

Københavns Kommune

# **Vindmøller på Kalvebod Syd**

VVM-redegørelse og miljøvurdering

november 2013

## Indholdsfortegnelse

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Forord</b>                                     | <b>5</b>  |
| <b>1 Indledning og baggrund</b>                   | <b>6</b>  |
| 1.1 Baggrund                                      | 7         |
| 1.2 Miljøvurderingsprocessen                      | 8         |
| <b>Ikke-teknisk resumé</b>                        | <b>10</b> |
| 2.1 Baggrund for VVM og miljøvurdering            | 10        |
| 2.2 Alternativer                                  | 10        |
| 2.3 Planforhold                                   | 11        |
| 2.4 Projektbeskrivelse                            | 11        |
| 2.5 Befolkning                                    | 11        |
| 2.6 Afledte socioøkonomiske effekter              | 13        |
| 2.7 Landskab og kulturmiljø                       | 13        |
| 2.8 Natur   | 14        |
| 2.9 Vandmiljø                                     | 15        |
| 2.10 Støj   | 15        |
| 2.11 Skygger og blink                             | 16        |
| 2.12 Luft og klima                                | 16        |
| 2.13 Forurenet jord, råstoffer og affald          | 17        |
| 2.14 Københavns Kommunes sammenfattende vurdering | 17        |
| <b>Metode for miljøvurderingen</b>                | <b>18</b> |
| <b>Undersøgte alternativer</b>                    | <b>20</b> |
| 4.1 Placering af møller                           | 20        |
| 4.2 0-alternativet                                | 22        |
| 4.3 Fravalgte alternativer                        | 23        |
| <b>Teknisk beskrivelse af anlægget</b>            | <b>24</b> |
| 5.1 Vindforhold                                   | 24        |
| 5.2 Mølletyper                                    | 25        |

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| 5.3                                     | Anlægsfasen   | 27        |
| 5.4                                     | Driftsfasen   | 28        |
| 5.5                                     | Nedtagning og bortskaffelse/genanvendelse             | 29        |
| <b>Planforhold</b>                      |   | <b>31</b> |
| 6.1                                     | Metode og forudsætninger                              | 31        |
| 6.2                                     | Internationale beskyttelsesforhold                    | 31        |
| 6.3                                     | Nationale beskyttelsesforhold                         | 32        |
| 6.4                                     | Kommunale planforhold                                 | 35        |
| <b>Befolkning</b>                       |   | <b>37</b> |
| 7.1                                     | Metode  | 37        |
| 7.2                                     | Eksisterende forhold                                  | 38        |
| 7.3                                     | Vurdering af virkninger                               | 41        |
| 7.4                                     | Afværgeforanstaltninger                               | 47        |
| 7.5                                     | Overvågning   | 48        |
| 7.6                                     | Københavns Kommunes vurdering                         | 48        |
| <b>Afledte socioøkonomiske effekter</b> |   | <b>49</b> |
| 8.1                                     | Metode  | 49        |
| 8.2                                     | Vurdering af virkninger                               | 49        |
| 8.3                                     | Afværgeforanstaltninger                               | 50        |
| 8.4                                     | Overvågning   | 50        |
| 8.5                                     | Københavns Kommunes vurdering                         | 50        |
| <b>Landskab og Kulturhistorie</b>       |   | <b>51</b> |
| 9.1                                     | Metode  | 51        |
| 9.2                                     | Eksisterende forhold                                  | 52        |
| 9.3                                     | Vurdering af virkninger                               | 57        |
| 9.4                                     | Københavns Kommunes vurdering                         | 70        |
| <b>Natur</b>                            |   | <b>71</b> |
| 10.1                                    | Metode  | 71        |
| 10.2                                    | Internationale naturbeskyttelsesområder (Natura 2000) | 71        |
| 10.3                                    | Eksisterende forhold                                  | 72        |
| 10.4                                    | Overvågning   | 74        |
| 10.5                                    | Københavns Kommunes vurdering                         | 74        |
| <b>Natura 2000-konsekvensvurdering</b>  |   | <b>75</b> |
| 11.1                                    | Metode  | 75        |
| 11.2                                    | Eksisterende forhold                                  | 75        |

|                                |   |            |
|--------------------------------|---|------------|
| 11.3                           | Påvirkning af udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområdet | 77         |
| 11.4                           | Trækfugle   | 77         |
| 11.5                           | Påvirkning af udpegningsgrundlaget for habitatområdet           | 81         |
| 11.6                           | Påvirkning af Bilag IV arter                                    | 81         |
| 11.7                           | Afværgeforanstaltninger og overvågning                          | 83         |
| 11.8                           | Københavns Kommunes vurdering                                   | 83         |
| 11.9                           | Uddybning af konklusion som følge af dialog med Naturstyrelsen  | 83         |
| <b>Vandmiljø</b>               |   | <b>87</b>  |
| 12.1                           | Metode  | 87         |
| 12.2                           | Overfladevand   | 87         |
| 12.3                           | Grundvand   | 88         |
| 12.4                           | Natura 2000-området   | 88         |
| 12.5                           | Vurdering af virkninger på vandmiljø                            | 88         |
| 12.6                           | Afværgeforanstaltninger og overvågning                          | 90         |
| 12.7                           | Københavns Kommunes vurdering                                   | 90         |
| <b>Støj 91</b>                 |   |            |
| 13.1                           | Metode  | 91         |
| 13.2                           | Eksisterende forhold  | 92         |
| 13.3                           | Vurdering af virkninger   | 92         |
| 13.4                           | Afværgeforanstaltninger   | 103        |
| 13.5                           | Overvågning   | 105        |
| 13.6                           | Københavns Kommunes vurdering                                   | 105        |
| 13.7                           | Lavfrekvent støj  | 106        |
| <b>Lys, skygger og blink</b>   |   | <b>112</b> |
| 14.1                           | Metode  | 112        |
| 14.2                           | Lysafmærkning   | 113        |
| 14.3                           | Eksisterende forhold  | 113        |
| 14.4                           | Vurdering af virkninger   | 113        |
| 14.5                           | Afværgeforanstaltninger   | 116        |
| 14.6                           | Overvågning   | 117        |
| 14.7                           | Københavns Kommunes vurdering                                   | 117        |
| <b>Luftforurening og klima</b> |   | <b>118</b> |
| 15.1                           | CO <sub>2</sub> -udledning                                      | 118        |
| 15.2                           | Luftkvalitet  | 119        |
| 15.3                           | Københavns Kommunes vurdering                                   | 120        |

|                                    |            |
|------------------------------------|------------|
| <b>Forurennet jord</b>             | <b>121</b> |
| 16.1 Metode                        | 121        |
| 16.2 Eksisterende forhold          | 121        |
| 16.3 Vurdering af virkninger       | 122        |
| 16.4 Afværgeforanstaltninger       | 124        |
| 16.5 Overvågning                   | 125        |
| 16.6 Københavns Kommunes vurdering | 125        |
| <br>                               |            |
| <b>Råstoffer og affald</b>         | <b>126</b> |
| 17.1 Metode                        | 126        |
| 17.2 Vurdering af råstofforbrug    | 126        |
| 17.3 Affald                        | 128        |
| 17.4 Københavns Kommunes vurdering | 128        |
| <br>                               |            |
| <b>Manglende viden</b>             | <b>129</b> |
| <br>                               |            |
| <b>Referencer</b>                  | <b>130</b> |

## Forord

Nærværende VVM-redegørelse og miljøvurdering var i offentlig høring sammen med et forslag til kommuneplantillæg fra den 30.4.2013 til den 30.6.2013. Forslaget var sendt i en ny høring, fordi Naturstyrelsen ved den første høring gjorde indsigelse over en række mangler. VVM-redegørelsen var derfor fulgt af et bilag, som redegjorde nærmere for disse mangler. Styrelsen gjorde indsigelse overfor en række mangler i forslaget til kommuneplantillæg for så vidt angår støj, kystnærhedszonen, Natura 2000 og bilag IV-arter samt Fingerplanen.

Styrelsen mente endvidere, at støj ikke var fyldestgørende håndteret i VVM-redegørelsen. Derfor er der lavet en række ændringer af teksten (tilføjelser fremgår med blå, tekst som er fjernet fremgår ikke).

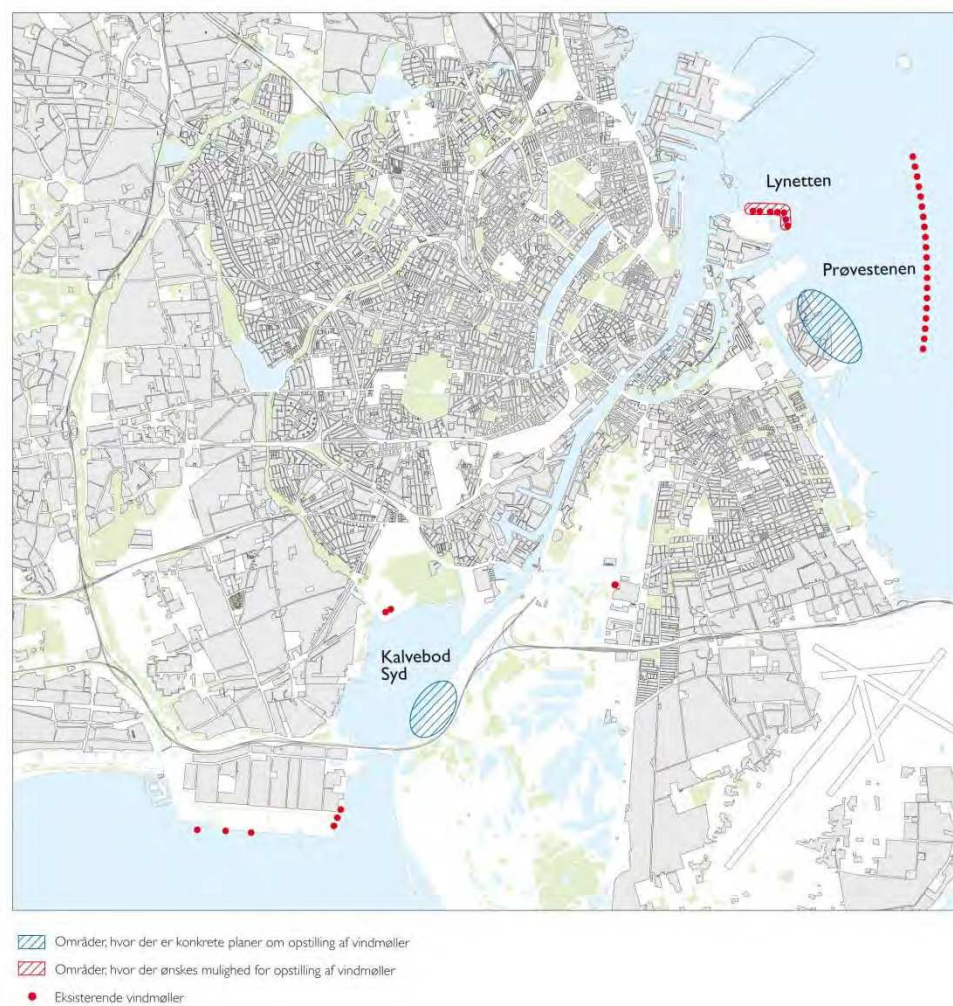
De ændringer, som fremgik af det offentliggjorte bilag, er for så vidt angår støj og Natura2000 skrevet ind i VVM-redegørelsen (markeret med blå) og for så vidt angår kystnærhedszonen, Fingerplan 2007, Natura2000 og bilag IV-arter skrevet ind i kommuneplantillægget (markeret med blå).

Tilføjelserne vedrørende støj er skrevet ind i kapitel 13 og tilføjelserne om Natura2000 er skrevet ind i kapitel 11.

I afsnittet om forurenede jord, er der tilføjet bemærkninger om regulering af det godkendte depot på Kalvebod Syd.

## 1 Indledning og baggrund

Borgerrepræsentationen vedtog i august 2009 Københavns Kommunes Klimaplan. Planen indeholder 50 konkrete initiativer, som skal opfylde Københavns målsætning om 20 % CO<sub>2</sub>-reduktion i perioden 2005-2015. Planen indeholder en ambition om, at København skal være CO<sub>2</sub>-neutral i 2025. Som følge heraf arbejder kommunen aktivt på omstilling fra fossile brændsler til vedvarende energikilder. Dette omfatter foruden vindenergi en omstilling fra kul til biomasse på kraftvarmeværkerne, solenergi, geotermi m.v.



Figur 1.1 Mulige vindmølleområder i København.

Københavns Kommune har udarbejdet en samlet strategi for etablering af vindmøller. Strategien omfatter både vindmøller inden for kommunegrænsen (til lands) og vindmøller uden for hovedstaden. Sidstnævnte omfatter blandt andet kystnære havvindmøller i Øresund.

Som et led i opfyldelsen af klimaplanen besluttede Københavns Borgerrepræsentation den 17. september 2009 at sætte en planlægning i gang for opstilling af vindmøller i København. Beslutningen betyder, at der skal udarbejdes et forslag til kommuneplantillæg og tilvejebringes lokalplaner, som muliggør opstilling af vindmøller.

Kommunen har undersøgt fire områder i København, hvor det vil være muligt at opstille større vindmøller, nemlig Lynetten, Nordhavn, Prøvestenen og Kalvebod Syd. Planlægningen af vindmøller i Nordhavn er udskudt indtil videre, da det juridiske grundlag for opsætning af vindmøller i Nordhavn endnu ikke er tilvejebragt. Der planlægges således for tre vindmølleområder, se Figur 1.1. Et af de mulige egnede steder for opførsel af vindmøller er Kalvebod Syd. Formålet med opstilling af vindmøllerne er at producere grøn strøm samt at give borgere mulighed for at købe vindmølleandele. Denne VVM-redegørelse omhandler et konkret projektforslag om 4 vindmøller ved Kalvebod Syd.

## 1.1 Baggrund

Som den første hovedstad i verden skal København i 2025 være helt CO<sub>2</sub>-neutral, og allerede i 2015 skal der være skåret 20 procent af byens CO<sub>2</sub>-udledning. Det er vedtaget af Københavns Borgerrepræsentation.

En af de væsentligste indsatser for at nå de ambitiøse københavnske mål er at rejse i størrelsesordenen 130 store vindmøller. Københavns Kommune har besluttet, at de mange møller skal bygges i perioden frem mod 2025. Det er KE, der har fået til opgave at rejse møllerne, der indebærer en investering på cirka 5,5 milliarder kroner.

De første møller etableres i selve København på lokaliteterne Kalvebod Syd og Prøvestenen og var oprindelig planlagt til at gå i drift i 2013. På de to lokaliteter er der planlagt 7 møller, som vil producere nok grøn strøm til at dække 15.000 husstandes årlige elforbrug. Herudover vil københavnernes få mulighed for at købe andele, og på den måde blive medejere af vindmøllerne.

I en tæt by som København er der kun plads til et begrænset antal vindmøller. Der er identificeret 4 områder indenfor kommunegrænsen hvor det er muligt at rejse i alt 10 vindmøller.

Hvis målet på i størrelsesordenen 130 vindmøller skal nås, er det derfor nødvendigt at vindmølleplanerne også omfatter placeringer uden for København - både på havet og på landjorden. Placeringen af landvindmøllerne uden for København ligger endnu ikke fast, men der er en lang række kommuner i Danmark, som har udpeget områder, der er velegnede til vindmøller.



Københavns Energi planlægger også at rejse havvindmøller. Som reglerne er i dag, er økonomien for produktion af havvindmøllestrøm imidlertid ikke god nok. Havmøller er langt dyrere at etablere og vedligeholde, fordi de skal etableres på åbent hav, og man skal sejle ud til dem, når de skal efterses og repareres.

Det er derfor nødvendigt, at de nuværende afregningsregler ændres, så det bliver økonomisk rentabelt også at opføre havvindmøller. Bedre afregningsvilkår er ikke alene nødvendige for at nå målet for den københavnske udbygning. De er også nødvendige for at nå regeringens mål om, at Danmark skal være 100 pct. uafhængig af fossile brændsler i 2050.

## 1.2 Miljøvurderingsprocessen

Antallet af møller og den ønskede totalhøjde på op til 148 m betyder, at projektet er VVM-pligtigt. VVM er en forkortelse for **V**urdering af **V**irkninger på **M**iljøet. Virkningerne på miljøet skal vurderes for projekter med vindmøller, der har en totalhøjde på mere end 80 meter eller grupper af møller med flere end 3 møller, jf. VVM bekendtgørelsen (BEK nr. 1510 af 15/12/2010).

Før der kan opstilles møller, skal der som nævnt vedtages kommuneplantillæg og lokalplan. Derfor er denne rapport både en VVM-redegørelse og en vurdering i henhold til loven om miljøvurdering af planer og programmer (Bekendtgørelse nr. [939 af 03/07/2013](#)).

Efter VVM-bekendtgørelsen skal myndighederne foretage en vurdering af et projekts indvirkning på miljøet. Det gøres ved udarbejdelse og offentliggørelse af en VVM-redegørelse med beskrivelse af det pågældende projekts påvirkning af miljøet, hvor miljøbegrebet skal forstås meget bredt. Det vil sige projektets virkning på mennesker, miljøet (luft, jord, vand, dyr og planter mv.). Projektets indvirkning på kulturarv, landskab og evt. miljøafledte socioøkonomiske virkninger skal også vurderes. VVM redegørelsen skal indeholde en oversigt over de væsentligste undersøgte alternativer og de vigtigste grunde til deres fravalg, samt en beskrivelse af konsekvenserne af, hvis anlægget ikke gennemføres - det såkaldte 0-alternativ.

Lov om miljøvurdering af planer og programmer har til formål at fremme en bæredygtig udvikling og sikre et højt miljøbeskyttelsesniveau. Dette sikres bl.a. ved at integrere miljøhensyn i udarbejdelse og vedtagelse af planer og programmer, som kan påvirke miljøet væsentligt.

Der er en stor grad af overlap mellem de to sæt miljøvurderingsregler. De særlige krav, der er indeholdt i loven om miljøvurdering af planer og programmer, som ikke findes i VVM-bekendtgørelsen, omhandler væsentligst beskrivelse af planens/programmets formål, og forbindelsen til andre relevante planer samt foranstaltninger vedrørende overvågning. Desuden er der krav om høring af andre myndigheder, hvis områder kan blive berørt af planen/programmet - både i idéfasen og inden der træffes endelig afgørelse om planen/programmet.

Ved endelig vedtagelse af planen eller programmet skal miljømyndigheden udarbejde en sammenfattende redegørelse for, hvordan miljøhensyn er integreret i planen eller programmet, og hvordan udtalelser, der er indkommet i offentlighedsfasen, er taget i betragtning. Desuden skal der redegøres for, hvorfor den vedtagne plan er valgt, sammenholdt med de rimelige alternativer, der også har været behandlet, og hvorledes myndigheden vil overvåge de væsentlige miljøpåvirkninger af planen.

#### **Den første offentlige høring**

Københavns Kommune har gennemført en forudgående høring fra den 16. december 2009 til den 1. februar 2010. Høringen blev gennemført via kommunens høringsportal og udsendelse af en debatfolder for at indkalde ideer, bemærkninger og forslag fra borgere, organisationer, foreninger mv. inden et forslag til kommuneplantillæg med tilhørende VVM-redegørelse og miljøvurdering udarbejdes. Høringsmaterialet omfattede forslag til opstilling af vindmøller på fire lokaliteter i Københavns Kommune nemlig Prøvestenen, Kalvebod Syd, Nordhavn og Lynetten. For møllerne på Prøvestenen og Kalvebod Syd udarbejdes separate VVM-redegørelser og miljøvurderinger.

Den 20. januar 2010 blev der afholdt et borgermøde, hvor der blev informeret om projektet og givet mulighed for at stille afklarende spørgsmål til den forestående planlægning.

Høringssvarene berørte primært forhold vedrørende støj, skyggekast, natur og visuelle gener, som efterfølgende er undersøgt i VVM-redegørelsen. Der kom ikke forslag til alternative placeringsmuligheder i høringsperioden, men der har bl.a. på baggrund af høringssvarene været arbejdet med de sikkerhedsmæssige aspekter ved opstilling af vindmøller.

#### **Kommuneplantillægget**

Kommuneplantillægget udlægger en del af det eksisterende O1\* område i bydelen Amager Vest til vindmølleområde. Området kan i dag anvendes til affaldsdeponering og tilhørende genanvendelses- og sorteringsanlæg med henblik på en endelig anvendelse til rekreative formål, herunder kolonihaver. Området kan ved vedtagelsen af kommuneplantillægget for opstilling af store vindmøller i København også anvendes til opstilling af op til 4 vindmøller på maks. 148 m på en linje langs med diget, op til 4 vindmøller på maks. 120 m på en linje langs med diget i overensstemmelse med VVM-redegørelsen herfor.

Den enkelte vindmølles totalhøjde skal være mindst 80 meter og må ikke overstige 150 meter.

