendtgørelsen

8.3.1 Fugle

Den foreslåede ændring om at fjerne højdegrænsen for vindmøller på land vil betyde, at vindmøllernes vingelængde og dermed rotorareal øges tilsvarende. Der er næppe tvivl om, at den enkelte mølles størrelse er en af de faktorer, der har størst indflydelse på fugles respons, hvorfor denne ændring kan resultere i en øget påvirkning af fugle.

8.3.1.1 Habitattab

Det kan med en vis rimelighed antages, at det for mange fuglearter gælder, at habitattabet øges proportionalt med vindmøllernes højde, hvorfor det vurderes, at ændringen i bekendtgørelsen isoleret set vil kunne øge dette for den enkelte vindmølle. I det tilfælde, at tre mindre vindmøller erstattes af én større vindmølle, vil det berørte område dog være stort set uændret, hvis det antages, at den sikkerhedsafstand, som fuglene måtte opretholde i forhold til møllen, svarer til dens højde. Habitattabet ved tre 150 m høje vindmøller er således 211.950 m², mens det for én 250 m høj mølle er 196.250 m².

Samlet set vurderes ændringen dermed at være af mindre betydning, idet det forudsættes, at ovenstående scenarie er gældende.

Det reelle habitattab må dog bero på en konkret vurdering, hvor der må tages højde for den artsspecifikke respons, idet der er indikationer på, at mindre fuglearter, som f.eks. sangfugle, synes mindre påvirkede af vindmøller end det er tilfældet med større arter, som f.eks. gæs og svaner.

Det er desuden vigtigt at forholde sig til omfanget af habituering. Der er således indikationer på, at visse rastefugle, f.eks. gæs og svaner, gradvist vænner sig til tilstedeværelsen af vindmøller. Dette resulterer i en mindre sikkerhedsafstand til vindmøllerne, og dermed reducerer de det oprindelige habitattab, mens det omvendte kan være tilfældet for ynglefugle. Det er dog vigtigt at bemærke, at habitueringen omvendt kan medføre øget risiko for kollisioner, når fuglene bevæger sig tættere på vindmøllerne.

8.3.1.2 Barriereeffekt

Det kan med rimelighed antages, at større vindmøller vil udgøre en mere markant barriere i landskabet. Vindmøllerne vil være mere synlige i landskabet og større vindmøller må derfor isoleret set

forventes at afstedkomme mere udtalte ændringer i fuglenes træk mønstre. Det øgede energiforbrug vil dog næppe have mere end en marginal betydning for fuglens samlede, daglige energibudget. En øgning af vindmøllernes størrelse vil dog samtidig kunne øge risikoen for at fugle helt undgår bagvedliggende områder, hvorfor det i forbindelse med den konkrete vurdering af et mølleprojekt er vigtigt at være opmærksom på vindmøllernes placering i forhold til overnatningspladser og fourageringsområder. Det er på baggrund af den eksisterende viden vanskeligt at vurdere betydningen for barriereeffekten i de tilfælde, hvor færre, men større vindmøller erstatter et antal mindre vindmøller. Danske erfaringer viser dog, at hvis afstanden mellem vindmøllerne er tilstrækkelig stor, vil fugle, der passerer en vindmøllerække, i et vist omfang placere sig mellem vindmøllerne. For at mindske barriereeffekter kan det således være væsentligt, at vindmøllerne opstilles i en enkelt række med indbyrdes afstande, der tillader passage mellem vindmøllerne. Observationer i tilknytning til store vindmøller tyder på, at fuglene ikke udnytter de nærmeste 100-150 m fra en vindmølle. Indbyrdes afstande mellem vindmøllerne på mindre end 300 m vil derfor forventes at udgøre en barriere.

8.3.1.3 Kollisionsrisiko

De senere års teknologiske udvikling har medført, at landbaserede vindmøller generelt er blevet større end tidligere. Som nævnt ovenfor er de undersøgelser, der er tilgængelige i litteraturen, derfor ofte udført ved mølletyper, der er udgået af produktion.

Isoleret set vil større vindmøller med en øget rotordiameter resultere i en øget kollisionsrisiko, idet en større rotordiameter vil inddrage en større andel af fuglene, der trækker gennem vindmølleområdet. Der foreligger således en række undersøgelser af relationen mellem vindmøllestørrelse og kollisionsrisiko, der indikerer, at

kollisionsrisikoen øges med vindmøllernes navnhøjde. Undersøgelserne omfatter dog alene mindre vindmølletyper (navnhøjde < 85 m). Hvis det antages, at ændringen i bekendtgørelsen vil medføre, at vindmøllernes rotordiameter fordobles fra f.eks. 100 til 200 m, vil dette medføre, at rotorarealet bliver fire gange større. Under antagelse af, at kollisionsrisikoen øges proportionalt med vindmøllernes rotorareal, vil denne øges tilsvarende. I det tilfælde, at tre mindre vindmøller erstattes af én større vindmølle, vil det samlede risikoområde dog kun være ca. 33% større. Det samlede risikoområde for tre 150 m høje vindmøller med en rotordiameter på 100 m er således 23.550 m², mens det for en 250 m høj mølle med en rotordiameter på 200 m er 31.400 m².

Det er dog en forsimpning at antage, at kollisionsrisikoen alene afhænger af det samlede risikoområde, da en anden afgørende parameter er fuglenes undvigerespons, som bestemmer antallet af fugle, der passerer i dette.

I Danmark er der i tilknytning til Testcentret for store Vindmøller i Østerild gennemført omfattende undersøgelser af kollisionsrisiko mellem fugle og de moderne, landbaserede vindmøller med en højde på op til 222 m. Undersøgelserne viste, at risikoen for kollisioner med moderne mølletyper er forholdsvis lille. Helt overordnet skyldes dette forhold formentlig især, at den indbyrdes afstand mellem vindmøllerne tillader fuglene at passere mellem dem samt at rotorhøjden på de større vindmøller tillader, at nogle arter kan passere under risikohøjden, idet lokale trækbevægelser ofte foregår i relativt lav højde. Desuden viste undersøgelserne, at især større fuglearter aktivt undgår området nær vindmøllerne. Fuglene reducerede således risikoen for kollisioner ved at udvise undvigerespons i både det horisontale og vertikale plan. Det er dog vigtigt at bemærke, at de danske undersøgelser blev gennemført i et område med forholdsvis lave tætheder af fugle.

Betydningen af den øgede møllehøjde for nattrækkende småfugle er formentlig marginal, da trækket, som nævnt ovenfor, finder sted i 1000-1500 meters højde.

Afstanden mellem de enkelte vindmøller er øget betydeligt i moderne mølleparker, idet denne afspejler rotordiameteren. Dette kan muligvis bidrage til en reduceret kollisionsrisiko, idet trækkende fugle kan passere mellem vindmøllerne i sikker afstand fra risikoområdet, som det i vid udstrækning er tilfældet for større fuglearter, der forekommer i Østerild.

En afgørende faktor for fugles undvigerespons er vindmøllernes synlighed. I situationer med ringe sigtbarhed, f.eks. om natten, i tåge, etc. kan fuglenes undvigerespons reduceres, ligesom flyveruter- og højder kan påvirkes. Dette forhold gør sig særligt gældende for arter, der gennemfører trækbevægelser i skumringen (f.eks. gæs og svaner) eller i forbindelse med regulære sæsontræk om natten (f.eks. sangfugle og drosler). I disse situationer må det antages, at kollisionsrisikoen generelt er markant forøget. Det skitserede scenarie øger dog næppe kollisionsrisikoen under disse særlige omstændigheder væsentligt.

8.3.2 Flagermus

Antallet af flagermus, der dræbes ved en vindmølle, stiger med stigende højde af vindmøllen og længden af møllevingerne, mens afstanden mellem møllevingerne og jorden ikke har indflydelse på antallet af døde flagermus /35/, /42/. Antallet af flagermusdrab pr. vindmølle stiger markant med stigende tårnhøjder ved højder over 50 m, især for vindmøller i skov /49/. Stigningen i antallet af døde flagermus ved øgede vingelængder er 18% pr. meter.

Disse undersøgelser er foretaget ved vindmøller med en tårnhøjde op til ca. 100 m. Da flagermus modsat mange fugle opsøger vindmøller

og flyver op langs tårne og vinger /37/, /38/, vurderes den positive korrelation mellem størrelsen af vindmøller og antallet af flagermusdrab også at gælde for vindmøller med højere tårnhøjde.

Under de ekstensive undersøgelser af flagermus ved testcentret i Østerild blev der ikke undersøgt vindmøller af forskellige højder i samme område, og der forelå ikke sammenlignelige undersøgelser af vindmøller med forskellige højder fra flere områder /8/. Derfor kan der på baggrund af disse undersøgelser ikke konkluderes noget om sammenhængen mellem antallet af døde flagermus som en funktion af vindmøllernes højde.