## **Ikke-teknisk resumé**

Denne rapport indeholder en VVM-redegørelse for vindmølleprojektet og en miljøvurdering af de tilhørende forslag til kommuneplantillæg og lokalplan, som skal muliggøre opstilling af vindmøller på Kalvebod Syd. Dette afsnit er en ikke-teknisk sammenfatning af rapporten.

### **2.1 Baggrund for VVM og miljøvurdering**

Ifølge lovgivningen er projektet VVM-pligtigt. VVM er en forkortelse for Vurdering af Virkninger på Miljøet. Formålet med VVM er at vurdere og om muligt undgå, mindske eller kompensere for miljømæssige konsekvenser ved projektet. VVM skal bidrage til at informere og inddrage offentligheden i beslutningsprocessen.

Sideløbende med VVM-processen skal der laves forslag til kommuneplantillæg med retningslinjer for projektet og forslag til tillæg til lokalplanerne med detaljer om arealudnyttelsen. Miljørapporten skal sammen med forslag til kommuneplantillæg og tillæg til lokalplaner i offentlig høring. Inden kommunen kan give tilladelse til opstilling af møllerne, skal kommuneplantillæg og lokalplan være endeligt vedtaget og bekendtgjort. Herudover skal vurderingen af konsekvenser for Natura 2000-området være godkendt af Naturstyrelsen. Desuden forudsættes der dispensation fra naturfredningen af Kalvebodkilen og fra strandbeskyttelseslinjen.

Som led i planlægningen for opstilling af vindmøller i København har der været gennemført en forudgående høring i perioden 16. december 2009 til 1. februar 2010. Forvaltningen har udarbejdet en hvidbog med en vurdering af de indkomne forslag og bemærkninger. Høringssvarene berørte primært forhold som efterfølgende er undersøgt i VVM-redegørelsen.

### **2.2 Alternativer**

Københavns Kommune har besluttet at følgende forslag skal belyses, se Figur 4.1:

- A: 4 vindmøller på 148 m på en linje langs med diget
- B: 4 vindmøller på 120 m på en linje langs med diget

Uanset hvilket alternativ der vælges, skal møllerne have et ensartet udseende med samme vingespænd og omdrejningshastighed.

Det har været undersøgt, om møllerne kunne stå tættere ved motorvejen, men Vejdirektoratet har krævet en afstand på 1,7 gange møllehøjde (dette krav er nu under revision i Vejdirektoratet). Det har også været undersøgt at stille møllerne op i et svagt buet opstillingsmønster på den samme strækning, men det er vurderet, at opstilling på en lige linie visuelt vil være at foretrække. 0-alternativet er den situation, hvor møllerne ikke stilles op. Her vil der være støj fra eksisterende møller og andre anlæg og Københavns Kommune må hente den i klimaplanen planlagte CO<sub>2</sub>-reduktion et andet sted.

### **2.3 Planforhold**

Kalvebod Syd er i kommuneplanen udlagt til affaldsdeponering og tilhørende genanvendelses- og sorteringsanlæg med henblik på en endelig anvendelse til rekreative formål, herunder nyttehaver. Området ligger indenfor kystnærhedszonen og er omfattet af strandbeskyttelseslinien.

Hele Kalvebod Syd er omfattet af en større naturfredning, der hedder Kalvebodkilen, som omfatter arealer på begge sider af Kalvebodløbet.

Umiddelbart vest, syd og øst for lokaliteten er området udpeget til Natura 2000-område (EF-fuglebeskyttelsesområde nr. 111 og EF-habitatområde nr. 127). Inden for disse områder skal kommunen ved sin planlægning og administration sikre, at der ikke sker ændringer til skade for de arter og naturtyper, som områderne er udpeget for.

### **2.4 Projektbeskrivelse**

Selve anlægsfasen vil vare 3-6 måneder. I denne periode kan der forekomme støj fra tung trafik, etablering af fundament, kranpladser og adgangsveje. Møllerne vil være automatisk betjente og fjernovervågede, men der vil være behov for serviceeftersyn 1-2 gange årligt. Der vil derfor være meget lidt trafik og støj forbundet med drift og vedligeholdelse, når møllerne først er opstillet.

Møllerne har en levetid på ca. 25 år. Når driften indstilles, skal møllerne og de tilhørende anlæg fjernes og materialerne genbruges.

### **2.5 Befolkning**

Der vil i kortere perioder indenfor anlægsfasen være behov for at lukke den rekreative gang- og cykelsti langs Kalvebodløbet i forbindelse med selve monteringen af møllerne. Da anlægsfasen vil vare mellem tre til seks måneder, vil påvirkningen være kortvarig og midlertidig, og den vurderes ikke at have væsentlige indvirkning på befolkningen.

Der er ingen boliger i nærheden af støjzonerne for støjdbredelsen fra vindmøllerne. Der er derfor ingen boliger, der bliver belastet ud over de vejledende støjgrænser for støj fra vindmøllerne. [Det gælder også for lavfrekvent støj.](#)

Boligerne, kolonihaverne og de to lystbådehavne på den modsatte side af Kalveboderne ligger så langt (mere end 1,5 km) fra møllerne er de ikke vil blive påvirket af vindmøllestøj. Dog vil støjniveauet i et hjørne af en af haveforeningerne, hvor der er støj fra de eksisterende møller i Valby, stige marginalt. Det er så lidt at det næppe vil kunne registreres.

Beregningerne af skygger og blink viser, at der ikke vil være boliger, der vil opleve skyggekast i mere end 10 timer om året, hvilket er miljøministeriets anbefalede grænse.

Vindmøllernes levetid på ca. 25 år betyder, at driftsfasen for vindmøllerne forventes at være afsluttet før den planlagte omlægning af Kalvebod Miljøcenters områder til intensive rekreative områder som f.eks. nyttehaver.

Støjen fra vindmøllerne vil brede sig ind over de rekreative områder på Kalvebod Fælled og stien langs diget. Områderne er i dag belastet af støj fra motorvejen, som langt overstiger støjen fra vindmøllerne og det vurderes at områderne på Kalvebod Syd ikke er særlig støjfølsomme. I særlige perioder, om aftenen eller om natten, hvor der er meget få biler på motorvejen, vil det, hvis det ikke er vindstille, være muligt at høre støjen fra vindmøllerne, når man færdes i nærområdet.

Det fremtidige rekreative område øst for Kalvebodstien kan blive påvirket af skyggekast i mere end 50 timer/år i dele af området. Som situationen er i dag, hvor den rekreative udnyttelse mest består i forbipasserende på stien, vurderes påvirkningen med skyggekast som ubetydelig.

Påvirkninger fra skyggekast vurderes at være ubetydelige i forhold til de relativt få arbejdspladser, der er i området.

Der er i forbindelse med projektet udarbejdet en risikovurdering, bl.a. af risikoen for at køretøjer på Amagermotorvejen vil blive ramt ved isafkast eller vindmølledele i forbindelse med havari. Sammenfattende kan det konkluderes, at risikoen i forbindelse med kørsel kun øges minimalt ved passage af de planlagte vindmøller, i forhold til den risiko, der ellers er forbundet med kørsel på motorveje. Risikoen for lækager på tankvogne, og den deraf følgende risiko for brand og eksplosion eller giftige udslip, øges kun minimalt pga. vindmøllerne, i forhold til den risiko, der ellers er for den type uheld.

Da vindmøllerne er genkendelige for trafikanterne, de ikke dukker pludseligt op i billedet og de bevæger sig med jævn hastighed, vurderes de ikke at få betydning for trafikikkerheden.

Risikoundersøgelsen viser også, at risikoen for befolkningen er acceptabel, bedømt ud fra det kriterium, at den stedbundne individuelle risiko ikke må overstige  $1 \cdot 10^{-6}$  pr. år på arealer der er tilgængelige for offentligheden. Med sted-

bunden individuel risiko forstås: Sandsynligheden for at en person som befinder sig uafbrudt og ubeskyttet på et bestemt sted, dør på grund af et uheld på anlægget. En risiko på  $1 \cdot 10^{-6}$  betyder, at uheldet indtræffer 1 gang pr. 1 million år.

Påvirkningerne fra støj, skygger og blink fra vindmøllerne vurderes ikke at være så væsentlige at de kan påvirke befolkningens sundhed.

Københavns Energi har i samarbejde med Københavns Lufthavn og Naviair fået foretaget en vurdering af, hvorvidt en tilpasning af radarudstyret i og omkring Københavns Lufthavn kan afhjælpe en eventuel radarforstyrrelse forårsaget af vindmøllerne på Prøvestenen. Det vurderes, at dette vil være muligt ved en tilpasning af radarudstyret. Såfremt vindmøllerne alligevel viser sig at forårsage radarforstyrrelser, har Københavns Energi indgået en aftale med Københavns Lufthavn og Naviair om at supplere det tekniske udstyr således, at problemet løses. Hvis radarproblemerne ikke kan løses, og møllerne viser sig at udgøre en væsentlig sikkerhedsmæssig risiko for luftfarten, som ikke kan elimineres, er der også indgået en aftale om, at møllerne i yderste konsekvens vil blive nedtaget.

Det vurderes, at der er fundet en tilfredsstillende løsning på problematikken omkring forstyrrelse af lufthavnens radar, sådan at opsætning af møllerne ikke vil påvirke flysikkerheden.

## 2.6 Afledte socioøkonomiske effekter

I VVM-sammenhæng afgrænses de socioøkonomiske effekter til at belyse betydelige ændringer for større samfunds- og erhvervsgrupper. Det vil sige, at de væsentligste erhvervsmæssige, økonomiske og sociale konsekvenser for befolkningen i nærområdet, der kan opstå som følge af projektets miljøpåvirkninger, vurderes.

Det vurderes, at der ikke vil være socioøkonomiske effekter af, støj, visuel påvirkning, skygger, blink og uheld fra vindmøllerne.

## 2.7 Landskab og kulturmiljø

Ved alle de undersøgte alternativer er vindmøllerne visuelt dominerende i hele nærzonen (0-3 km). Den samlede oplevelse af møllernes synlighed og dominans ændres ikke væsentligt af, at møllerne er 148 m i stedet for 120 m. Højdeforskellen vil dog betyde, at de store møller vil være synlige på større afstande og fra flere vinkler.

Det er vurderet, at landskabet har en skala, som kan rumme vindmøllerne. Landskabet mellem motorvejen og Kalvebodløbet er præget af en del tekniske anlæg, som møllerne bidrager yderligere til. Set fra Vestamager, som er et fladt åbent naturlandskab, kommer møllerne til at fremstå dominerende.

Fra Hvidovre Strand er der direkte udsigt til møllerne på den modsatte side af Kalvebodløbet. Fra Kalvebodstien er møllerne i de to forslag også dominerende, når man færdes ad stien. Projektet vil således ændre oplevelsen af landskabet fra stien og oplevelsen fra den vestlige side af Kalvebodløbet.

Møllerne bliver dominerende i landskabet set fra mange vinkler og fra længere afstande, men møllerne påvirker ikke uforstyrrede landskaber. Landskabet omkring Kalvebod Syd indeholder allerede forskellige former for tekniske anlæg, undtagen set fra Villahøj på Kalvebod Fælled og anses ikke for at være sårbart overfor vindmøllerne. Møllernes højde i begge alternativer bevirker, at de kan ses på lang afstand. Det betyder, at det ikke kan afvises at møllerne vil medføre visuel påvirkning af Kalvebod Fælled. Dertil skal dog bemærkes, at byggeriet i Ørestad stadig bliver mere og mere dominerende set fra Fælleden.

Vindmøllerne kan ved alle tre alternativer forstyrre udsigten fra motorvejen,

Kombinationen af vindmøller, tekniske anlæg og rekreative stier ses i forvejen i nærheden, nemlig ved Renseanlæg Damhusåen og på Avedøre Holme. Det er kommunens vurdering, at den visuelle påvirkning er acceptabel så længe Kalvebod Miljøcenter er i drift.

Der vil ikke være nogen påvirkning af fortidsminder og andre kulturhistorisk værdifulde områder.

## **2.8 Natur**

Der vil ikke være væsentlige naturmæssige konsekvenser på land af opstillingen af møller.

Vindmølleområdet ligger lige op ad Kalveboderne, som er udpeget som Habitat- og Fuglebeskyttelsesområde. På udpegningsgrundlaget for habitatområdet optræder en række naturtyper (ingen arter). Det vurderes, at opstilling af møller i projektområdet ingen effekt vil have på udpegningsgrundlaget for Habitatområdet, da ingen af naturtyperne bliver berørt.

Med hensyn til strengt beskyttede arter opført på Habitatdirektivets bilag IV vurderes det, at der kun vil forekomme få, lejlighedsvis drab på flagermus i ikke-væsentligt omfang, da området ikke er særligt egnet for flagermus. Ingen andre bilag IV-arter findes i dag indenfor området.

På udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområdet findes dels en række ynglefugle (rørhøg, plettet rørvagtel, klyde, almindelig ryle, havterne, dværgerterne og mosehornugle), dels et antal arter udpeget som regelmæssigt tilbagevendende trækfugle (lille skallesluger, skarv, knopsvane, troland og stor skallesluger).

Det vurderes, at der ikke vil ske påvirkning af ynglefuglene, da ingen af dem yngler eller benytter arealer nær de planlagte vindmøller i væsentligt omfang. Skarv forekommer ikke talrigt i området, idet dens vigtigste rasteplasser findes

i den sydlige del af fuglebeskyttelsesområdet. Det vurderes derfor, at den ikke vil blive påvirket af vindmøller ved Kalveboderne. Knopsvanen kan optræde som rastende i området ved Kalveboderne i betydelige antal. Den fortrænges fra Kalvebodområdet pga. fødeknapheden, når de lavvandede områder er isdækkede, uanset om der opstilles møller eller ej. Dens lokale bevaringsstatus vil derfor ikke blive påvirket af vindmøllerne.

Særligt for tre arter, lille skallesluger, troidand og stor skallesluger, kan Kalvebodløbet have en særlig betydning i vintre med isdække. Der er derfor gennemført en nøjere analyse af tab af levesteder, risiko for kollision og barriereeffekter for disse tre arter. Konklusionen er, at bevaringsstatus for de to arter af skalleslugere vil ikke blive påvirket af vindmøller langs Kalvebodløbet. Endvidere, at det næppe helt kan afvises, at troidandens forekomst i området under særlige vinterforhold kan blive påvirket af opstilling af vindmøller langs Kalvebodløbet. Det vurderes dog ikke som sandsynligt, at denne påvirkning vil ændre eller true troidandens bevaringsstatus i fuglebeskyttelsesområdet.

Det vurderes på baggrund af ovenstående, at vindmølleprojektet ikke vil medføre forringelser af levesteder og indvirkning på bestande af fuglearterne på fuglebeskyttelsesområdets udpegningsgrundlag. Der vil heller ikke ske påvirkning af de naturtyper, som er udpegningsgrundlag for habitatområdet. Det må derfor konkluderes, at områdets integritet ikke bliver skadet. [Den sammenfattende vurdering er, at det ud fra et videnskabeligt synspunkt uden rimelig tvivl kan fastslås, at der ikke vil ske skade på Natura 2000-området.](#)

## 2.9 Vandmiljø

Projektet vurderes samlet set ikke at have en væsentlig påvirkning på overfladevand, idet der ikke udledes spildevand eller sker indgreb i vådområder ved projektet. Projektet påvirker ikke grundvand eller drikkevandsinteresser.

## 2.10 Støj

De udførte beregninger, som er gennemført som led i VVM-redegørelsen viser, at støjgrænserne vil være overholdt ved boliger og haveforeninger på nær et hjørne af Haveforeningen Bergmans Have. Her giver alene støjen fra de allerede eksisterende møller i Valby anledning til et støjniveau, der overstiger de aktuelle støjgrænser, som nye vindmøller tilsammen med eksisterende møller skal overholde. Beregningerne viser, at den samlede støj fra eksisterende og nye vindmøller her vil øges med op til 1 dB, når de nye møller sættes i drift.

Grænseværdierne for støj fra vindmøller er bindende og kan derfor ikke fraviges. Det vurderes at være muligt at iværksætte foranstaltninger, så støjgrænserne kan overholdes - om nødvendigt ved fjernelse af en af eller begge de eksisterende møller. Ved anmeldelsen af de nye vindmøller skal det dokumenteres, at den samlede støj fra både eksisterende og nye vindmøller kan overholde grænseværdierne.



De rekreative områder på Amagersiden tæt på møllerne er udsat for meget støj fra motorvejen. Det vurderes ikke, at den samlede støj fra vindmøller med støjbidraget fra de nye møller vil medføre væsentlig større påvirkninger af dette område. Det vurderes, at anlægsperioden vil være kortvarig og uden væsentlige støjgener i omgivelserne.

Den kumulative lavfrekvente støj fra vindmøllerne ligger under de fastsatte grænseværdier. De nye vindmøller udgør kun et beskedent bidrag til den samlede lavfrekvente støj på den modsatte side af Kalveboderne. På den baggrund vurderes lavfrekvent støj ikke at udgøre en væsentlig virkning på miljøet for beboerne i Hvidovre, som er de nærmeste naboer til møllerne.

## 2.11 Skygger og blink

Der er ingen boliger, som vil opleve skyggekast fra de roterende vinger i mere end 10 timer om året som følge af møllerne på Kalvebod Syd, uanset hvilket alternativ der vælges. Miljøministeriets vejledning om planlægning for og landzonetilladelse til opstilling af vindmøller om maksimal skyggepåvirkning af boliger er derfor opfyldt.

Der er planlagt et rekreativt område øst for Kalvebodstien. Dele af dette område kan blive påvirket af skyggekast i mere end 50 timer/år. Påvirkninger fra skyggekast vurderes at være ubetydelige i forhold til de relativt få arbejdspladser der er i området.

For begge alternativer vil der være skyggekast fra møllerne på motorvejen over en strækning på 2 km. Skyggekast vil være størst for de store møller idet skyggekasttimer over en strækning på ca. 1.5 km vil være større end 20 timer pr. år. For alternativet med lidt mindre møller vil der på dele af denne strækning kun være op til 10 skyggekasttimer pr. år. Antallet af skyggegetimer for begge alternativer vurderes som værende begrænset og uden væsentlige gener for trafikken på motorvejen.

Gener fra vingerefleksion og fra afmærkningslys vurderes som ubetydelige i begge alternativer.

## 2.12 Luft og klima

Vindmøller er en vedvarende energikilde uden udledning af kuldioxid (CO<sub>2</sub>) eller andre drivhusgasser under el-produktionen. I det omfang el-produktionen erstatter el produceret på kul, olie eller naturgas, kan der spares udledninger af CO<sub>2</sub> og andre drivhusgasser. Besparelsen vil svare til det, der udledes ved forbrænding af fossile brændsler ved samme el-produktion.

Københavns Kommunes Klimaplan har som mål, at byens CO<sub>2</sub>-udledning skal reduceres med mindst 20 % i 2015 i forhold til udledningen i 2005. Det svarer til et samlet reduktionsmål på 500.000 tons CO<sub>2</sub> pr. år i 2015. Kommunens langsigtede mål er at blive klimaneutral i 2025. Det svarer til en samlet redukti-

on af CO<sub>2</sub>-udledningen på 2.541.000 tons pr. år i 2025 svarende til, hvad der blev udledt i 2005.

Vindmølleprojektet vil for Alternativ A resultere i en CO<sub>2</sub>-fortrængning på omkring 36.600 tons CO<sub>2</sub> pr. år eller 914.300 tons i løbet af vindmøllernes levetid (25 år). For Alternativ B bliver besparelsen 26.200 tons CO<sub>2</sub> pr. år eller 656.200 tons i løbet af vindmøllernes levetid. Dette svarer til hhv. ca. 3.700 og 2.600 gennemsnitsdanskernes udledning i 25 år.

Hvis vindmøllerne på Kalvebod Syd erstatter el produceret på kulbaserede kraftværker, vil der kunne spares en emission på 231 tons SO<sub>2</sub>, 621 tons NO<sub>x</sub> og 33 tons partikler i vindmøllernes levetid ved Alternativ A og 166 tons SO<sub>2</sub>, 446 tons NO<sub>x</sub> og 23 tons partikler i vindmøllernes levetid ved Alternativ B. Møllerne vil hermed være medvirkende til en forbedret luftkvalitet. Vindmøllerne vil således have en positiv indvirkning på luftforurening og klima generelt. Opstilling af store vindmøller vil alt andet lige have en større positiv virkning end opstilling af mindre vindmøller.

### **2.13 Forurenede jord, råstoffer og affald**

Håndtering af forurenede jord i forbindelse med opstilling af vindmøller på Kalvebod Syd vil ske i overensstemmelse med Københavns Kommunes bestemmelser. Der vurderes, ikke at forekomme virkninger på miljøet af betydning. Det er ligeledes Københavns Kommunes vurdering, at opstilling af vindmøller på Kalvebod Syd ikke vil medføre et forbrug af råstoffer eller produktion af affald, der vil påvirke miljøet væsentligt.