Hvorvidt det forventede fald i antallet af vindmøller vil ophæve den øgede negative påvirkning pr. mølle og samlet resultere i en mindre negativ påvirkning af flagermus sammenlignet med 0-alternativet, afhænger af den konkrete placering af de færre, større vindmøller og implementeringen af afværgeforanstaltninger ved vindmøller, der er placeret uhensigtsmæssigt ift. beskyttelsen af flagermus.

8.4 Afværgeforanstaltninger og overvågning

For fugles vedkommende er størrelsen af vindmøllerne af underordnet betydning, så længe man placerer dem rigtigt. Hvis der ved den indledende planlægning af placeringen af en vindmøllepark tages de nødvendige hensyn til relevante fugleforekomster bør der derfor ikke være behov for afværgeforanstaltninger, der minimerer eller kompenserer en negativ påvirkning af fuglebestande.

Ændringen af bekendtgørelsen vurderes at føre til øgede negative effekter pr. vindmølle på flagermus. For at øge sandsynligheden for en samlet neutral eller reduceret effekt af højere vindmøller, skal der i højere grad end hidtil tages hensyn til beskyttelsen af fugle og flagermus ved planlægning og drift af vindmøllerne.

Det anbefales derfor, at kommuner i planlægningen af vindmøller:

- Sikre øget afstand til vigtige levesteder og trækruter for fugle.
- Undlader at opstille vindmøller i og nær vigtige levesteder for flagermus (skove, mosaiklandskaber, søer, vandløb, fjorde, vådområder) samt i deres trækruter.

Der vurderes ikke at være behov for overvågning på dette stadie i planlægningen. Behovet for overvågning skal vurderes i forbindelse med planlægning for konkrete projekter.

9. KULTURARV

9.1 Metodebeskrivelse

Vurdering af påvirkninger på kirker og kirkeomgivelser tager udgangspunkt i kapitel 6 Landskab og litteratur om emnet.

9.2 Miljøvurdering af eksisterende bekendtgørelse

Kirkerne har via deres ofte markante og højtliggende placering i landskabet og karakteristiske arkitektur historisk set fungeret som vartegn og landemærker i terrænet. Efterhånden er der tilføjet andre større og mere dominerende bygninger og anlæg i landskaberne omkring kirkerne, og indsigten til og udsigten fra kirker risikerer derfor at blive forstyrret, og på den måde, kan kirkerne miste deres tidligere så markante visuelle betydning i landskabet. For at bevare disse værdifulde indkig til kirkerne har kommunerne mulighed for at udpege kirkeomgivelser omkring udvalgte kirker, og på den måde kan der tages hensyn til den visuelle påvirkning af kirkerne.

Vindmøllernes enorme skala kan være dominerende i forhold til kulturhistoriske elementer, herunder kirker, hvis de befinder sig i nærheden af vindmøllen. Store vindmøller ændrer på de øvrige bygningselementers samspil med landskabet, fordi vindmøllerne i sig selv bliver de dominerende orienteringspunkter. Det er derfor vigtigt at være opmærksom på samspillet mellem store vindmøller og eksisterende kulturhistoriske elementer i landskabet /6/.

Denne miljørapport inddrager ikke de konkrete udpegninger, men i forbindelse med et konkret projekt og planlægningen herfor, skal der tages hensyn til eventuelle kirkeomgivelser og kirkebyggelinjer (Naturbeskyttelsesloven).

Vindmøller på op til 150 meter kan virke dominerende på kirker i det åbne land, afhængig af landskabets topografi, beplantning, afstand til kirken mv.

9.3 Miljøvurdering af ændring af bekendtgørelsen

Fjernelse af højdebegrænsningen kan betyde, at påvirkningen på kirkernes omgivelser og dermed kirkerne som vartegn og kulturhistoriske bygninger, bliver påvirket i højere grad, end ved nuværende bekendtgørelse. Det skyldes dels større vindmøllers mere omfattende fjernvirkning og den mere dominerende skala i forhold til vindmøllerne, som illustreret på Figur 6-6.

Som beskrevet tidligere, kan en enkelt stor vindmølle virke mindre dominerende end flere små vindmøller, hvilket også kan være tilfældet i forhold til den visuelle påvirkning på kirker, men det vil afhænge af de konkrete projekter.

9.4 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Ved at respektere udpegningerne af kirkeomgivelser i forbindelse med kommunernes planlægning af vindmølleområder, kan påvirkningen på kirker enten undgås eller reduceres.

Der vurderes ikke at være behov for overvågning på dette stadie af planlægningen.

10. REFERENCER

- /1/ Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM), LBK nr. 1225 af 25/10/2018
- /2/ Bekendtgørelse om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller, BEK nr. 1590 af 10/12/2014
- /3/ Bekendtgørelse om støj fra vindmøller, BEK nr. 135 af 07/02/2019
- /4/ Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (habitatbekendtgørelsen) BEK nr. 1595 af 06/12/2018.
- /5/ Miljøministeriet, Naturstyrelsen, bekendtgørelse om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller, Naturstyrelsen 2015
- /6/ Birk Nielsen for Miljøministeriet, Skov og Naturstyrelsen, Landsplanområdet, Store vindmøller i det åbne land – en vurdering af de landskabelige konsekvenser, 2007
- /7/ Erhvervsstyrelsen, <https://planinfo.erhvervsstyrelsen.dk/Eksisterende%20testcentre> besøgt d. 23.01.2019
- /8/ Erhvervsstyrelsen, Miljøkonsekvensrapport, Udvidelse af det Nationale Testcenter for Vindmøller i Østerild, November 2017
- /9/ Erhvervsstyrelsen, Miljøkonsekvensrapport, Udvidelse af Høvsøre prøvestation for Store Vindmøller, November 2017
- /10/ Erhvervsstyrelsen, Videnblad – statslig information om vindmøller, Skyggekast fra vindmøller,
- /11/ Danmarks Vindmølleforening (2009): Skygger og blink fra vindmøller. Fakta om Vindenergi, Faktablade P8
- /12/ Erhvervsstyrelsen, <http://kort.erst.dk/spatialmap?profile=vindmoeller>
- /13/ DMI (Danmarks Meteorologiske Institut) (2007): Sigtbarhedsstatistik 1996-2006. Rapport til Energistyrelsen
- /14/ Lov om luftfart, lovbekendtgørelse nr. 1036 af 28. august 2013.
- /15/ Statens Luftfartsvæsen, Bestemmelser for Civil Luftfart, BL 3-11, Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller, 2014
- /16/ Best Energy.dk, <http://www.bestenergy.dk/om-vindmoeller/vindmoellens-abc#Teknik3>, besøgt d. 16.01.2019
- /17/ Energistyrelsen, Vindmøller i Danmark, november 2009
- /18/ Erhvervsstyrelsen, Kystnærhedszonen, <https://planinfo.erhvervsstyrelsen.dk/kystnaerhedszonen>, besøgt d. 18.01.2019
- /19/ Miljøministeriet, Naturstyrelsen, Apropos: Planlægning i kystnærhedszonen, 2011
- /20/ Miljøvurdering af bekendtgørelse om støj fra vindmøller. Miljørapport, Rambøll 28. juni 2018
- /21/ Delta (2011) Sammenhæng mellem vindmøllestøj og helbredseffekter – Udført for Sundhedsstyrelsen
- /22/ Merlin, T, Newton, S, Ellery, B, Milverton, J & Farah, C (2013) Systematic review of the human health effects of wind farms, *National Health and Medical Research Council, Canberra.*
- /23/ McCunney, R. J., Mundt, K. A., W., Colby, D., Dobbie, R., Kaliski, K., Blais, M., (2014) Wind Turbines and Health. A Critical Review of the Scientific Literature, *JOEM 2014: 56(11): e108-e130.*
- /24/ Knopper, L. D., Ollson, C. (2011) Health and Wind turbines: A review of the literature. *Environmental Health 10:78*
- /25/ Klæboe, R., Sundfør, H.B., (2016) Windmill Noise Annoyance, Visual Aesthetics, and Attitudes towards Renewable Energy Sources. *Int J Environ Res Public Health.*
- /26/ Michaud, D. S., Keith, S. E., Feder, K., Voicescu, S. A., Marro, L., Than, J., Guay, M., Bower, T., Denning, A., Lavigne, E., Whelan, C., Janssen, S. A., Leroux, T., Berg. F. (2016)