### **2.14 Københavns Kommunes sammenfattende vurdering**

Københavns Kommunes samlede vurdering er, at begge alternativer kan gennemføres med de afværgeforanstaltninger, der er beskrevet nedenfor, uden uacceptable påvirkninger. Der er ikke store forskelle på miljøpåvirkningerne mellem de to alternativer. Opstilling af store møller vil alt andet lige have en mere positiv indvirkning på luftkvalitet og klima end de mindre møller.

## Metode for miljøvurderingen

VVM-undersøgelsen skal ifølge *Bekendtgørelse om vurdering af visse offentlige og private anlægs virkning på miljøet (VVM) i medfør af lov om planlægning, nr. 1510 af 15/12/2010* have følgende indhold:

- En beskrivelse af projektet og de væsentligste alternativer.
- En beskrivelse af de nuværende miljøforhold i projektområdet.
- En vurdering af projektets kort- og langsigtede, direkte, indirekte og kumulative virkninger på miljøforhold.
- En beskrivelse af, hvad der er gjort eller kan gøres for at undgå, mindske eller kompensere for u hensigtsmæssige miljøpåvirkninger - de såkaldte afværgeforanstaltninger.
- En beskrivelse af den anvendte metode for miljøvurderingen (er beskrevet detaljeret i denne miljøvurdering under de enkelte emner).
- Eventuelle mangler ved miljøvurderingen (er beskrevet i kapitel 16).

For at sikre inddragelse af offentligheden indgår to offentlige høringer som en obligatorisk del af VVM-undersøgelsen:

- Indkaldelse af ideer og forslag når projektet går i gang (idéfasen).
- Fremlæggelse af VVM-undersøgelsen i minimum 8 uger (2. offentlighedsfase).

Miljøundersøgelserne og beregningerne danner grundlag for vurderingen af, om vindmøllerne vil medføre betydelige negative konsekvenser for miljøet. For de negative effekter, der ikke kan undgås, er der indarbejdet afværgeforanstaltninger. Konsekvenserne for miljøet er vurderet for de miljøoptimerede projektforslag inklusive afværgeforanstaltninger. De miljøforhold, som er undersøgt og vurderet i miljøvurderingen, omfatter:

- Planforhold
- Landskab og kulturarv
- Flora, fauna og økologi
- Kulturarv

- Friluftsliv
- Overfladevand
- Grundvand
- Luft og klima
- Støj
- Lys, skygger og blink
- Råstoffer og affald
- Forurenet jord
- Befolkning
- Afledte socioøkonomiske effekter.

For hvert tema indhentes data fra forskellige kilder til at beskrive de eksisterende forhold. Dette er beskrevet under de enkelte kapitler.

Vurderingerne er gennemført på basis af beregninger i forhold til grænseværdier indenfor de områder, f.eks. støj og skygger, der er lovmæssigt regulerede. For de øvrige områder er vurderingerne baseret på faglige, erfaringsbaserede skøn over mulige påvirkninger. Sideløbende med de miljømæssige undersøgelser er der sket en teknisk bearbejdning af anlæggene, og hvor det har været muligt, er det allerede i løbet af denne proces søgt at miljøoptimere projektet. Miljøoptimering har således omfattet justering af mølleplaceringer for at begrænse og om muligt helt at undgå miljømæssige påvirkninger.

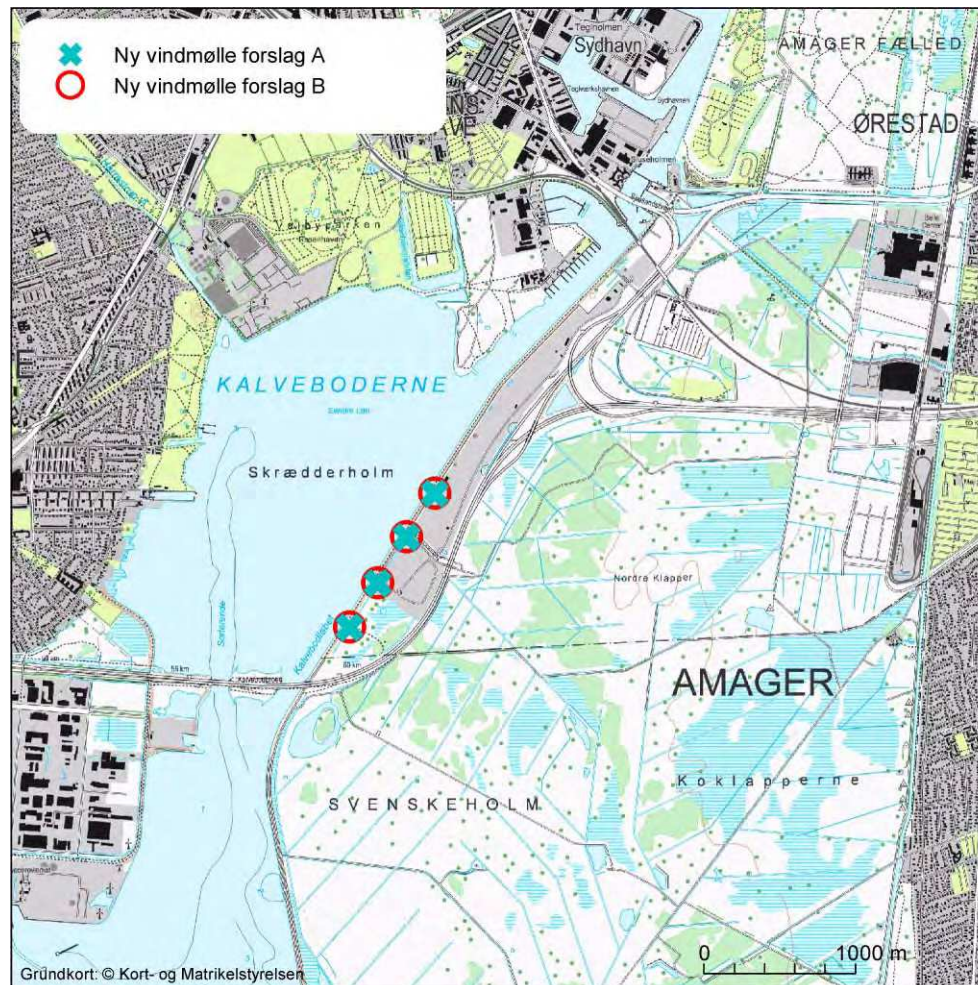
## Undersøgte alternativer

### 4.1 Placering af møller

Københavns Kommune har besluttet at følgende forslag skal undersøges, se Figur 4.1:

- A: 4 vindmøller på 148 m på en linje langs med diget
- B: 4 vindmøller på 120 m på en linje langs med diget

Der er ved placeringen taget hensyn til afstand til motorvejen, et krav fra Vejdirektoratet om en mindste afstand mellem vindmøller og motorvej på 1,7 gange møllehøjden, til den rekreative sti på diget samt til de igangværende og planlagte aktiviteter på Kalvebod Miljøcenter (KMC).



Figur 4.1 Oversigt over vindmøllernes placering på Kalvebod Syd.

I henhold til Københavns Kommunes Klimaplan, skal Københavns Kommune reducere byens CO<sub>2</sub>-udledning med 20 % i 2015. Københavns Energi (KE), som er byherre for projektet, ønsker derfor at udnytte de få lokaliteter, hvor det er muligt at opstille vindmøller, så godt som muligt for at kunne indfri målene i klimaplanen. Årsproduktionen på en 148 m høj mølle er ca. 3 MW, svarende til ca. det dobbelte af produktionen på en 120 m høj 2 MW mølle. KE's foretrukne forslag er derfor opstilling af 148 m høje møller med størst mulig kapacitet. For at få det bedste beslutningsgrundlag omfatter forslagene også 120 m høje vindmøller, da der kan være en forskel på de visuelle og de miljømæssige påvirkninger mellem de to møllestørrelser.

Mulighederne for at finde lokaliteter, hvor det kan lade sig gøre at stille et antal store vindmøller op i København, er meget begrænsede. Københavns Kommune fik forud for planlægningen lavet en analyse af, hvor der er egnede lokaliteter, dvs. hvor vindforholdene er gunstige samtidig med at støjkrav, afstand til boliger og lufthavnens indflyvningszoner og andre planlægningshensyn er søgt opfyldt. Der blev peget på fire lokaliteter, hvoraf der nu bliver planlagt for tre, nemlig Prøvestenen, Kalvebod Syd og Lynetten. Det har udover disse fire muligheder ikke været muligt at pege på alternative placeringsmuligheder, som kunne undersøges.



Figur 4.2 *Detailkort over vindmøllernes placering på Kalvebod Syd.*

## 4.2 0-alternativet

0-alternativet beskriver den situation, hvor vindmøllerne på Kalvebod Syd ikke bliver opstillet. 0-alternativet vil i dette projekt være de eksisterende forhold i området og den udnyttelse, som den gældende planlægning rummer mulighed for. I 0-alternativet er der støj fra eksisterende vindmøller i nærheden af projektet, fra motorvejen og fra andre anlæg, se mere om dette i støjafsnittet. 0-alternativet er også en situation, hvor energiforsyningen i København ikke suppleres med vedvarende energi fra 4 store vindmøller på Kalvebod Syd.

### Vurdering af 0-alternativet

Hvis der ikke opstilles vindmøller på Kalvebod Syd, vil det betyde at det bliver vanskeligere for Københavns Kommune at nå målet fra Klimaplanen (Københavns Kommune 2009) om at blive CO<sub>2</sub>-neutral i 2025. Vindmøller er et vigtigt indsatsområde i forhold til at nå dette mål, hvor opstilling af vindmøller på

land, inden for kommunegrænsen, er et af midlerne. Vindmøllerne på Kalvebod Syd kan bidrage med en CO<sub>2</sub>-reduktion på op til 36.000 tons pr. år. Denne reduktion skal i så fald hentes et andet sted, for at Københavns Kommune kan opfylde målet om CO<sub>2</sub>-neutralitet

### 4.3 Fravalgte alternativer

For at komme så langt væk fra Natura 2000-området som muligt, har placeringer tættere på Amagermotorvejen været undersøgt. Vejdirektoratet har imidlertid tilkendegivet, at de ønsker et krav overholdt om en afstand fra motorvejen til møllerne på 1,7 gange møllehøjden. Denne afstand er begrundet i trafikikkerhedsmæssige aspekter.

Det har også været undersøgt at stille møllerne op i et svagt buet opstillingsmønster på den samme strækning, men det er vurderet, at opstilling på en lige linie visuelt vil være at foretrække.

Oprindeligt blev der arbejdet på et forslag med 149 m høje møller. Ved denne højde ville en af møllerne imidlertid gennembryde den såkaldt hindringsfri flade (højdebegrænsningsplan), som er etableret omkring Københavns Lufthavn i Kastrup af hensyn til flytrafikken (se figur 7.4). Derfor kan Trafikstyrelsen ikke acceptere et sådant forslag. Møllerne er af denne grund blevet reduceret fra 149 m til 148 m. Det er 149 m høje møller, som beregningerne i redegørelsen har taget udgangspunkt i, men produktion, effekt og miljøvirkninger vurderes at være de samme.

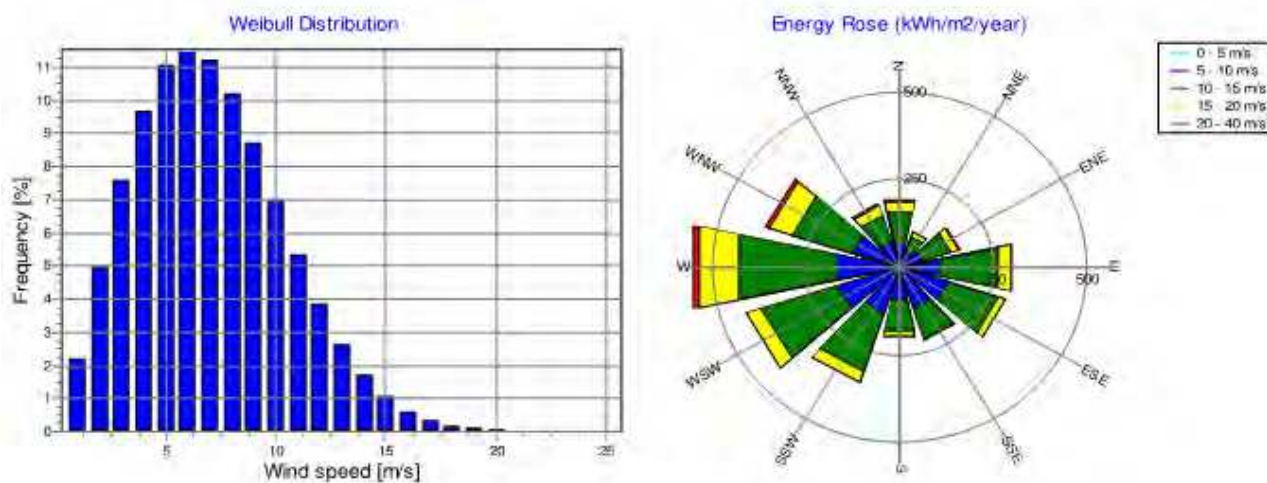


## Teknisk beskrivelse af anlægget

### 5.1 Vindforhold

Vindforholdene ved Kalvebod Syd er estimeret på basis af vindmålinger udført ved Middelgrunden i perioden oktober 1997 til juli 1999 og analyser af disse vinddata. Vindmålingerne blev udført i 10, 30 og 50 m højde over havoverfladen. Vindhastighedsfordelingen ved Middelgrunden er beregnet på grundlag af langtidsmålinger udført af RISØ i perioden 1973 til 1997.

I forbindelse med denne VVM-redegørelse antages, at vindforholdene ved Kalvebod Syd er identiske med vindforholdene ved Middelgrunden. De anvendte vindhastigheds- og vindretningsfordeling i 50 meters højde er vist i Figur 5.1.



Figur 5.1 Vindhastighedsfordeling.

Vindhastigheden antages at vokse eksponentielt med højden. Ved omregning af vindhastigheden fra 50 m til aktuell navhøjde er anvendt en gennemsnitlig terrænrøthed svarende til ruhedsklasse 1. På basis heraf er årsmiddelvindhastigheden i navhøjden for de to anvendte møller beregnet. For de små møller (op til 120 m) er årsmiddelvindhastigheden i navhøjden på 75 m beregnet til 7,9 m/s

og for 3 MW-møllen er årsmiddelvindhastigheden i navhøjden på 94 m beregnet til 8,0 m/s.

## 5.2 Mølletyper

På Kalvebod Syd planlægges der opsat en af to mølletyper, enten møller med en effekt på op til 3,6 MW, alternativt mindre møller med en effekt på op til 2,3 MW. Ud over den installerede effekt er den væsentligste forskel på de to mølletyper totalhøjden. Begge mølletyper er optimeret til at yde maksimalt på lokaliteter med middelhøj vindhastighed svarende til forholdene ved København. De små møller vil få en totalhøjde på op til 120 m. Møllens navhøjde (dvs. den højde hvor vingerne sidder fast) er op til 80 m og rotordiameteren (møllens vingefang) er op til 90 m. Dvs. at hver af de tre møllevinger har en længde på op til 45 m.

De store møller har en totalhøjde på op til 148 m. Navhøjden er op 94 m og rotordiameteren er op til 112 m. Længden af hver møllevinge er således op til 56 m. Tårnene er koniske og rørformede med en navhøjde på op til hhv. 80 og 93 m. Tårnene er af stål og vejer omkring 150 tons.

Rotoren har tre vinger lavet af glasfiber og kulfiber, der hver har en længde på op til hhv. 45 og 56 meter og vejer omkring 7.000 kg. Rotoren har en samlet diameter på op til hhv. 90 og 112 meter. Det betyder, at øverste vingespids når op i en højde på hhv. 120 og 148 meter over terrænet. Vingerne bestryger et areal på op til ca. 10.000 m<sup>2</sup> og bevæger sig med uret set bagfra (med vinden kommende bagfra). Rotoren drejer med en hastighed på op til ca. 18 omdrejninger/minut.

Møllehattens (nacellens) overdækning er lavet af fiberglas (GRP), mens selve rammen er af støbejern. Nacellen vejer ca. 70 tons.

Tårnet, vingerne og møllehat er lysegrå. Møllehatten overfladeglans fastsættes efter ISO 2813. Glansen på tårnet er 50-75 %, mens glansen på vingerne er <20 %.



Figur 5.2 Foto af en 3MW- mølle.

Møllerne producerer energi ved vindhastigheder mellem 3 m/s og 25 m/s. Vindmøllerne har forventet levetid på ca. 25 år.

#### **Mekaniske systemer**

Vindmøllerne har et såkaldt hydraulisk pitch-reguleringssystem, der sørger for at indstille vinklen på møllens vinger, så de står optimalt i forhold til vinden. Desuden har møllen et system, der tillader rotorens omdrejningshastighed at variere, hvorved optimal effekt under skiftende vindstyrke opnås samtidig med at det minimerer uønskede svingninger på elnettet, reducerer støj fra turbinen og mindsker belastningerne på konstruktionen.

I møllen findes et gearsystem, der konverterer lavhastighedsrotationen af rotoren til højhastighedsrotation i generatoren. Turbinens hovedbremse er aerodynamisk, mens der også findes en hydraulisk parkeringsbremse, som kan aktiveres ved tryk på nødstop. Møllen har aktiv krøjnning, der drejer rotoren op mod vinden, så den står vinkelret på vindretningen

#### **Elektriske systemer**

Vindmøllernes generator er en 4 eller 5-fase 50/60 Hz asynkron generator. Generatoren har en effekt på op til hhv. 2,3 MW og 3,6 MW. På møllehatten sidder to ultrasoniske vindsensorer, som har indbyggede varmelegemer for at mindske forstyrrelser fra sne og is. Møllerne har et system til at beskytte mod høj hastighed, beskyttelse mod lynnedslag, jordforbindelse og beskyttelse mod korrosion.

Alle vindmøller der opsættes i Danmark skal være certificerede. Certificeringen attesterer at møllerne overholder DS/EN 616400-1:2006, som dækker design og fremstilling og er lavet i henhold til *BEK nr. 73 af 25.1.2013 om teknisk certificering af vindmøller*.

#### **Anvendte kemikalier**

Der anvendes en række kemikalier i forbindelse med drift af møllen:

- Væske, der forhindrer kølesystemet i at fryse i koldt vejr (50 % glycol)
- Gearolie til smøring af gearkasser
- Hydraulikolie til vingeregulering og til bremseser
- Fedt til at smøring af lejer
- Diverse rengøringsmidler og kemikalier til vedligeholdelse af møllen.

### **5.3 Anlægsfasen**

#### **Aktiviteter**

Overordnet består anlægsarbejdet i forbindelse med opstilling af nye møller af følgende hovedelementer:

- 1 Etablering af adgangsforhold
- 2 Transport af udstyr til opstillingssted
- 3 Udgravning til fundamenter og montering/støbning af fundamenter
- 4 Udlægning og montering af kabler i fundament
- 5 Installation af mølletårn, møllehat og rotor.

#### **Etablering af adgangsforhold**

Alle adgangsveje og konstruktionsfaciliteter til vindmøllerne skal være færdigbyggede, før opstillingen begynder. Ud over de blivende adgangsveje, som beskrives nedenfor under driftsfasen, har de alle midlertidig karakter.

Adgangsvejen skal i anlægsfasen, hvor der kører meget store lastbiler med møllelementer, være fem meter bred på lige stykke og må maksimalt have en hældning på 8 grader. Krumningsradier skal være mindst 200 meter og frihøjden på mindst 6,6 meter.

Ved selve vindmøllens position skal der anlægges en midlertidig kranplatform som er mindst 25x50 meter. Herudover skal der være områder, hvor møllehaten og vingerne kan læses af lastbiler og områder til parkering af køretøjer. Disse skal være indenfor kranens operations radius. Områderne skal mindst være hhv. 5x50 meter for møllehaten og 12x58 m for vingerne. Der skal ligeledes være mindre områder hvor øvrige komponenter kan opmagasineres.

#### **Varighed af anlægsfasen**

Anlæg af fundamenter forventes at vare 2-3 måneder. Varighed af montering af en enkelt mølle er 1-2 dage, men kan forsinkes pga. vejrlig.

### **Transport**

Der vil være en betydelig transport med store køretøjer (lastbiler og kraner) til og fra området i anlægsfasen

### **Montering/støbning af fundament**

Fundamentets præcise udseende afhænger af jordbundsforholdene, der hvor vindmøllen opsættes. Det endelige design afklares først i projektets detailfase. Fundamentet vil dog som udgangspunkt være rundt og ca. 18 meter i diameter. Til konstruktion af det skal der bruges ca. 550-600 m<sup>3</sup> beton og ca. 40 tons armering.

Møllerne vil sandsynligvis skulle etableres med pælefundering. Inden projekteringen skal der laves en geologisk og geoteknisk vurdering, som beskriver eventuelle pæles indvirkning på strømninger i området. Det skal sikres, at der ikke laves forbindelse mellem vandførende lag, som evt. kan lede vand til Kalvebodløbet eller ned i grundvandsmagasiner. Kalvebod Miljøcenter, hvor møllerne skal stå, skal ansøge om tilladelse til opstilling af møller på depotet efter miljøbeskyttelsesloven (kap.5).