- Personal and situational variables associated with wind turbine noise annoyance. *Journal of the Acoustical Society of America*, 139(3): 1455-1466.
- /27/ Jysk Analyse (2016) Vindmøllenaboers opfattelse af genepåvirkninger.
- /28/ Stigsdotter, U. K., Ekholm, K. O. M., Schipperijn, J. J., Jasper, J., Toftager, M., Randrup, T. B., Bentsen, P., Grønbæk, M., Kamper- Jørgensen, F. (2011) SUSY Grøn: Brug af grønne områder og folkesundhed i Danmark. Skov og Landskab og Statens Institut for Folkesundhed
- /29/ Cohen-Cline, H., Turkheimer, E., Duncan, G. E. (2015) Access to green space, physical activity and mental health: a twin study. *J Epidemiol Community Health*, 69. S. 523-529
- /30/ Fåilte Ireland - National Tourism Development Authority (2008) Visitor Attitudes On The Environment – Wind Farms
- /31/ Thayer, R. L., Freeman, C. M. (1987) Altamont: Public perceptions of a wind energy landscape. *Landscape and Urban Planning*, Volume 14, Pages 379-398
- /32/ UNEP/EUROBATS 2017. Report of the IWG on wind turbines and bat populations. Doc.EUROBATS.AC22.10.Rev.1. Report of the IWG for the 22nd Meeting of the Advisory Committee, Belgrade, Serbia, 27-29 March.
- /33/ Arnett EB, Baerwald EF, Mathews F, Rodrigues L, Rodriguez-Duran A, Rydell J, Villegas-Patracca R & Voigt CC 2015. Impacts of wind energy development on bats: a global perspective. I: Voigt CC & Kingston T (red.). *Bats in the Anthropocene*. Springer-Verlag, Berlin, 295-324.
- /34/ Mathews F, Richardson S, Lintott P & Hosken D 2016. Understanding the risk to European protected species (bats) at onshore wind turbine sites to inform risk management. Department for Environment Food and Rural Affairs, UK.
- /35/ Grodsky SA, Behr MJ, Gendler A, Drake D, Dieterle BD, Rudd RJ & Walrath NL 2011. Investigating the causes of death for wind turbine-associated bat fatalities. *Journal of Mammalogy* 92, 917-925.
- /36/ Cryan PM, Gorresen MP, Hein CD, Schirmacher MR, Diehl RH, Huso MMP, Hayman DTS, Fricker PD, Bonaccorso FJ, Johnson DH, Heist K & Dalton DC 2014. Behavior of bats at wind turbines. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 111, 15126-15131.
- /37/ Roeleke M, Blohm T, Kramer-Schadt S, Yovel Y & Voigt CC 2016. Habitat use of bats in relation to wind turbines revealed by GPS tracking. *Scientific Reports* 6, 28961.
- /38/ Therkildsen OR & Elmeros M (red.). Second year post-construction monitoring of bats and birds at Wind Turbine Test Centre Østerild. Videnskabelig rapport fra Institut for Bioscience og Center for Energi og Miljø, Aarhus Universitet, nr. 232.
- /39/ Schorcht W, Bontadina F & Schaub M 2009. Variation of adult survival drives population dynamics in a migrating forest bat. *Journal of Animal Ecology* 78:1182-1190.
- /40/ Rydell J, Engström H, Hedenström A, Larsen JK, Pettersson J & Green M 2011. Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss – Syntesrapport. Naturvårdsverket, Rapport 6467
- /41/ Baerwald EF & Barclay RMR 2009. Geographic variation in activity and fatality bats at wind energy facilities. *Journal of Mammalogy* 90, 1341-1349.
- /42/ Bekendtgørelse om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller
- /43/ Barclay RMR, Baerwald EF & Gruver JC 2007. Variation in bird and bat fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Canadian Journal of Zoology* 85, 381-387.
- /44/ Arnett EB, Huso MMP, Schurmacher MR & Hayes JP 2011. Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities. *Frontiers in Ecology and the Environment* 9, 209-214.

- /45/ Møller JD, Baagøe HJ & Degn HJ 2013. Forvaltningsplan for flagermus. Beskyttelse og forvaltning af de 17 danske flagermus-arter og deres levesteder. Naturstyrelsen, Miljøministeriet.
- /46/ Personlige meddelelser fra kommuner og rådgivningsfirmaer.
- /47/ Nygaard, B., Elmeros, M., Holm, T.E., Kahlert, J., Moeslund, J.E., Therkildsen, O.R., Søgaard, B. & Ejrnæs, R. 2014. Vindmøller på § 3-beskyttede naturarealer. Potentielle konsekvenser for biodiversitet, fugle og flagermus. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 192 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 115 <http://dce2.au.dk/pub/SR115.pdf>
- /48/ Therkildsen, O.R. & Elmeros, M. (Eds.). 2017. Second year post-construction monitoring of bats and birds at Wind Turbine Test Centre Østerild. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 142 pp. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 232. <http://dce2.au.dk/pub/SR232.pdf>
- /49/ Hötker, H., Thomsen, K.-M. & H. Jeromin (2006): Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Berghausen.