### **Udlægning og montering af kabler i fundament**

Kabler leveres på tromler fra en kabelfabrik og nedgraves efter gældende praksis.

### **Installation af mølletårn, møllehat og rotor**

Inden levering til mølleområdet foretages så stor en del af montagen som muligt. De enkelte møllekomponenter forventes leveret på lastvognstog. Transport frem til byggepladsen sker med blokvogne og lastvognstog.

Før mølleinstallationen samles installationskranerne på montagepladsen. Bl.a. skal der langs jorden opbygges en kranbom med en længde i samme størrelsesorden som møllens højde. Til løftet af møllekomponenterne fra blokvognene benyttes yderligere en hjælpekrane. For at rejse en mølle er det nødvendigt at foretage fire til fem løft. Først monteres mølletårnssektionerne enkeltvist på fundamentet. Herefter monteres møllehatten og til sidst rotor. Når en mølle er rejst, sker slutmontagen inde i selve møllen.

### **Nettilslutning og koblingsanlæg**

Nettilslutning foretages af det lokale elselskab, der er ansvarlig for at aftage strømmen fra ”den nærmeste mølle”. Der kan blive tale om at opsætte et lille koblingsanlæg, såfremt elselskabet vælger dette.

## **5.4 Driftsfasen**

I forbindelse med møllepladsen og fundamentet vil der blive inddraget et samlet areal på mellem 500 og 1.000 m<sup>2</sup> pr. mølle som permanent areal til brug for servicering af møllen. Dette forsøges begrænset, således at anden arealanvendelse generes så lidt så muligt. Adgangsvejen vil have en permanent bredde på mellem 4 og 5 m.

Vindmøller med totalhøjde mere end 100 m kan forvente krav om luftfartsafmærkning. Der bliver i hvert enkelt vindmølleprojekt taget stilling til, om der af hensyn til luftfartens sikkerhed vil blive stillet krav til afmærkning. Dette forventes at være tilfældet på Kalvebod Syd, da placeringen ligger tæt på Kastrup Lufthavn.

Under drift vil møllerne være automatisk betjente og fjernovervågede. De enkelte møller skal dog efterses og serviceres med regelmæssige mellemrum. De planlagte serviceeftersyn på møllerne forventes at finde sted med intervaller på 6-12 måneder afhængig af mølleleverandørens anvisning. Udover de planlagte serviceeftersyn kommer udkald til fejlretning, reparation og udførelse af diverse tests. Endelig fastlæggelse af planen for drift og vedligehold af møller skal dog ses i sammenhæng med, at drifts- og vedligeholdelsesmetoderne kan ændres gennem møllernes levetid - dels som en konsekvens af, at der udvikles nye og bedre metoder og dels, fordi behovene kan ændre sig gennem møllernes levetid. Behovet for at efterse og vedligeholde kabler og fundamenter vurderes at være minimalt.

#### **Sikkerhed i driftsfasen og uheld med kemikalier**

Der er adgang til turbinen gennem en dør ved jorden. Døren vil være aflåst undtagen under tilsyn. Adgang til toppen sker ved stige eller lift inde i tårnet.

Under drift kan der ske uheld i forbindelse med sprængte olie- eller hydraulikslanger og -rør samt ødelagte pakninger osv. Møllerne er dog sådan indrettet, at det sikres at eventuelle olielækager opsamles i møllen. Endvidere er der risiko for uheld i forbindelse med servicering af møllerne, hvor der kan spildes smøre- og kølemidler. I denne sammenhæng er det afgørende at have rutiner for servicering samt sikre, at servicekøretøjer er udstyret med det nødvendige udstyr til opsamling af eventuelle spild i det tilfælde, der måtte ske uheld. Der kan også ske uheld i forbindelse med kabelskader. Der anvendes et oliefrit kabel for at forebygge risiko for eventuel forurening.

Af hensyn til sikkerheden vil der i anlægsfasen frem til idriftsættelsen blive etableret adgangsforbud for uvedkommende i hele området, hvor anlægsarbejdet er i gang. Den præcise sikkerhedszone fastsættes i samarbejde med de relevante myndigheder, inden anlægsarbejdet påbegyndes.

## **5.5 Nedtagning og bortskaffelse/genanvendelse**

Ejeren af vindmøllerne er forpligtiget til at genetablere den oprindelige tilstand i opstillingsområdet samt afvikle anlægget efter en af Energistyrelsen godkendt afviklingsplan.

Planen for afvikling af møllerne og kabelforbindelserne mellem møllerne skal indsendes til Energistyrelsens godkendelse senest 2 år inden udløb af tilladelsen til el-produktion og 2 år før det tidspunkt, hvor et eller flere anlæg mv. forventes at ville have udtjent deres formål. Afviklingsplanen vil indeholde en redegørelse for fjernelse af anlæggene. Afviklingsplanen vil endvidere indeholde en redegørelse for og vurdering af planens miljø- og sikkerhedsmæssige conse-

kvenser samt en tidsplan for gennemførelsen. Det forventes, at betonfundamenterne blive fjernet og pælefunderingen vil blive fjernet ned til 1 m ved nedtagning af møllerne.

Hvis anlægget ødelægges, ikke vedligeholdes eller vilkårene for driften ikke overholdes, kan møllerne forlanges nedtaget.

På nuværende tidspunkt er det ikke muligt at forudsige, hvilke krav der vil blive stillet på nedtagningstidspunktet til sortering og genbrug af de enkelte komponenter og materialer, der indgår i møller, fundamenter m.v. Møllerne vil blive etableret, så det er muligt at genetablere den tidligere tilstand og håndtere de enkelte materialer efter de til den tid gældende regler. Møllerne kan nedtages og genanvendes efter brug. Fundamentet kan fjernes, knuses og neddeles og materialerne sorteres, mens kablerne kan tages op, opskæres og sorteres til genanvendelse.

## Planforhold

Miljøvurderingen skal forholde sig til de gældende internationale, nationale, regionale og lokale planlægnings- og andre lovgivningsmæssige bindinger, som findes i det område, der bliver berørt.

### 6.1 Metode og forudsætninger

Der er indsamlet informationer om følgende lovmæssige bindinger inden for området:

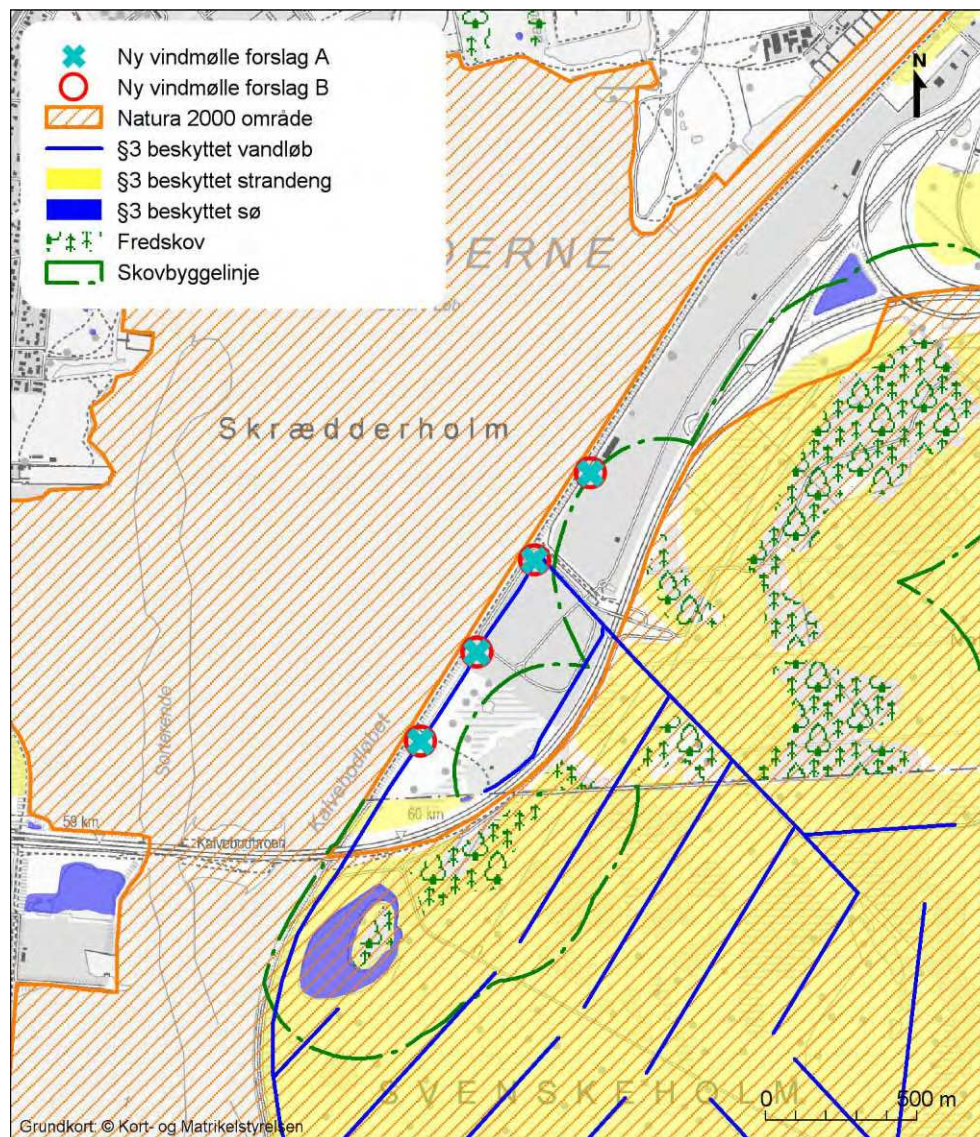
- Internationale beskyttelseskonventioner omhandlende arter og naturtyper, der er beskyttet under EF habitat- og EF fuglebeskyttelsesdirektiver.
- Nationale beskyttelser, herunder bl.a. miljøbeskyttelsesloven, naturbeskyttelsesloven, museumsloven og skovloven.
- Gældende kommuneplan for Københavns Kommune.
- Gældende lokalplaner for området.

### 6.2 Internationale beskyttelsesforhold

#### 6.2.1 Natura 2000

I Danmark er der udpeget 261 EF-habitat områder og 113 EF-fuglebeskyttelsesområder. EF habitatdirektivet (Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter) har til formål at beskytte naturtyper og arter, der er truede, sårbare eller sjældne i EU. EF-fuglebeskyttelsesdirektivet (Rådets direktiv 79/409 af 2. april 1979 om beskyttelse af vilde fugle - med senere ændringer) har til formål at udpege og sikre levesteder for fugle. Inden for disse områder skal kommunen ved sin planlægning og administration sikre, at der ikke sker ændringer til skade for de arter og naturtyper, som områderne er udpeget for.





Figur 6.1 Naturbeskyttelse, Natura 2000 og andre bindinger omkring projektområdet.

De nærmeste Natura 2000-områder ligger umiddelbart vest, syd og øst for lokaliteten og omfatter Vestamager og de tilknyttede havområder inklusiv Kalvebodløbet, der er udlagt som EF-fuglebeskyttelsesområde (nr. 111) og EF-habitatområde (nr. 127). Udpegningsgrundlaget for de to områder og vurderinger af eventuelle påvirkninger af Natura 2000-områderne er belyst i kapitel 11.

### 6.3 Nationale beskyttelsesforhold

Der findes foruden Natura 2000-bestemmelserne en del nationale beskyttelsesbestemmelser i forhold til natur, kystlandskabet, skovbryn, grundvand og fredninger.

### 6.3.1 Naturbeskyttelse

Udvalgte naturtyper er beskyttet i naturbeskyttelseslovens § 3. Inden for arealet mellem Kalvebodstien og Amagermotorvejen er der beskyttet strandeng i den sydligste del. Desuden er der beskyttede vandløb, der løber langs diget og langs motorvejen (E20) samt langs vejen, der går fra diget og op mod broen over motorvejen. Der er meddelt dispensation fra § 3-beskyttelsen den 21. juli 1994 til opfyldning af arealet. Møllerne vil ikke berøre § 3-beskyttede naturtyper.

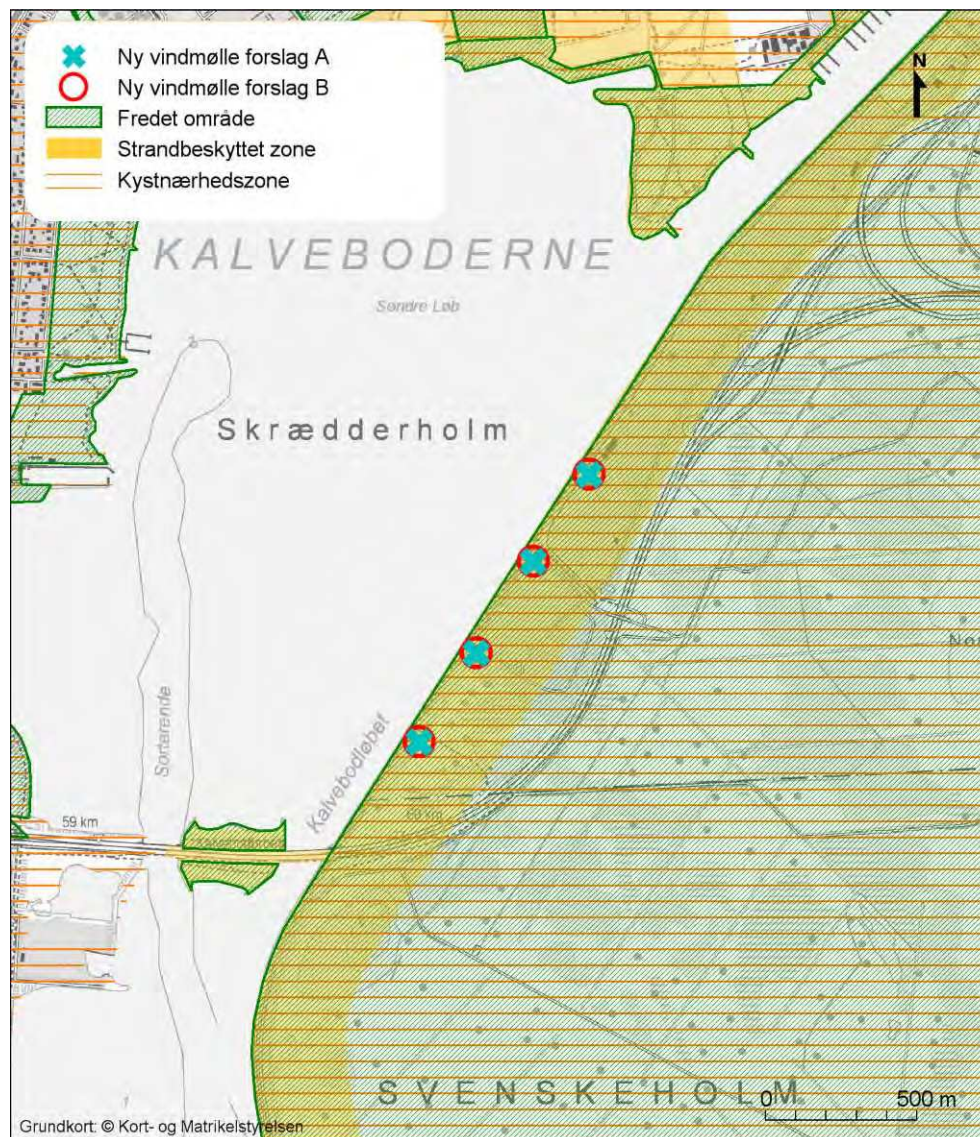
### 6.3.2 Fredskov og skovbyggelinjer

På den østlige side af motorvejen er der områder med fredskov på Kalvebod Fælle. Fredskoven er omgivet af skovbyggelinjer, som strækker sig ind i vindmølleområdet. Formålet med skovbyggelinjen er at sikre et frit udsyn til skovbrynene omkring skoven og bevare skovbrynene som vigtige levesteder for planter og dyr. I forhold til vindmølleområdet er skovbrynene på Kalvebod Fælle naturmæssigt og visuelt adskilt fra området af Amagermotorvejen, der fremstår som en barriere i landskabet. Der er derfor ingen økologisk forbindelse mellem skovene og området til de planlagte vindmøller. Man kan heller ikke se skoven på den anden side af motorvejen.

Kortet på Figur 6.1 er sammensat af oplysninger fra hhv. miljøportalen, Københavns Kommune og Tårnby Kommune. Digitaliseringerne af fredskov og skovbyggelinjer stemmer, som kortet på figuren viser, ikke helt overens.

### 6.3.3 Fredning

De planlagte vindmøller (se figur 10.1) ligger inden for en større naturfredning, der hedder Kalvebodkilen. Fredningen er fastlagt ved Overfredningsnævnets afgørelse af 14. november 1990 og omfatter et samlet areal på 3.000 ha på begge sider af søterritoriet Kalveboderne, som vist på kortet Figur 6.2. Den største del af arealet ligger på Vestamager, mens fredningen i området syd for Sjællandsbroen, syd for Valbyparken og ud for Hvidovre udgør en smal stribe.



Figur 6.2 Fredningen Kalvebodkilen samt strandbeskyttelseslinje og kystnærhedszone.

Fredningen består primært af de naturarealer, der er opstået på Vestamager efter inddæmningen og som frem til 1960'erne har været militærområde. Med undtagelse af meget små arealer i Hvidovre er hele fredningsområdet i offentligt eje eller tjener offentlige formål.

Fredningens formål er at sikre opretholdelse og muliggøre en forbedring af de biologiske og landskabelige værdier, der er knyttet til området, samt at fastholde og regulere almenhedens ret til færdsel i området og dets anvendelse til fritidsformål i øvrigt. Fredningsområdet inddeles i 6 delområder. I delområde 4 skal de biologiske værdier tillægges særlig vægt. I de øvrige delområder skal der lægges særlig vægt på de rekreative hensyn. Vindmøllerne planlægges opstillet i fredningens delområde 5, der rummer følgende vilkår:

”..delområde 5, hvoraf størstedelen er i sameje mellem staten og Københavns Kommune, er i dag naturområde under daglig administration af statsskovdi-

*striktet. Delområde 5 er imidlertid klart afgrænset i terrænet og må forventes ret snart at skulle anvendes i en årrække til deponering og efterbehandling af affald, hvorefter området skal tjene intensive rekreative formål.”*

I § 13 i fredningskendelsen er der særbestemmelser for delområde 5. Heraf fremgår det, at, uanset bestemmelserne i § 2, må delområde 5 anvendes til deponering og efterbehandling af ikke-spiseligt affald, og de dertil nødvendige anlæg må etableres. Det efterbehandlede terræn skal holdes i en højde, der ikke overskrider en linje mellem digekronen langs Kalvebodløbet og det øverste af en støjvold på motorvejens vestside. Når efterbehandlingen er tilendebragt, kan plejemyndigheden efter § 7 tilvejebringe eller tillade, at der tilvejebringes nyttehaver (dvs. små haver uden overnatningsmulighed). Langs diget mod Kalvebodløbet kan der etableres et mindre jolleanlæg og andre anlæg med tilknytning til søsport. Fredningen er heller ikke til hinder for, at der over Kalvebodløbet anlægges en bro for gående og cyklende færdsel.

Der skal i forbindelse med projektet søges om dispensation fra fredningen til opstilling af vindmøller. Vindmøllerne skal stå i området i maksimum 25 år. I denne periode vil der fortsat være jord- og affaldsdeponi i dele af området.

Kalveboderne er omfattet af en søterritoriefredning, som grænser op til landarealet. Søterritoriefredningen vil ikke blive berørt af de landbaserede vindmøller.

#### **6.3.4 Kystnærhedszonen og strandbeskyttelseslinjen**

Lokaliteten ligger inden for kystnærhedszonen. Formålet med kystnærhedszonen er, at landets kystområder skal friholdes for bebyggelse og anlæg, der ikke er afhængige af kystnærhed. De udførte visualiseringer viser, at vindmøllerne vil have en stor synlighed både tæt på og i stor afstand. De vurderes imidlertid ikke at være til væsentlig gene, da etablering af vindmøller i kystområder er almindeligt forekommende, og da det aktuelle område ikke anses for at være særlig følsomt med den nuværende anvendelse til jorddeponering og losseplads mv. samt beliggenheden tæt på byen og andre store tekniske anlæg som Avedøreværket og de nærliggende store vindmøller.

En del af området er desuden omfattet af strandbeskyttelse. Formålet med beskyttelsen er, at bevare tilstanden i områderne og begrænse bebyggelse. [Naturstyrelsen har den 26. september 2013 meddelt dispensation fra strandbeskyttelseslinjen.](#)

### **6.4 Kommunale planforhold**

#### **6.4.1 Kommuneplaner**

Lokaliteten til opstilling af vindmøller på Kalvebod Syd er i Københavns Kommuneplan 2011 udlagt til O1\*-område. Området kan anvendes til affaldsdeponering og tilhørende genanvendelses- og sorteringsanlæg med henblik på en endelig anvendelse til rekreative formål, herunder nyttehaver.

#### **6.4.2 Lokalplaner**

De planlagte vindmøller opstilles i et område, der ligger i landzone og er omfattet af lokalplan nr. 238 fra 1994 ("Grøften") og udgør den sydlige del af lokalplanområdet. Lokalplanen fastlægger området til offentlige formål, umiddelbart til affaldsdeponering og jordopfyldning med tilhørende genanvendelses- og sorteringsanlæg, og på langt sigt til rekreativt grønt område med bl.a. kolonihaver og anlæg med tilknytning til søsport. Færdigopfyldte arealer skal successivt overgå til rekreativ anvendelse. Der fastlægges en sti langs diget og 2 stier på tværs. For at muliggøre etablering af vindmøllerne forudsættes der vedtaget et tillæg til lokalplanen.

## Befolkning

Befolkning omfatter dels de naboer, rekreative forhold, påvirkning af personer, der arbejder eller opholder sig i området, trafiksikkerhed og flysikkerhed og dels mulige påvirkninger af sundhed i form af støj, skygger, luftkvalitet og sikkerhed. Ved befolkning forstås enhver, hvis tilværelse kan tænkes at blive påvirket væsentligt af anlæggets miljømæssige konsekvenser uanset afstanden fra anlægget.

### 7.1 Metode

Grundlaget for beskrivelsen af de eksisterende forhold i relation til befolkningen er først og fremmest data fra kort og kommuneplaner, der viser og beskriver arealanvendelsen i området samt eventuelle andre planer for området, som beskrevet i kapitlet om planforhold. Beskrivelsen af de eksisterende forhold bygger desuden på besigtigelse af området. Analysen af indvirkningerne på mennesker og samfund bygger på miljøkonsekvenserne fra de øvrige kapitler i rapporten, som f.eks. støj, landskab, skygge og blink. Vurderingerne af påvirkning på befolkning omfatter:

- Mulige påvirkninger af nabobeboelse på den modsatte side af Kalveboderne i Hvidovre.
- Mulige påvirkninger af de rekreative områder eller anlæg, som vurderes at have betydning for de lokale beboere og borgere i København generelt, herunder de planlagte rekreative arealer ved Kalvebod Syd.
- Mulige påvirkninger af personer, der arbejder eller opholder sig i området, både på de kommende rekreative arealer og det nærliggende jorddeponi Kalvebod Miljøcenter.
- Vindmøllernes mulige påvirkning af trafiksikkerheden på den nærliggende Amagermotorvej.
- Mulige påvirkninger af flysikkerhed i forhold til Københavns Lufthavn i Kastrup.

#### Metode for vurdering af sikkerhed

Det er vurderet, hvilke konsekvenser det kan have for personer eller installationer, hvis de rammes af dele fra en havareret vindmølle eller af isstykker fra en

vindmølle. Risikovurderingen er afrapporteret i et selvstændigt notat (COWI 2011).

Konsekvenserne er vurderet inden for det såkaldte nedfaldsområde. Nedfaldsområdet er defineret som en cirkel, hvor vindmøllen udgør centrum. Radius for nedfaldsområdet er den beregnede maksimale kastelængde for dele af en møllevinge, som havarerer, fordi møllen er løbet løbsk. Desuden er sandsynligheden pr. år for, at sådanne uheld kan indtræffe, samt sandsynligheden for, at personer og installationer kan blive ramt, hvis uheldene indtræffer, vurderet. Den øgede risiko ved at færdes og opholde sig inden for nedfaldsområdet er herefter sammenlignet med den risiko, der i øvrigt er forbundet med at befinde sig i de pågældende områder.

Udover en vurdering af, hvor meget vindmøller vil forøge risikoen for personer, er der foretaget en bedømmelse af risikoen i forhold til almindeligt anvendte kriterier for planlægning omkring farlige virksomheder. Bedømmelsen tager udgangspunkt i begreberne "stedbunden risiko" og "risiko for den mest udsatte person" (se box).

**Den stedbundne risiko** fra et anlæg er her defineret som sandsynligheden for, at en person, som befinder sig uafbrudt og ubeskyttet på et bestemt sted, dør på grund af et uheld på anlægget.

En risiko på  $10^{-6}$  pr. år betyder, at dødsfald for denne person kan forventes at indtræffe med en sandsynlighed på en milliontedel pr. år. En risiko på  $10^{-5}$  pr. år er ti gange højere, nemlig ti milliontedele pr. år.

**Den mest udsatte person** er den person, der på grund af sit opholdsmønster inden for nedfaldsområdet udsættes for den største risiko. I modsætning til den stedbundne risiko indregnes også, at personen i perioder befinder sig uden for nedfaldsområdet, og at det kan være forskelligt hvor stor risiko personen udsættes for inden for området. Det vil både afhænge af afstanden til risikokilden og om personen opholder sig udendørs eller indendørs.

## 7.2 Eksisterende forhold

### 7.2.1 Befolkning

Der er peget på Kalvebod Syd som lokalitet pga. af vindressourcen og fordi området lever op til kravene om afstand til naboer (minimum fire gange møllens højde) samt at skyggeeffekten hos naboer ikke vil overstige samlet ti timer om året ved beboelse.

#### **Nabobeboelse**

Vindmøllecirkulæret fastsætter et krav om, at afstanden mellem møller og nabobeboelser skal være minimum 4 gange møllens totalhøjde. Bestemmelsen er fastsat for at forebygge, at nabobeboelser påvirkes væsentligt af visuelle gener og støj. Boligområderne i Hvidovre Kommune og kolonihaver ved Valby Parken er de nærmeste støjfølsomme områder. Områderne ligger mere end 1,5 km fra vindmølleområdet.

### Rekreative forhold

Kalvebod Miljøcenter (KMC) skal efter endt opfyldning aflevere området tilsået med græs. Den fremtidige arealanvendelse i området skal ifølge fredningen og lokalplanen være intensiv rekreativ anvendelse (søsportsaktiviteter/kolonihaver/boldbaner mv.). Overgangen til rekreativ anvendelse skal ske gradvist. Området øst for Kalvebod Miljøcenters adgangsvej forventes at blive frigivet til dette formål om ca. 2 år. Resten af arealet vil være deponi i yderligere ca. 40 år. Det areal, hvor den nordligste mølle placeres, forventes tidligst frigivet til rekreative formål om ca. 25 år.

For personer der udnytter de rekreative arealer, vurderes den mest udsatte person at være en flittig bruger af en nyttehaver. Nye nyttehaver i Københavns Kommune anlægges som mindre haver uden overnatning. Det kan være nødvendigt at finde erstatningshaver til haver, som bliver nedlagt, men Kalvebod Syd behøver ikke at blive anvendt til dette formål.

Helt tæt på vindmølleområdet går en asfalteret sti langs vandet og diget. Denne sti, Kalvebodstien, er en form for promenade langs Kalvebodløbet, der leder cyklister og gående fra København langs diget ud mod Kalvebodbroen.

Der er tilslutninger til det øvrige Vestamager to steder. Det ene sted er stiforbindelsen over til Fasanskovvej (på Kalvebod Fælled) via en bro over Amagermotorvejen.



*Figur 7.1 Promenaden langs Kalvebodløbet ind mod København. Den sydlige del af Kalvebod Miljøcenter ligger bag træerne til højre i billedet.*

Denne sti fører cyklister og gående ud på Kalvebod Fælled. Promenaden langs Kalveboderne er tilsluttet en stibro over Kalvebodløbet langs Øresundsbanen. Syd for projektområdet fortsætter stien under Kalvebodbroen ud i naturområdet Kalvebod Fælled. Desuden er der via Kalvebodbroen forbindelse til stisystemet i Hvidovre Kommune.





*Figur 7.2 Sti ned mod Kalvebodløbe, som forbinder promenaden ved Kalvebod Fælled via en bro over Amagermotorvejen.*

Øst for vindmølleområdet ligger Kalvebod Fælled, et stort natur- og friluftsområde med mange forskellige oplevelsesmuligheder i relation til fugle og natur, samt løb, cykling eller rulleskøjtølb på de lange flade asfalterede stier. Kalvebod Fælled strækker sig fra nord til syd på den østlige side af motorvejen langs hele projektområdet.

Søterritoriet anvendes også til rekreative formål (med de begrænsninger der følger af søterritoriefredningen), specielt på den modsatte side af Kalvebodløbet, hvor lystbådehavnene ved Hvidovre og Sydhavnen tiltrækker mange brugere. Valbyparken er endnu et rekreativt område, der ligger ned til Kalveboderne på den nordvestlige side.

Oplevelsesmulighederne i området er påvirket af støjen fra og udsigten til både motorvejen og Kalvebod Miljøcenter. Promenaden bliver primært anvendt som forbindelse mellem andre grønne områder og som en grøn cykelrute.

#### **Personer, der arbejder eller opholder sig i området**

Området benyttes i dag til deponering af overskudsjord og KMC har 10 ansatte, der arbejder i området 5 dage pr. uge. Der kommer ca. 50 lastbiler pr. dag i området. Det skønnes, at der færdes ca. 200 personer ad den rekreative sti langs Kalvebodløbet (Kalvebodstien) pr. døgn året rundt.

#### **Trafiksikkerhed**

Amagermotorvejen løber langs hele den østlige del af Kalvebod Miljøcenter. Nord for området er der ind- og udfletning og syd for fortsætter vejen over Kalvebodløbet på en bro. Vejdirektoratet har krævet en afstand til motorvejen på 1,7 gange møllernes højde.

#### **Flysikkerhed**

Vindmøllerne vil stå indenfor Københavns Lufthavns radarområde og i udkan-ten af lufthavnens højdebegrænsende plan.

### 7.2.2 Sundhed

De miljøforhold, der kan påvirke menneskers sundhed, omfatter primært støj, skygger og blink samt luftkvalitet.

#### Støj

Området, hvor møllerne skal stå, er i dag præget af støjen fra Amagermotorvejen. Størstedelen af området ligger, ifølge miljøministeriets støjkort, indenfor en støjzone på 60-65 dB. Arealanvendelsen er deponi under Kalvebod Miljøcenter (KMC), og er også påvirket af støj fra bl.a. jordhåndtering. Centret udlejer arealer til en række affaldsbehandlingsanlæg, som til sammen udgør en central del af det københavnske affaldsbehandlingssystem. Det er bl.a. anlæg til genanvendelse af bygge- og anlægsaffald, kompostering, jordrens og slaggebehandling. Der kommer i perioder både støv og lugt fra disse anlæg.

#### Skygge og blink

Da der ingen møller står i dag, er der ikke eksisterende påvirkninger fra skygge og blink. Da der ikke er boliger i umiddelbar nærhed af møllerne, er områderne ikke meget sårbare overfor påvirkning.

#### Luftkvalitet

Som langt de fleste europæiske storbyer har også København i dag meget svært ved at leve op til luftkvalitetskravene for kvælstofdioxid (NO<sub>2</sub>). I 2015 skal kommunen kunne overholde alle nationale og internationale grænseværdier for sundhedsskadelige stoffer i luften.

## 7.3 Vurdering af virkninger

Vurderingen omfatter miljøeffekternes afledte virkninger på befolkningen herunder menneskers sundhed. Miljøeffekterne er beskrevet detaljeret i de øvrige kapitler som f.eks. støj, skygge og blink og luftforurening.

### 7.3.1 Anlæg

Der vil i anlægsfasen være øget støj og trafik i forbindelse med udgravning til fundament, støbning af fundament samt selve opstillingen af vindmøller.

Som beskrevet i den tekniske beskrivelse bliver vindmøllerne samlet og kørt til projektområdet som særtransport. Der skal desuden opstilles en kran til at løfte delene på plads. Det kan i korte perioder give anledning til øget støj i området. Adgangsvejene til Kalvebod Miljøcenter vil blive anvendt i anlægsfasen, og den øvrige trafik vil derfor ikke blive påvirket.

Der vil desuden, i kortere perioder indenfor anlægsfasen, være behov for at lukke den rekreative gang- og cykelsti langs Kalvebodløbet i forbindelse med selve monteringen af møllerne. Det vil være nødvendigt at informere om, at lukning finder sted i korte perioder, især da det næppe er muligt at anviser en alternativ stiftforbindelse uden at det betyder store omveje for stitrafikanterne.

Da anlægsfasen vil vare mellem tre til seks måneder, vil påvirkningen være kortvarig og midlertidig, og den vurderes ikke at have væsentlige indvirkning på befolkningen.

### **7.3.2 Drift**

#### **Naboer**

Som støjkortene i støjkapitlet viser, er der ingen boliger i nærheden af støjzonerne for støjbredelsen fra vindmøllerne. Der er derfor ingen boliger, der bliver belastet ud over de vejledende støjgrænser for støj fra vindmøllerne.

Boligerne, kolonihaverne og de to lystbådehavne på den modsatte side af Kalveboderne ligger så langt (mere end 1,5 km) fra møllerne, at de ikke vil blive påvirket af vindmøllestøj. Dog vil støjniveauet i et hjørne af en af haveforeningerne, hvor der er støj fra de eksisterende møller i Valby, stige marginalt. Det er så lidt at det næppe vil kunne registreres.

Beregningerne af skygger og blink viser, at der ikke vil være boliger, der vil opleve skyggekast i mere end 10 timer om året, hvilket er miljøministeriets anbefalede grænse.

#### **Rekreative forhold**

Støjen fra vindmøllerne vil brede sig ind over de rekreative områder på Kalvebod Fælled. Området omkring møllerne med Kalvebodstien, der er udlagt til rekreativt område, belastes med støjniveauer op til 55 dB(A). Ifølge Miljøstyrelsen er grønne arealer som udgangspunkt ikke støjfølsom anvendelse. Kommunen kan vælge at opfatte sådanne arealer som støjfølsomme. Det kræver, at områderne ikke er udsat for støj fra andre kilder f.eks. trafik eller virksomheder. Københavns Kommune har fastlagt, at områderne på Kalvebod Syd er ikke støjfølsomme, da de i dag er belastede af støj fra Amagermotorvejen.

Områderne vil blive støjbelastede, men det vil ikke være muligt at høre møllerne i de rekreative områder på grund af støjen fra motorvejen, som langt overstiger støjen fra vindmøllerne. I særlige perioder, om aftenen eller om natten, hvor der er meget få biler på motorvejen, vil det, hvis det ikke er vindstille, være muligt at høre støjen fra vindmøllerne, når man færdes i nærområdet. Det fremtidige rekreative område øst for Kalvebodstien kan blive påvirket af skyggekast i mere end 50 timer/år i dele af området. Som situationen er i dag, hvor den rekreative udnyttelse mest består i forbigående på stien, vurderes påvirkningen med skyggekast som ubetydelig.

Vindmøllernes levetid på ca. 25 år betyder, at driftsfasen for vindmøllerne forventes at være afsluttet før den planlagte omlægning af Kalvebod Miljøcenters områder til intensive rekreative områder som f.eks. nyttehaver. Som udgangspunkt skal vindmøllerne fjernes senest, når alle arealerne er overgået til rekreativ anvendelse efter endelig lukning af depotet. Dette forventes tidligst at ske om ca. 40 år.

**Personer, der arbejder eller opholder sig i området**

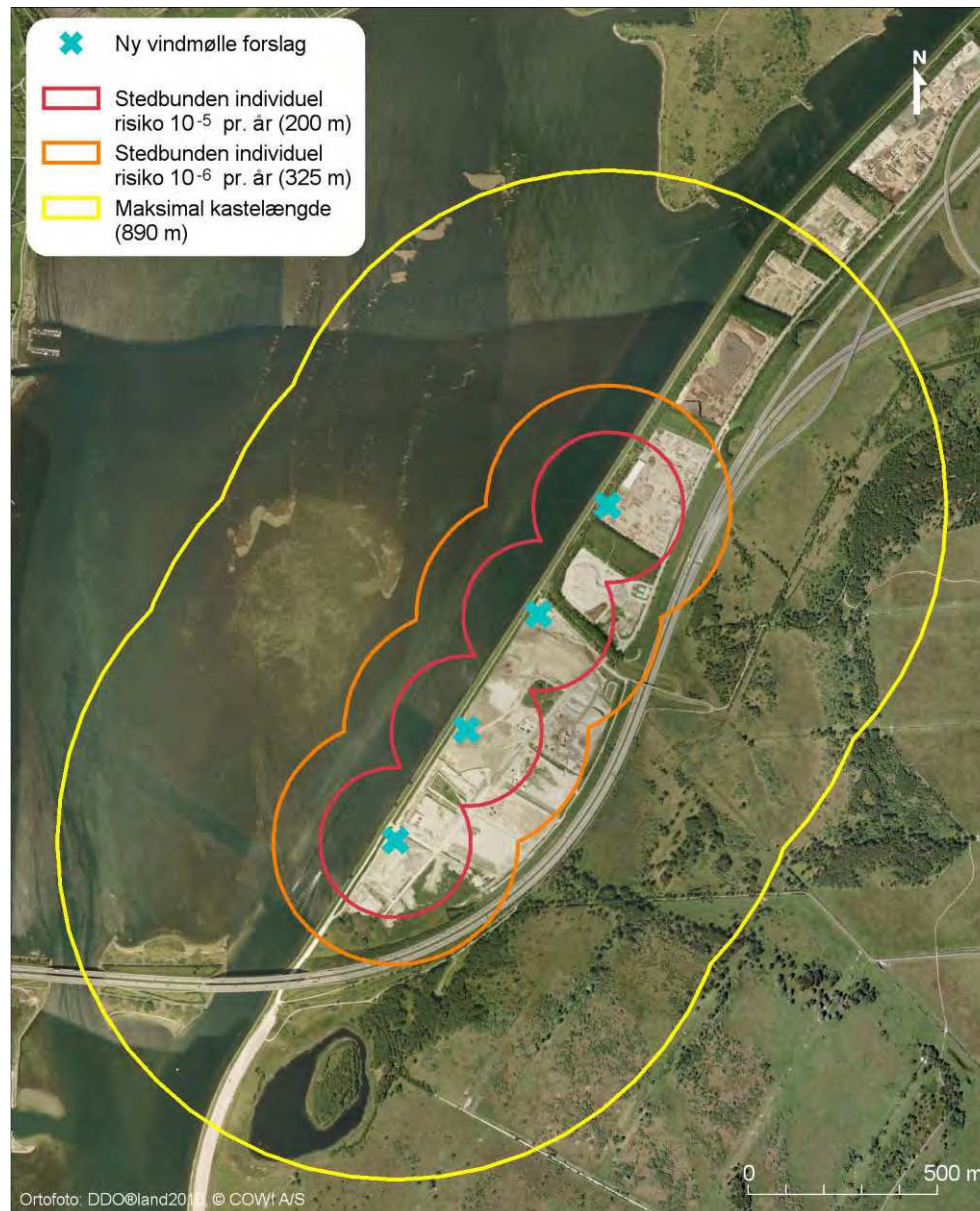
Påvirkninger fra skyggekast vurderes at være ubetydelige i forhold til de relativt få arbejdspladser, der er i området.

**Risiko for uheld**

Risikovurderingen (COWI 2011) viser følgende:

- Den stedbundne risiko fra de foreslåede vindmøller for personer i køretøjer på Amagermotorvejen ligger inden for det kriterie, som ofte anvendes for boligområder. Risikoen øges med ca. 3 %, når man passerer vindmøllerne, sammenlignet med den risiko, der ellers er forbundet med at køre på en motorvej.
- Det kan ligeledes konkluderes, at risikoen for lækager på tankvogne, der kører på motorvejen, og den deraf følgende risiko for brand og eksplosion eller giftige udslip øges med maksimalt 1,4 % ved passage af vindmøllerne i forhold til den risiko, der ellers eksisterer for den type uheld.
- Den stedbundne risiko fra møllerne for motorvejen ved Kalvebod Syd overskrider ikke et kriterium på  $10^{-6}$  pr. år.
- Den stedbundne risiko i de erhvervsområder, der findes inden for vindmøllernes nedfaldsområder, overholder ikke København Kommunes anbefalinger. Risikoen kan dog accepteres under forudsætning af, at medarbejderne informeres om risikoforholdene, og at der etableres beredskabstiltag for uheldssituationer med møllerne.
- På Kalvebod Syd kan det foreslåede kriterium på  $10^{-6}$  pr. år ikke umiddelbart overholdes for personer, der opholder sig på de rekreative arealer, da samtlige rekreative arealer ligger inden for konturcirklen for en stedbunden risiko på  $10^{-6}$  pr. år. Desuden vurderes kriteriet for den mest udsatte person ikke at kunne overholdes. I den sammenhæng er det de planlagte nyttehave, der udgør et problem. Det skyldes en forventning om, at personer, der udnytter disse intensivt, kommer til at opholde sig væsentligt længere tid i risikoområdet end andre brugere af området.
- Med det foreliggende datagrundlag vurderes det ikke umiddelbart acceptabelt at placere rekreative arealer, hvor man kan forvente, at mange personer vil opholde sig, inden for konturcirklen for en stedbunden risiko på  $10^{-6}$  eller en milliontedel pr. år. Før der kan gives tilladelse til rekreativ udnyttelse af områder inden for konturcirklerne, bør det vurderes, hvordan sikkerheden for personer på disse arealer kan øges - bl.a. ved at udarbejde beredskabstiltag for offentlige arealer.
- Såfremt uheldsdata vedrørende de nye store møller kan frigives fra vindmøllebranchen, er der mulighed for, at det kan eftervises, at den stedbundne risiko er mindre omkring denne type møller, end det der forsigtighedsvis er vurderet i forbindelse med dette projekt. Det skyldes, at et ikke ubetydeligt antal driftsår er forløbet, uden at løbskkørsel er forekommet.

- I de tilfælde, hvor kriterierne ikke umiddelbart kan overholdes, bør det vurderes, hvordan risikoen kan nedbringes ved indførelse af effektive beredskabstiltag i tilfælde af risiko for løbskkørsel og isafkast.



Figur 7.3 *Maksimal kastelængde (nedfaldsområde) og afstand til stedbunden individuel risiko på  $1 \times 10^{-6}$  pr. år og  $1 \times 10^{-5}$  pr. år for vindmøller på Kalvebod Syd (Alternativ A). Der er ingen forskel i de beregnede kastelængder for de to mølletyper. Alternativ A og B er derfor identiske hvad angår kastelængde.*

#### Trafiksikkerhed

I vurderingen af vindmøllernes betydning for trafiksikkerheden er der lagt vægt på følgende forhold:

- Vindmøllerne er genkendelige for trafikanten. Let genkendelige ting distraherer ikke lige så meget som ting, der skifter/bevæger sig (f.eks. reklame, der netop er lavet til at fange øjet), eller er uvante eller uventede for trafikanten. Trafikanten skal ikke bruge tid på at "afkode" en vindmølle, da vindmøller må siges være genkendelige for dagens trafikanter.
- De dukker ikke pludselig op i kørselsforløbet. Amagermotorvejen og dens forgreninger ligger i et meget åbent landskab, hvilket gør at vindmøllerne tidligt dukker op i trafikantens synsfelt og langsomt "vokser".
- De bevæger sig med jævn hastighed. Vindmøllevingernes bevægelse er forudsigelig og ændrer sig ikke pludseligt. De drejer med en stabil hastighed i det tidsrum, hvor trafikanten har dem i sit synsfelt. Netop pludselig og uventet bevægelse er noget, som kan fange trafikantens opmærksomhed, da det ligger dybt inde i vores overlevelsesinstinkt, at vi skal reagere på pludselige bevægelser.

Påvirkningen set fra motorvejen nord for vindmølleområdet vurderes således: Her er trafikanten kommet under jernbanebroen og nærmer sig der, hvor motorvejen deler sig. Før broen er der opsat en portaltavle, der fortæller trafikanten hvor han/hun skal placere sig, dvs. at den primære orientering og placering har allerede fundet sted. Hastighedsbegrænsningen er 90 km/t, og den bliver sat op fra 70 efter jernbanebroen. Vindmøllerne begynder at komme til syne, når man har passeret broen. Det vurderes ikke, at vindmøllerne her vil være distraherende i sådan en grad, at det er farligt for sikkerheden. Trafikanterne skal vælge motorvej, men dette valg har de allerede foretaget, når de ser møllerne.

Påvirkningen set fra motorvejen ud for vindmølleområdet vurderes ikke som farlig, da trafikanterne her har set møllerne igennem et længere forløb, når de nærmer sig dette punkt.

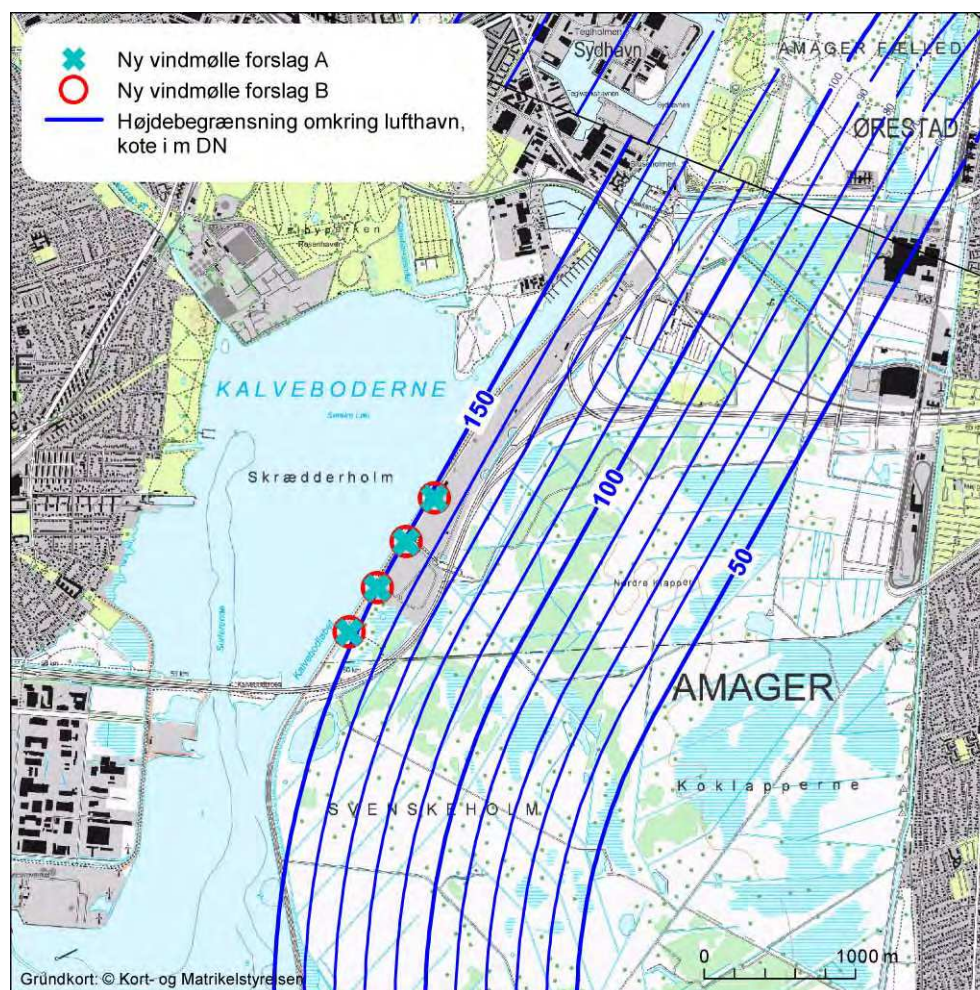
Der henvises i øvrigt til visualiseringerne i Bilag 1 i denne rapport.

### **Flysikkerhed**

Vindmøller kan i visse situationer give forstyrrelse i radarovervågningen af et område. Forstyrrelsen er særlig afhængig af vindmølleparkens størrelse samt af det radarudstyr, som anvendes til overvågningen.

Københavns Energi har i samarbejde med Københavns Lufthavn og Naviair (som står for Lufthavnens sikkerhed) fået foretaget en vurdering af, hvorvidt en tilpasning af radarudstyret i og omkring Københavns Lufthavn kan afhjælpe en eventuel radarforstyrrelse forårsaget af vindmøllerne på Prøvestenen. Det vurderes, at dette vil være muligt ved en tilpasning af radarudstyret. Såfremt vindmøllerne alligevel viser sig at forårsage radarforstyrrelser, har Københavns Energi indgået en aftale med Københavns Lufthavn og Naviair om at supplere det tekniske udstyr således, at problemet løses. Hvis radarproblemerne ikke kan løses, og møllerne viser sig at udgøre en væsentlig sikkerhedsmæssig risiko for luftfarten, som ikke kan elimineres, er der også indgået en aftale om, at møllerne i yderste konsekvens vil blive nedtaget.

Ingen af de 4 vindmøller som opføres på Kalvebod Syd vil være i konflikt med det højdebegrænsende plan om Københavns Lufthavn idet møllernes totalhøjde vil være 148 m. Da møllerne er placeret inden for indflyvningsplanen og er højere end 100 meter over terræn, skal de anmeldes til Trafikstyrelsen, som skal udstede en attest med en vurdering af, at møllerne ikke skønnes til fare for luftfarten (jf. lov om luftfart).



Figur 7.4 Vindmøllernes placering i forhold til højdebegrænsningsplan for Københavns Lufthavn Kastrup.

### Sundhed

Vedrørende mulige virkninger af støj, skygger og blink samt luftkvalitet er der foretaget følgende vurdering:

- Der er ingen boliger, der bliver udsat for støj over de vejledende støjgrænser. I sammenhæng med de støjgrænser, som gælder for et erhvervsområde, vurderes det ikke, at støjen fra møllerne vil kunne påvirke sundheden for de mennesker, der arbejder på arealet. Påvirkning af det rekreative areal vurderes heller ikke at påvirke brugernes sundhed.

- Der er ingen boliger, som bliver udsat for skyggekast. Skyggekast vurderes ikke at give anledning til gener, som kan påvirke sundheden. Gener fra vingerefleksion og afmærkningslys vurderes som ubetydelige.
- Hvis vindmøllerne på Kalvebod Syd erstatter el produceret på kulbaseret kondensproduktion, vil der kunne spares op til en emission på 231 tons SO<sub>2</sub>, 621 tons NO<sub>x</sub> og 33 tons partikler i vindmøllernes levetid (de store møller). Møllerne vil hermed være medvirkende til en forbedret luftkvalitet. Der kan dog ikke siges noget om forbedringens betydning og hvor den vil forekomme.

### 7.3.3 Skrotning

Der er ingen forhold i forbindelse med skrotningsfasen, som vil kunne påvirke mennesker, sundhed eller samfundsøkonomiske forhold væsentligt.

## 7.4 Afværgeforanstaltninger

### 7.4.1 Befolkning

#### Støj- og skyggepåvirkning

Da støj- og skyggekravene i forhold til boliger er overholdt og gener i.f.t. det rekreative og arbejdspladser vurderes at være acceptable, er der ikke behov for at etablere afværgeforanstaltninger i forhold til støj og skygge. En eventuel støjdæmpning vil endvidere kun have en marginal betydning.

#### Risiko for uheld

Baseret på princippet om, at risikoen altid skal reduceres så meget som praktisk muligt, er der foreslået en række tiltag til at reducere risikoen.

- Der udføres skærpet inspektion af vingerne evt. vha. ultralydsscanning og afprøvning af møllernes sikkerhedssystemer før de idriftsættes.
- Der udføres hyppigere og mere omfattende eftersyn og overvågning af møllerne efter disse er sat i drift med særligt fokus på vinger, sikkerhedssystemer og bremses.
- Der kan installeres is-detektorer på møllerne, for at nedbringe risikoen for isafkast. Der kan evt. indføres driftsvinduer i forhold til risikoen for isafkast, afhængigt af erfaringerne med is-detektorerne.

Københavns Energi vil endvidere tage initiativ til - sammen med relevante grundejere og myndigheder - at udarbejde en beredskabsplan for det værste tænkelige uheld med møllerne.

Det er vurderet, at risikoniveauet for de foreslåede møller er acceptabelt, såfremt de beredskabsmæssige og risikoreducerende tiltag, som er nævnt i de ovenstående punkter, indføres.



### **Trafiksikkerhed**

Det er vurderet, at risikoniveauet for de foreslåede møller er acceptabelt, såfremt de beredskabsmæssige og risikoreducerende tiltag, som er nævnt i de ovenstående punkter, indføres. Vindmøllerne vurderes ikke at udgøre en risiko i forhold til trafiksikkerheden og der er ikke behov for afværgeforanstaltninger.

### **Flysikkerhed**

Såfremt vindmølleprojektet vil forårsage radarforstyrrelse, som ikke kan afhjælpes ved tilpasning af radarudstyret, har Københavns Energi indgået en aftale med Københavns Lufthavn og Naviar om at tilpasse det tekniske udstyr således, at problemet løses. Skulle dette mod forventning vise sig ikke at være tilstrækkeligt, vil møllerne blive nedtaget.

### **7.4.2 Sundhed**

Der vurderes ikke at være behov for afværgeforanstaltninger.

## **7.5 Overvågning**

Det er ikke aktuelt med overvågning i forhold til befolkning og sundhed.

## **7.6 Københavns Kommunes vurdering**

Det er Københavns Kommunes vurdering, at opstilling af vindmøller uanset valg af alternativ ikke vil medføre væsentlige påvirkninger af befolkningen herunder nabobeboelse, rekreative områder, erhvervsområder og trafikanter.

For at give den maksimale sikkerhed for befolkningens færdsel i området, er der allerede ved valg af type af mølle taget højde for sikkerheden ved indbyggede sikkerheds- og overvågningsystemer. Ved også at gennemføre de foranstaltninger, ud over de lovpligtige, så som skærpet inspektion og overvågning samt udarbejdelse af beredskabsplaner, der er foreslået på baggrund af risikovurderingen, vurderer Københavns Kommune, at risikoen ved opstilling af vindmøller på Kalvebod Syd er acceptabel.

Det vurderes, at der er fundet en realistisk løsning på problematikken omkring forstyrrelse af lufthavnens radar, sådan at opsætning af møllerne ikke vil påvirke flysikkerheden.

## Afledte socioøkonomiske effekter

I VVM-sammenhæng afgrænses de socioøkonomiske effekter til at belyse betydelige ændringer for større samfunds- og erhvervsgrupper. Det vil sige, at de væsentligste erhvervsmæssige, økonomiske og sociale konsekvenser for befolkningen i nærområdet, der kan opstå som følge af projektets miljøpåvirkninger, vurderes.

I VVM-vejledningen (12. marts 2009 om VVM i planloven) er de af miljøpåvirkningerne afledte socioøkonomiske forhold beskrevet således: ”Ved socioøkonomiske påvirkninger forstås først og fremmest samfundsmæssige eller lokalsamfundsmæssige påvirkninger. Det vil sige grundlaget for et områdes sociale struktur og erhvervsliv, herunder påvirkningen på indtægtsgrundlaget for tredjemand som følge af de forventede miljøpåvirkninger”.

### 8.1 Metode

Grundlaget for beskrivelsen af de eksisterende forhold i relation til afledte socioøkonomiske forhold er data fra kort og kommuneplaner, der viser og beskriver arealanvendelsen i området samt eventuelle andre planer for området, som beskrevet i kapitlet om planforhold.

Analysen af de socioøkonomiske effekter bygger på miljøkonsekvenserne fra de øvrige kapitler i rapporten, som f.eks. støj, visuel påvirkning, skygge, blink og uheld. Vurderingerne af socioøkonomiske forhold omfatter primært påvirkninger på større samlede erhvervs- eller befolkningsgrupper.

### 8.2 Vurdering af virkninger

#### Støj

Støjpåvirkningen fra vindmøllerne vil ikke overstige de fastsatte grænseværdier for boliger. Støjpåvirkningen vurderes ikke at medføre påvirkninger af virksomhederne ved Kalvebod Miljøcenter. Der vil således ikke være socioøkonomiske effekter af støjen fra vindmøllerne.

#### Skygger og blink

Påvirkningen med skyggekast og refleksblink fra vindmøllerne vil ikke medføre påvirkninger af boliger. På de nærliggende rekreative arealer og virksomhederne ved Kalvebod Miljøcenter vil der være en vis skyggepåvirkning. Dette vurderes dog ikke at påvirke anvendelsen af området eller indtjeningsmulighe-

der. Der vil således ikke være socioøkonomiske effekter af skygger og blink fra vindmøllerne.

#### **Visuelle påvirkninger**

Der er fra Hvidovre Strand direkte udsigt til møllerne på den modsatte side af Kalvebodløbet. Projektet vil således ændre oplevelsen af landskabet fra den vestlige side af Kalvebodløbet.

Der er mange forskellige opfattelser af visuelle virkninger. Vindmøllerne vil ikke ændre på udsigten over selve vandfladen i Kalveboderne, og det vurderes ikke at strandgrundene i Hvidovre bliver mindre attraktive som følge af opstilling af vindmøllerne.

Der er ingen erhvervsmæssige aktiviteter, der potentielt kan påvirkes som følge af den visuelle påvirkning fra de planlagte vindmøller.

#### **Risiko for uheld**

Hvis der sker et uheld i omgivelserne på grund af havari på en mølle, er det muligt, at der som følge heraf vil være socioøkonomiske effekter i form af udgifter til oprydning o.a. for myndigheder og virksomheder. På baggrund af en omfattende risikovurdering er det vurderet, at sandsynligheden for at uheld vil ske er så lille, at risikoniveauet er acceptabelt såfremt en række afværgeforanstaltninger etableres. Risikoen for at der opstår socioøkonomiske effekter som følge af et havari på en mølle vurderes at være tilsvarende lille.

### **8.3 Afværgeforanstaltninger**

Der er ikke behov for afværgeforanstaltninger i forbindelse med socioøkonomiske forhold.

### **8.4 Overvågning**

Det vil ikke være aktuelt med overvågning af påvirkninger af socioøkonomiske effekter.

### **8.5 Københavns Kommunes vurdering**

Det er Københavns Kommunes vurdering, at miljøpåvirkningerne i form, støj, visuel påvirkning, skygger, blink og uheld af ved opstilling af vindmøller ikke vil have afledte socioøkonomiske effekter.

## Landskab og Kulturhistorie

Vurderingen af landskab og kulturhistorie er baseret på en beskrivelse af landskabsdannelsen, den nuværende landskabskarakter, arkæologiske og kulturhistoriske elementer.

Landskabernes kvalitet og sårbarhed er vurderet på baggrund af områdernes naturgrundlag, kulturgrundlag og rumlige og visuelle fremtoning.

Undersøgelsen af kulturarv og arkæologiske forhold er baseret på oplysninger fra Danmarks Miljøportal suppleret med Det kulturhistoriske Centralregister (DKC) og materiale fra Københavns Bymuseum.

### 9.1 Metode

Landskab og kulturhistorie er beskrevet og kortlagt på grundlag af besigtigelser samt oplysninger indhentet fra bl.a.:

- Topografiske kort
- Geomorfologiske kort
- Jordartskort
- 4-cm kort, ældre målebordsblade, Videnskabernes Selskabs kort
- Flyfotos, ortofotos
- Bydelsatlas over København
- Rapporter om arkæologi og kulturhistorie fra Københavns Bymuseum
- Udskrifter fra Det Kulturhistoriske Centralregister (DKC)
- Beskrivelse af Københavns fæstningsanlæg
- Kommune og fredningsplanlægning, samt lokal og udviklingsplaner for området.
- Besigtigelser gennemført februar - juni 2010.

Projektområdet er i forhold til kulturhistorie defineret som det areal, der kan blive direkte påvirket af opstilling, drift og skrotning af vindmøller. Områdets afgrænsning svarer til det areal, som er vist på Figur 10.1. Området, der kan blive indirekte påvirket af visuelle forhold, er dog langt større end selve projektområdet.

### **9.1.1 Visualiseringer**

For at kunne lave en korrekt vurdering af synligheden, er der opbygget en 3D-landskabsmodel af området omkring Kalvebod Syd. Heri er 3D-modeller af møllerne placeret. Ud fra kort og koordinater over placeringer af møller er der udvalgt mulige positioner, hvorfra møllerne er visualiseret. Der er valgt punkter, hvor offentligheden normalt færdes og vil kunne se møllerne. 3D-landskabsmodellen er brugt til at vurdere synligheden af møllerne fra de valgte punkter i landskabet.

På hver af de endeligt valgte fotopositioner blev kameraet sat på stativ og positionen af kameraet indmålt med præcisionsGPS. Herudover blev en række kontrolpunkter indmålt med præcisionsGPS, så kameraets position, retning og brændvidde kunne overføres præcist til 3D-modellen. Derefter blev et billede af møllerne beregnet, overført til fotoet og indpasset i billedet, under hensyntagen til forhold som lys, skygge, dis og indpasning foran/bagved elementer i terrænet. Yderligere kontrolleres positionen op mod en landsdækkende 3D-terrænmodel og ortofoto.

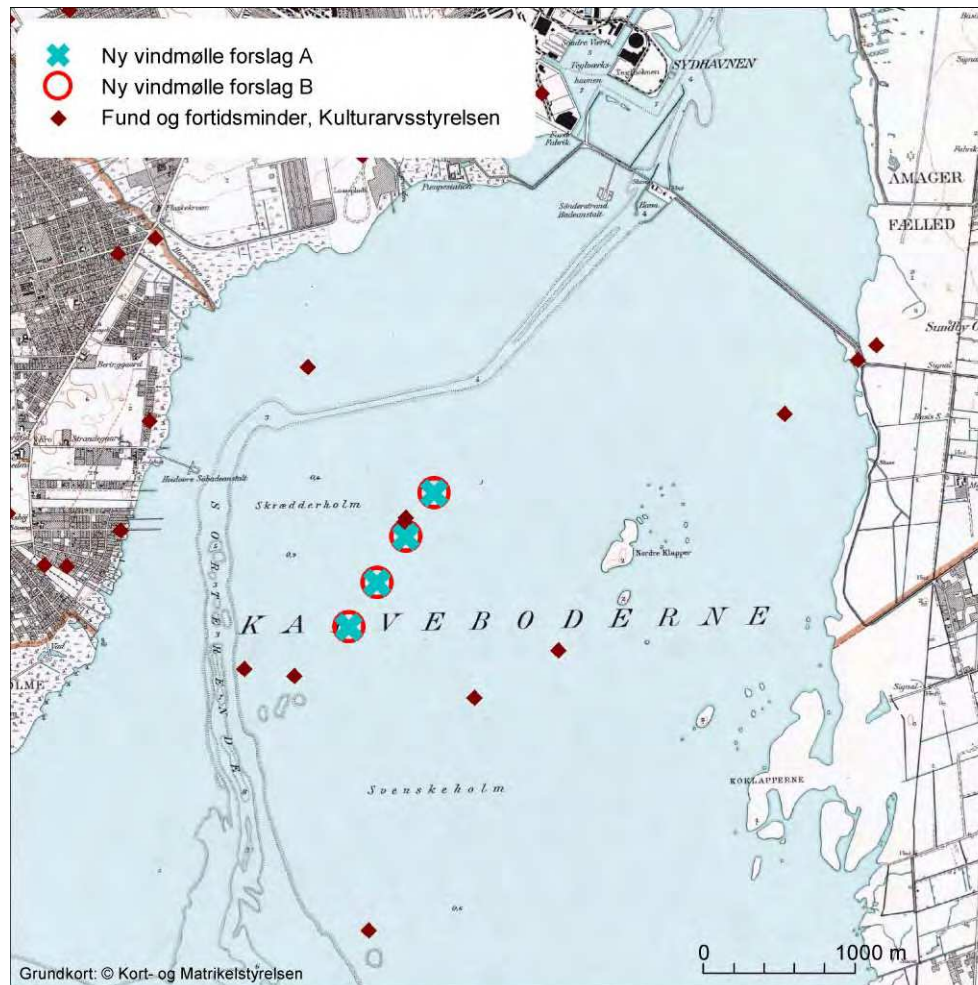
Billeder fra landskaber er med få undtagelser taget med ca. 80 mm brændvidde, f.eks. er billeder fra Amagermotorvejen taget kørende i bil med 35 mm. I de tilfælde, hvor opstillingen ikke kan være i bredden på ét billede, er billedet udvidet med et eller flere billeder til et panoramabillede. Der er brugt en mindre brændvidde, dvs. større vidvinkel, i de tilfælde, hvor møllerne f.eks. vil gå ovenud af billedet, eller hvor der er behov for at vise mere af nærmiljøet omkring fotopunktet. Man kan udregne betragtningsafstanden for et givent foto, taget med en specifik brændvidde. Betragtningsafstanden på visualiseringerne, som er vist på en liggende A-4 side i bilag 1 (anbefalet visning), svarer nogenlunde til normal læseafstand.

Fotostandpunkterne er udvalgt på baggrund af høringssvar fra 1. offentlighedsfase for at belyse påvirkninger i forskellig afstand fra møllerne. For at få det bedste grundlag at vurdere påvirkninger af befolkning, landskab, rekreative områder, erhvervsområde og de omkringliggende motorveje, er der i alt udarbejdet visualiseringer fra 12 fotostandpunkter for begge alternativer på Kalvebod Syd.

## **9.2 Eksisterende forhold**

### **9.2.1 Kulturhistorie**

Kalveboderne er et typisk kulturlandskab, skabt ud fra menneskets behov for at komme af med afflad og ønske om at indvinde mere land. Tilbage i 1800-tallet var der strandenge, holme og rørskov langs kysten, og vandarealet var langt større, end det er i dag. Svenskeholm og Koklapperne lå som små holme i det lave vand.



Figur 9.1 Målebordblad optegnet mellem 1842 og 1900. Her ses Amagers oprindelige vestlige kystlinje, før den massive landindvinding.

I 1930'erne og 40'erne blev området lidt efter lidt inddæmmet og afvandet. Foruden græsning med kreaturer blev der også dyrket grønsager på de inddæmmede arealer.

Kalveboderne var fra 1943 til 1983 et lukket militært øvelses- og skydeterræn. Efter 1983 blev arealerne overdraget til Skov- og Naturstyrelsen, i 1984 blev Kalvebod Fælled åbnet for offentligheden og i 1990 blev området fredet (se planforhold, kapitel 6). I fredningen er der taget højde for etableringen af trafik anlæg. Øst for det fredede område er Ørestad under udbygning.

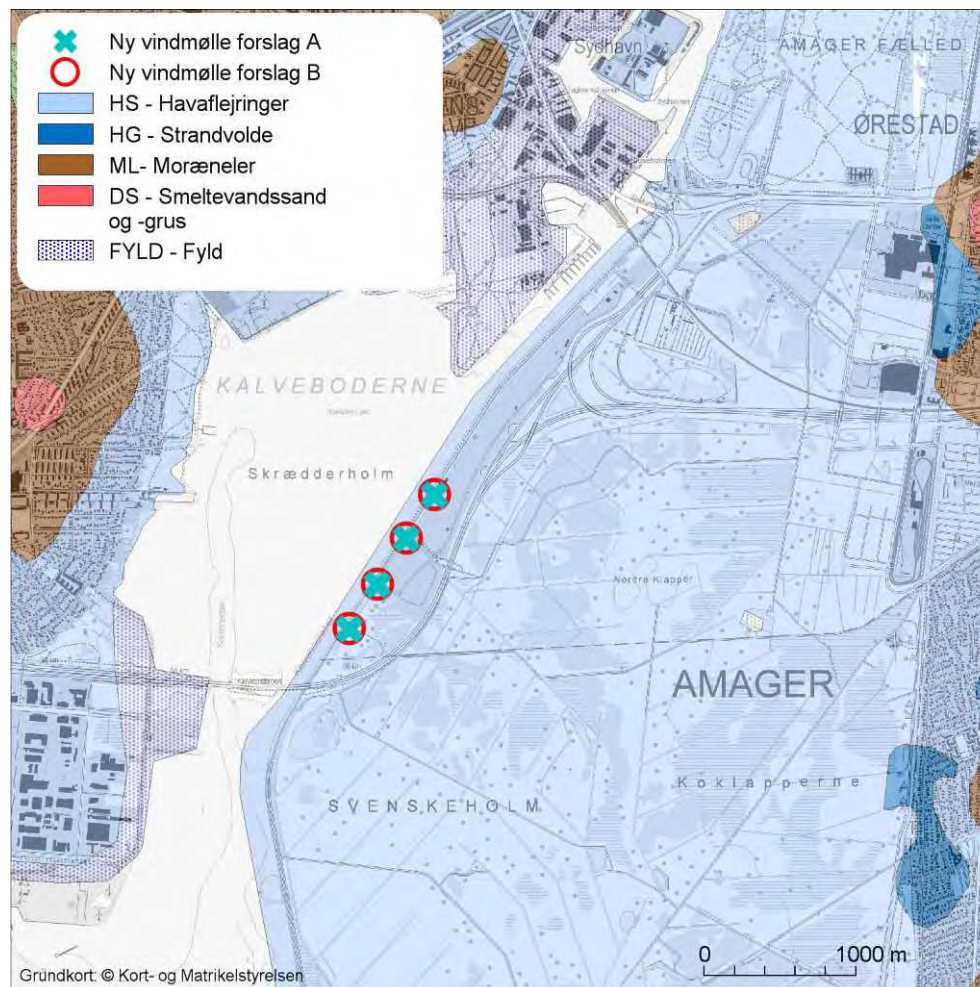
På Kalveboderne er der registreret en stenalderboplads, og nær øst-skellet på Koklapperne står seks Generalstabs-målepunkter i form af tilhugne granitsten med graverede bronzeplader.

Under selve inddæmningen blev Vestamager en betydningsfuld fuglelokalitet med flere sjældne ynglefugle. Senere blev området mere og mere effektivt afvandet og de fugtige områder forsvandt. Flere steder begyndte fælleden at gro til, hvilket resulterede i, at mange fugle forsvandt fra området. Inden for de sidste 20 år har man foretaget naturpleje og særlig på grund af en vandstandshæv-

ning i 1996 genvandt området sin betydning som fuglelokalitet. Det meste af Vestamager er i dag udpeget som EF-fuglebeskyttelsesområde og Habitatområde (se planforhold, kapitel 6).

### 9.2.2 Landskab

Amager ligger på en del af en moræneflade, der blev dannet af Øresundsgletscheren under den sidste istid. Inddæmninger og opfyldninger, overvejende med renovation fra København, har resulteret i store landindvindinger. Terrænet på Amager er lavt og fladt.



Figur 9.2 Jordartskortet viser havaflejringerne omkring de planlagte vindmøller og man kan ane de oprindelige strandvolde og morænen, der udgjorde det oprindelige Amager.

Jordbunden på Kalvebod Syd består af havaflejringer med sand og skaller, hvilket skyldes at arealet er inddæmmet. At området er gammel havbund afspejles også i topografien, da store dele af det vestlige Amager omkring Kalvebod Syd ligger ned til 3 meter under havets overflade. De arealer, som ligger over kote 0, har oprindeligt været selvstændige holme. Deraf navnet Koklapperne (klap = holm) og ko på grund af græssende kreaturer. Hele området er karakteriseret af de flade og lavtliggende arealer, som særligt i den sydlige del

af Kalvebod Fælle, fremstår som en skål, der ligger bag diget, hvor havet på den anden side af diget ligger højere end de inddæmmede arealer.

Hele landskabet på Kalvebod er således påvirket af den menneskelige arealanvendelse. Digerne er med til at holde vandet ude fra det meget flade og lavtliggende landskab. Samtidig foregår der en konstant afvanding af den sydlige del af Kalveboderne fra to pumpestationer. Pumpestationerne styres automatisk af vandstanden i de gravede kanaler, som findes over hele Kalvebod Fælle.

Kalveboderne er farvandet mellem Sjælland og Amager syd for Sjællandsbroen. Farvandet gik tidligere helt op til Københavns og Christianshavns volde, men er efterhånden blevet gjort smallere ved opfyldning og inddæmning. Projektområdet støder næsten direkte op til Kalveboderne mod vest og mod øst støder det op imod Kalvebod Fælle, kun adskilt af Amagermotorvejen (E20).



*Figur 9.3 Kalvebodløbet set mod syd vest med udsigt til Amagermotorvejen, der krydser løbet til Skrædderholmen. Avedøreværket ses midt i billedet og til højre vindmøllerne på Avedøre Holme.*

Området er i dag et deponeringsanlæg, Kalvebod Miljøcenter (KMC), og som figur 9.4 viser, er lokaliteten præget af aktiviteterne omkring deponiet med forskellige anlæg, adgangsveje m.m. til deponiet.





*Figur 9.4 Udsigt over Kalvebod Miljøcenter på den vestlige side af broen over E20 ved Fasanskovvej. Kalvebodløbet kan anes i baggrund til højre i billedet.*

Hvert anlæg, som rummer forskellige typer af deponi og genanvendelse, er adskilt af volde og skærmende skovbeplantninger, som giver et overordnet grønt udtryk. Jorddeponianlæggene virker dog markante fra motorvejsbroen, der går over Kalvebodløbet. Overordnet set er landskabet stærkt præget af infrastrukturanlæg som motorvejen, der er omgivet af støjvolde, motorvejsbroen over Kalveboderne samt deponianlæggene ved Kalvebod Miljøcenter. Samtidig er området præget af de grønne skærmende skovtilplantninger mellem Kalvebod Miljøcenter og vandet samt mellem Amagermotorvejen og Kalvebod Miljøcenter.

Nærheden til vandet er et andet karakteristika for landskabet. Det samme gælder udsigten mod Sjællandssiden til lystbådehavn og grønne områder, villabebyggelse langs Hvidovre Strand og Valbyparken. Man får en fornemmelse af, hvor tæt man er på Københavns centrum ved at kigge langs Kalvebodløbet mod nord.



*Figur 9.5 Kalvebodløbet med udsigt mod lystbådehavnen på Sjællandssiden ved Hvidovre.*

Det sydligste stykke af projektområdet mellem Kalveboderne og Amagermotorvejen omfatter ca. 3 ha og ligger i Tårnby Kommune. Københavns Kommune har købt området af staten og det henligger som naturområde. Længere mod syd er Kalvebodbroen fra Amager til Avedøre Holme dominerende i landskabet. Avedøreværket er også et markant teknisk anlæg, som det fremgår af fotoet på Figur 9.3.

Området umiddelbart nord for projektområdet (figur 10.1) er domineret af motorvej, Sjællandsbroen, jernbanebro og udsigten til Sydhavnen.

Umiddelbart øst for motorvejen ligger det store grønne område Kalvebod Fælled, der fremstår som et stort naturområde med flade græssletter og birkeskove. Kalvebod Fælled er afskåret fra projektområdet af motorvejen, der fremstår som en barriere både visuelt, støjmæssigt og adgangsmæssigt.



Figur 9.6 Udsigt mod nord ind mod København, over en mindre birkeskov på Kalvebod Fælled med Amagermotorvejen til venstre i billedet, omgivet af bevoksede støjvolde.

På Avedøre Holme i Hvidovre Kommune står der i alt 6 vindmøller. Der står tre møller på det sydøstlige hjørne af Avedøre Holme ved Jernholmen, øst for Avedøre Værket, som er omkring 65 m i totalhøjde (opsat i 2000). Langs sydkysten af Avedøre Holme står der yderligere tre vindmøller med en totalhøjde på ca. 150 m (opsat 2009). Begge møllegrupper er delvist synlige fra projektområdet på Kalvebod Syd.

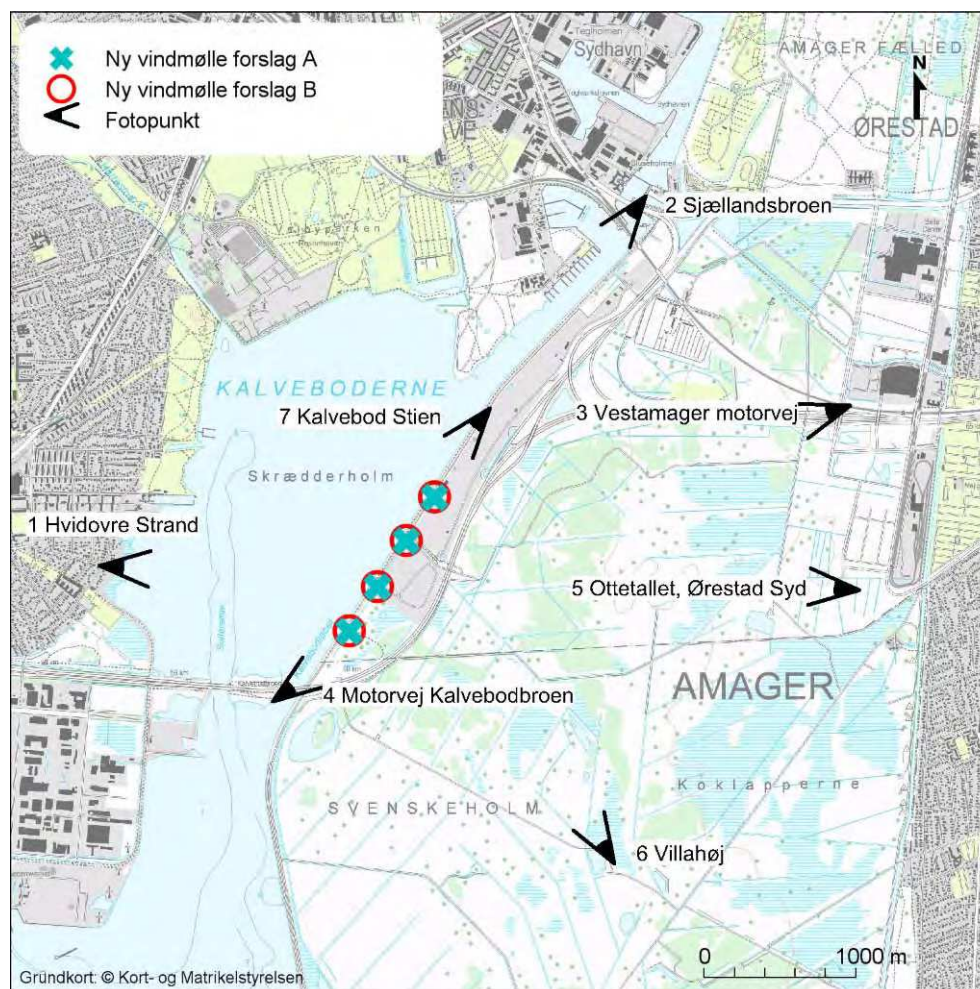
### 9.3 Vurdering af virkninger

Store vindmøller har en højere energiproduktion end små møller, idet de store møller udnytter vindenergien bedre, hvilket betyder at der kan opstilles færre møller. Store møller har dog den ulempe, at de kan ses tydeligt over store afstande, og set fra nærområdet vil de oftest være større end de øvrige elementer i byen og landskabet, og de vil derfor fremstå som dominerende i nærzonen (under 3 km fra møllerne). De nye vindmøller skal også vurderes i samspil med de eksisterende vindmøller ved Avedøre Holme.

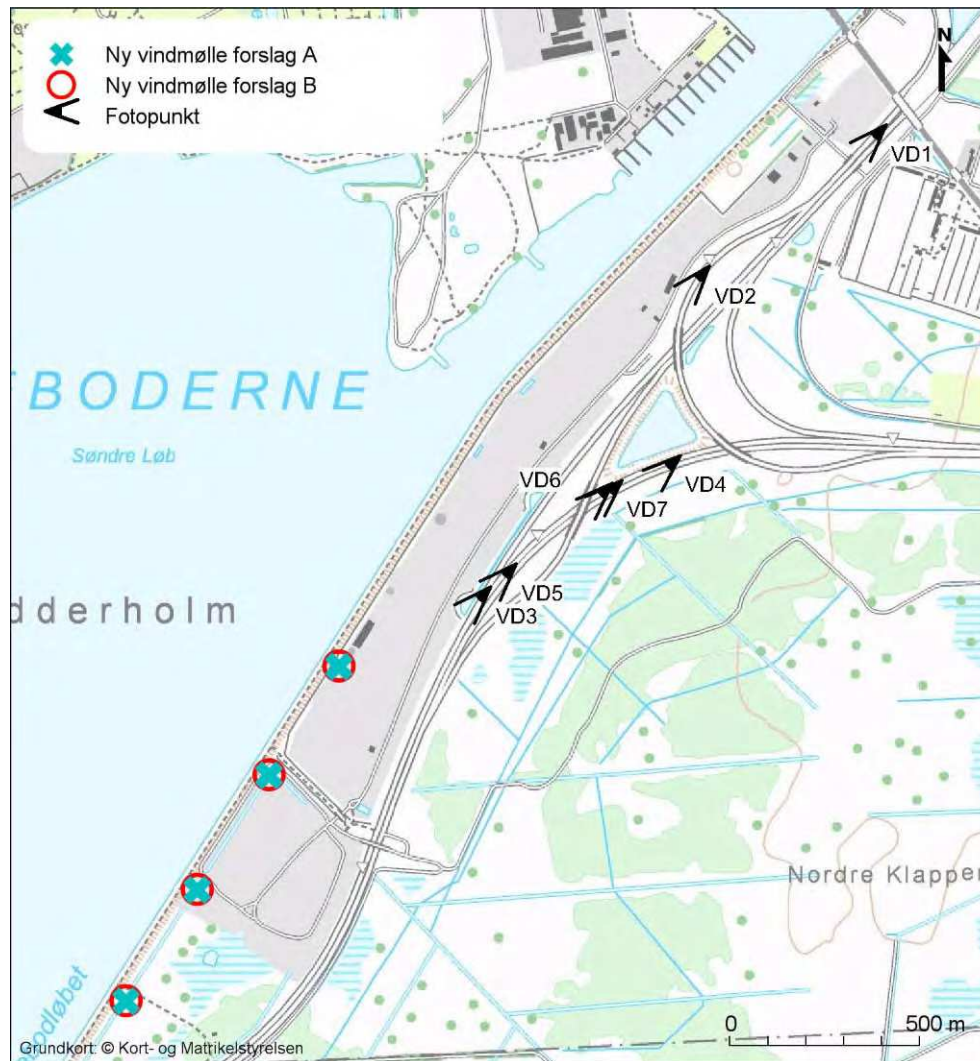
De fleste vindmøller bliver i Danmark placeret i det åbne land eller nær kysten, som tilfældet er i dette projekt. Placeringen ved kysten, så tæt på en storby er dog lidt speciel, og det vil derfor være nogle andre ting, der er i fokus her, f.eks. udsigten til vindmøllerne fra rekreative støttepunkter, udsigten fra tæt bebyggede boligområder eller udsigten til møllerne fra meget trafikerede veje. Påvirkningen af landskabet er et meget komplekst forhold, hvor elementer som landskabets topografi, byens skyline og enkeltelementer, beplantninger, tekniske anlæg og andre vindmøller spiller sammen med aktuel sigtbarhed samt forhold som møllernes farve og refleksioner af lys.

Den visuelle påvirkning vil blive vurderet i to zoner, karakteriseret ved:

- **Nærzonen:** Hvor møllerne er dominerende mere eller mindre overalt, med mindre man er tæt på beplantning m.m. Det er ikke kun rotoren, der er synlig men også tårnet. I dette projekt er nærzonen defineret som under 3 km fra vindmøllerne.
- **Mellemzonen:** Hvis der er frit udsyn til møllerne, vil disse dominere synsindtrykket. Det vil være rotoren, der er mest dominerende. Rotorens orientering er afgørende for, om vindmøllen er synlig eller næsten usynlig. I dette projekt er mellemzonen defineret som mellem 3 og 10 km fra vindmøllerne.



Figur 9.7 Udvalgte fotostandpunkter til belysning af påvirkning af omgivelserne.



Figur 9.8 Fotostandpunkter udvalgt til at belyse visuelle påvirkninger af motorvejen.

I dette kapitel er beskrevet 7 af de i alt 12 fotostandpunkter. Det er muligt at sammenligne de forskellige alternativer i bilag 1, hvor alle "før"-billeder og visualiseringer er vist som bredformat-billeder.

#### **Påvirkninger set fra Hvidovre Strand**

Visualiseringen er fra nærzonen, dvs. 1,6 - 2,2 km fra møllerne på den modsatte side af Kalvedløbet.



*Figur 9.9a Udsigt fra Hvidovre Strand uden vindmøller, fotostandpunkt 1.*



*Figur 9.9b Visualisering fra Hvidovre Strand med 148 m. møller på en linje langs med diget (alternativ A).*



*Figur 9.10c Visualisering fra Hvidovre Strand med 120 m. møller på en linje langs diget (alternativ A), fotostandpunkt 1.*

Landskabet er umiddelbart uforstyrret med udsyn ud over Kalvebodløbet og det grønne bælte omkring motorvejen. Byggeriet i Ørestad bryder en del af denne oplevelse. Bl.a. er Ferring-bygningen, Copenhagen Towers og byggeriet ved Bella Center helt til venstre i billedet synlige herfra. Direkte mod syd ligger motorvejen med Kalvebodbroen og længere mod syd ligger Avedøreværket med markante skorstene, som gør at landskabet ikke er upåvirket af tekniske anlæg.

Begge alternativer er dominerende i landskabet. Det åbne flade landskab bevirker dog, at landskabets skala kan rumme møllerne. Møllerne fremstår i begge alternativer som et samlet letopfatteligt landskabselement på grund af den simple geometri. Den samlede oplevelse af møllernes synlighed og dominans ændres ikke væsentligt af, at møllerne er 148 m i stedet for 120 m. Højdeforskel-

len vil dog betyde, at de store møller vil være synlige på større afstande og fra flere vinkler.

#### **Påvirkninger set fra Sjællandsbroen**

Visualiseringen er fra nærzonen, dvs. 2,3 - 3,4 km nordøst for den foreslåede placering, i den nordlige ende af Kalvebodløbet.



*Figur 9.10a Fra Sjællandsbroen uden møller, fotostandpunkt 2.*



*Figur 9.11b Visualisering fra Sjællandsbroen, 148 m møller på en linje langs med diget (forslag A).*



*Figur 9.12c Visualisering fra Sjællandsbroen, 120 m møller på en linje langs med diget (forslag A).*

Fra Sjællandsbroen er der udsigt over Kalveboderne. Forrest ligger jernbanebroen med synlige køreledninger og midt i billedet er møllerne på den sydvestlige del af Avedøre Holme. Længst mod vest ses Avedøreværket.

Landskabsrummet er stort og åbent over Kalvebodløbet. Bræmmen af beplantning på kanten af Amager langs motorvejen giver et grønt indtryk. Samtidig er der flere tekniske anlæg, som bevirker at landskabsoplevelsen ikke er uforstyrret.

Møllerne vil ved begge alternativer være dominerende herfra, men det vurderes at landskabets skala kan rumme møllerne, som bidrager til et landskabsbillede, der i forvejen er stærkt præget af tekniske anlæg. Den samlede oplevelse af møllernes synlighed og dominans ændres ikke væsentligt af, at møllerne er 148 m i stedet for 120 m. Højdeforskellen vil dog betyde, at de store møller vil være synlige på større afstande og fra flere vinkler. De to forslag på linje er herfra et let opfattet geometrisk opstillingsmønster.

Afstanden til vindmøllerne på Avedøre Holme betyder, at de to vindmøllegrupper tydeligt adskiller sig fra hinanden. Den kumulative visuelle effekt mellem de to vindmøllegrupper er derfor begrænset.

#### **Påvirkninger set fra motorvejen på Kalvebodbroen**

Visualiseringen er fra nærzonen, kun ca. 500 m fra den nærmeste mølle. Kalvebodbroen forbinder Amager med Hvidovre.



*Figur 9.11a Fra Kalvebodbroen uden møller, fotostandpunkt 4.*





Figur 9.13b Visualisering fra Kalvebodbroen, 148 m møller på linje (forslag A).



Figur 9.14c Visualisering fra Kalvebodbroen, 120 m møller på linje (forslag B).

Landskabet fremstår i stor skala med udsigt ind mod København over Kalvebodløbet og udsigt over det åbne flade Amager Fælled. I horisonten ses skorstenene fra forskellige værker og markante bygninger ind mod København og i Ørestad, bl.a. DR og Bella Center.

På grund af nærheden til møllerne fremstår de meget dominerende i begge alternativer.

Alternativer A og B med møller på linje er herfra et let opfatteligt geometrisk opstillingsmønster. Alternativet med møller på 148 m er mere dominerende, da de hæver sig højere op over broen end møllerne på 120 m, men i alle alternativer er møllerne dominerende.

Landskabet er i dag præget af flere tekniske anlæg og vurderes også at kunne rumme møllerne. De øvrige tekniske anlæg befinder sig dog så langt væk, at de størrelsesforhold er noget mindre end møllerne i projektet. Samlet set vil landskabet ikke ændre karakter pga. møllerne.

### Påvirkninger set fra Villahøj på Kalvebod Fælled

Visualiseringen er fra nærzonen på grænsen til mellemzonen, ca. 3 km fra den foreslåede mølle position.



Figur 9.12a Fra Villahøj uden møller, fotostandpunkt 6.



Figur 9.15b Visualisering fra Villahøj, 148 m møller (forslag A).



Figur 9.16c Visualisering fra Villahøj, 120 m møller (forslag B).

Visualiseringen er taget fra Villahøj mod nordvest henover Svenskeholm. Det er et fladt åbent naturlandskab uden andre markante tekniske anlæg. Det vurderes, at landskabets skala kan rumme møllerne, som i begge forslag kommer til at fremstå dominerende pga. landskabets naturudtryk og fraværet af andre tekniske anlæg, som matcher vindmøllerne i skala.

Den samlede oplevelse af møllernes synlighed og dominans ændres ikke væsentligt af, at møllerne er 148 m i stedet for 120 m. Højdeforskellen vil dog betyde, at de store møller vil være synlige på større afstande og fra flere vinkler.

### Påvirkninger set fra Kalvebodstien

Visualiseringen er fra nærzonen, 0,7 - 1,8 km fra møllerne.



*Figur 9.13a Fra Kalvebodstien uden møller, fotostandpunkt 4.*



*Figur 9.17b Visualisering fra Kalvebodstien, 148 m møller på linje (forslag A).*



*Figur 9.18c Visualisering fra Kalvebodstien, 120 m møller på linje (forslag B).*

Forslag til opstilling af møller helt tæt på stien langs Kalvebodløbet. Møllerne er her set mod syd.

Landskabet er domineret af nærheden til Kalvebodløbet og det grønne bælte af træer, der afgrænser Kalvebod Miljøcenter fra denne del af stien. Mod syd ses Kalvebodbroen, møllerne på den sydlige del af Avedøre Holme, Avedøreværket og to andre møller i Hvidovre Kommune.

Det vurderes, at landskabet har en skala, som kan rumme vindmøllerne, og det har en karakter med en del tekniske anlæg, som de nye møller bidrager yderligere til ved at forstærke dominansen af tekniske anlæg.

På grund af nærheden til møllerne virker de i begge forslag dominerende fra denne del af stien. Møllerne, som er 148 m høje, fremstår noget, men ikke væsentlig mere, dominerede end de 4 møller på 120 m.

#### **Påvirkninger set fra position VD1**

Fotostandpunktet er vist på Figur 9.8. Det er nord for projektområdet, hvor Amagermotorvejen fletter med Øresundsmotorvejen syd for Københavns Skyttecenter.



*Figur 9.14a Fra motorvejen nord for projektområdet uden møller, fotostandpunkt VD1.*



*Figur 9.19b Visualisering fra motorvejen nord for projektområdet med 148 m vindmøller på en linje langs med diget (forslag A).*



Figur 9.20c Visualisering fra motorvejen nord for projektområdet med 148 m vindmøller på en linje langs med diget (forslag B).

Visualiseringen er udført fra dette punkt for at kunne vurdere påvirkningen af synsindtrykket fra et sted på vejen, hvor trafikanter skal forholde sig til skilte m.m.

Vindmøllerne vil i begge alternativer forstyrre udsigten fra vejen. Ved alternativ A og B med møller på linje, vil møllevingerne rotere bag ved skiltene. Se i øvrigt kapitel 7 for vurdering af trafikikkerhed.

#### **Påvirkninger set fra position VD5**

Fotostandpunktet er vist på Figur 9.8, Det er taget fra vejen, hvor Øresundsmotorvejen og Amagermotorvejen mødes, kun ca. 300 - 400 m fra den nordligste mølle.



Figur 9.15a Fra motorvejen ud for projektområdet uden møller.



Figur 9.21b Visualisering fra motorvejen ud for projektområdet med 148 m høje møller langs med diget (forslag A)



Figur 9.22c Visualisering fra motorvejen ud for projektområdet med 120 m høje møller langs med diget (forslag B)

Ved begge alternativer fremstår møllerne dominerende. Alternativ A og B adskiller sig ikke væsentligt fra hinanden, selvom møllerne på 148 m er højere. For en vurdering af trafiksikkerhed, se kapitel 7.

#### Sammenfatning af landskabelige virkninger

Møllerne bliver dominerende i landskabet set fra mange vinkler og fra lang afstand. Møllerne ændrer ikke landskabet, som allerede indeholder mange forskellige former for tekniske anlæg, undtagen set fra Villahøj på Kalvebod Fælled. Omgivelserne er generelt domineret af motorveje, store byggerier i Ørestad, Avedøreværket og vindmøller på Avedøre Holme. Landskabet omkring projektområdet anses derfor ikke for at være sårbart overfor vindmøllerne. Møllernes højde bevirker, i begge alternativer, at de kan ses på lang afstand. Det betyder, at møllerne i nogle tilfælde vil medføre visuel påvirkning af Kalvebod Fælled, hvor der i dag ikke er udsigt til andre tekniske anlæg. Dertil skal dog bemærkes, at byggeriet i Ørestad stadig bliver stadig mere og mere dominerende set fra Fælleden.

Forslag A med møller på 148 m vil uden tvivl fremstå højere og vil kunne ses på længere afstand end møller på 120 m, men 4 store vindmøller på mellem 120 og 148 m vil alle fremstå som dominerende i landskabet.

I vejledning om planlægning for og landzonetilladelse til opstilling af vindmøller er det angivet, at den landskabelige påvirkning skal belyses særligt i redegørelsen til et planforslag, hvis den indbyrdes afstand mellem nye vindmøller og eksisterende eller planlagte vindmøller er mindre end 28 gange totalhøjden. De 28 gange totalhøjden er ikke en minimumsafstand, men der bør kun gives mulighed for opstilling af nye vindmøller nærmere end 28 gange totalhøjden fra eksisterende eller planlagte vindmøller, hvis den landskabelige påvirkning af anlæggene under ét anses for ubetænkelig. Afstanden kan således fraviges, hvis kommunen i forbindelse med en konkret vurdering (VVM) kan godtgøre, at samspillet mellem vindmøllegrupperne fremtræder harmonisk i landskabet, og at det samtidig opfattes som adskilte anlæg.

Der er ca. 2 km fra projektområdet til de nærmeste møller på Avedøre Holme og ca. 4 km til de tre nye møller på den sydlige del af Avedøre Holme. Der er ca. 1,6 km til de to små møller ved Valbyparken. 28 gange møllens højde vil med de højeste møller svare til 4,2 km. Der er ingen tvivl om, at der er tale om separate vindmøllegrupper, og den kumulative effekt med vindmøllerne på

Avedøre Holme er derfor begrænset på grund af afstanden mellem vindmøllegrupperne. Den kumulative effekt af vindmøllerne ved Valbyparken vurderes at være begrænset, idet vindmøllerne ved Valbyparken er meget mindre end de møller, der planlægges opstillet på Kalvebod Syd. Det vurderes endvidere, at det er uden betydning for landskabet med flere møllegrupper i området, fordi området i forvejen ikke fremstår som et uforstyrret landskab.

### **Kulturhistorie**

Der findes ingen registrerede eller udpegede kulturhistoriske enkeltelementer, der bliver væsentligt påvirket af møllerne. Der er ikke forskel i påvirkninger af de kulturhistoriske forhold mellem de to alternativer.

#### **9.3.1 Skrotning**

Ved skrotning af vindmøllerne vil man kunne fjerne møller og fundamenterne og genetablere det opfyldte areal omkring møllerne. Det er ikke noget, der vil påvirke landskab eller kulturhistorie.

#### **9.3.2 Afværgeforanstaltninger**

Der er i produktionen af møllerne, valg af mølletyper og højder samt placering af møllerne taget højde for farve, æstetik og landskabspåvirkning, se den tekniske beskrivelse i kapitel 5. Det vurderes at der ikke findes afværgeforanstaltninger som kan gøre synligheden og landskabspåvirkningen fra vindmøllerne mindre.

#### **9.3.3 Overvågning**

Det er ikke relevant med overvågning i forhold til landskab og kulturhistorie.

### **9.4 Københavns Kommunes vurdering**

Vindmøllerne vil have en stor synlighed set fra Kalveboderne, arealerne ud til Kalveboderne, stien langs diget, motorvejen og Kalvebod Fælled, og de vil kunne ses fra stor afstand. Visuelt synes forslagene A og B med møller på række langs diget fra de fleste standpunkter at give et roligt og harmoniske indtryk. Der vurderes ikke at være markante forskelle mellem møller på 120 m og 148 m. Det er en vigtig parameter, at møllerne fjernes efter 25 år, så de er væk, når hele området med Kalvebod Miljøcenter overgår til at være rekreativt område.

Kombinationen af vindmøller, tekniske anlæg og rekreative stier ses i forvejen i nærheden nemlig ved Renseanlæg Damhusåen og på Avedøre Holme. Det er kommunens vurdering, at den visuelle påvirkning er acceptabel så længe Kalvebod Miljøcenter er i drift.

Der vil ikke være nogen påvirkning af fortidsminder og andre kulturhistorisk værdifulde områder.

## Natur

Områdets plante- og dyreliv er beskrevet ud fra en gennemført feltundersøgelse med supplerende oplysninger fra naturdata.dk, DOF-basen, arealinfo.dk og diverse skriftlige kilder.

### 10.1 Metode

Kortlægningen af naturforhold er gennemført på basis af feltundersøgelser af dyre- og plantelivet i projektområdet gennemført i 2009-2010. Det undersøgte område svarer til det areal, som er vurderet til potentielt at kunne blive påvirket af opstilling, drift og skrotning af vindmøller. Områdets afgrænsning svarer til det areal er vist på Figur 10.1.

Feltundersøgelser er udført indenfor perioderne 23.2.-26.3.2010, 25.4.-26.5.2010, 19.11.2010 og 2.1.2011. Der er udover data fra feltarbejdet benyttet:

- Oplysninger fra Københavns Kommune
- Oplysninger fra *naturdata.dk* og *arealinfo.dk*
- Faglige rapporter (paddeundersøgelse udført af Amphi Consult for Københavns Kommune mv.)
- Ældre undersøgelser udført af COWI for Kalvebod Miljøcenter og AV Miljø.

### 10.2 Internationale naturbeskyttelsesområder (Natura 2000)

Projektområdet grænser op til et Natura 2000-område, der er derfor udarbejdet en særskilt Natura 2000-konsekvensvurdering. Oplysninger om Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag og forekommende arter, omfattet af bilag IV, samt vurdering af projektets mulige indvirkninger på udpegningsgrundlag og bilag IV-arter fremgår derfor af kapitel 11.





Figur 10.1 Projektområde undersøgt i forbindelse med feltarbejdet.

### 10.3 Eksisterende forhold

Området bruges til opbevaring af og deponi for forurenet jord. Størstedelen af området er derfor afgravet, gennemgravet og har fået jord påfyldt. Tidligere rummede nogle partier en interessant flora med arter som orkideen kødfarvet gøgeurt og den lille bregne slangetunge. Disse arter er formentlig nu helt forsvundne fra området.

Selve diget mod Kalveboderne er ikke modificeret i samme omfang som de mere lavtliggende dele øst-syd-øst for dette. Partier af diget har derfor forsat et vist naturindhold med indslag af arter fra strandoverdrev. Her forekommer således arter som pile-alant, strand-tusindgylden, strand-karse, strand-kvan, gul snerre, hvid snerre, prikbladet perikon, skov-jordbær og almindelig knopurt.



*Figur 10.2 Diget set mod syd*



*Figur 10.3 Plantede rød-el*

Derudover er der etableret en række plantninger af bl.a. rød-el som afskærmning af jorddeponiområderne.

**Fugle**

Kalveboderne er et vigtigt rasteområde for vandfugle. En del af disse indgår i udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området (se Natura 2000-

konsekvensvurderingen, kapitel 10), men også for en del andre arter er området af stor lokal betydning, således taltes 3.750 blishøns ved feltundersøgelser i efteråret 2010, og arten er set i antal på op til 9.000. Landområdet er uden større betydning som fuglelokalitet, men diget er et udmærket levested for rastende småfugle som pibere, lærker, finkefugle, værlinger m.v. Ved besigtigelse sås også en lille flok bjergirisk.

#### **Anden fauna**

Der foreligger ingen oplysninger om forekomst af sjældne eller rødlistede arter. Vegetationsforholdene og områdets ringe udstrækning taget i betragtning er det ikke sandsynligt, at sådanne forekommer. Forekomst af bilag IV-arter som f.eks. grønbroget tudse og flagermus fremgår af kapitel 11.

### **10.4 Overvågning**

Der er ikke behov for overvågning i forbindelse med opstilling af vindmøller. Se endvidere under kapitel 11.

### **10.5 Københavns Kommunes vurdering**

Opstilling af vindmøllerne vil ske på et område, som i dag anvendes til jorddeponi og som er helt modificeret gennem denne anvendelse. Københavns Kommune vurderer derfor, at der ikke er nogle væsentlige naturmæssige konsekvenser af opstillingen, bortset fra forstyrrelse og kollisionsrisiko for fugle, særligt de vandfugle, der raster i Kalvebodløbet. Disse virkninger er udførligt beskrevet i natura 2000-konsekvensvurderingen (se kapitel 11). Dette gælder for både anlæg og drift af begge alternativer.

## Natura 2000-konsekvensvurdering

Natura 2000-området Vestamager og havet syd for ligger umiddelbart op af vindmølleområdet ved Kalvebod Syd. Det skal derfor vurderes, om området kan blive påvirket af projektet, og der er derfor foretaget en konkret konsekvensvurdering for de arter og naturtyper, der indgår i udpegningsgrundlaget for habitatområdet samt de fugle, listet på bilag I og II af fuglebeskyttelsesdirektivet, som indgår i udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområdet.

### 11.1 Metode

I Natura 2000-konsekvensvurderingen er tilstedeværelsen af relevante bilag IV og II-arter, der er strengt beskyttede, jf. EF-habitatdirektivet, ligeledes undersøgt. Der er gennemført undersøgelser af antallet af vinterrastende fugle, yngleområder og fugleflugtslinjer i forhold til vindmøllernes placeringer. Supplerende data omkring fugletræk i vindmølleområdet er indhentet fra Dansk Ornitologisk Forenings fugledatabase (DOFbasen) eller fra lokale ornitologer.

Metoderne for konsekvensvurderingen er detaljeret beskrevet i Natura 2000-konsekvensvurderingen (COWI 2011) og den tilhørende baggrundsrapport vedr. forekomsten af rastende andefugle ved Vestamager.

Indholdet af konsekvensvurderingen følger de retningslinjer, som er angivet i "Vejledning om administration af internationale naturbeskyttelsesområder" fra 2001<sup>1</sup> samt Europakommissionens vejledning "Forvaltning af Natura 2000-områder, Habitatdirektivets artikel 6, 92/43/EØF, 2001".

### 11.2 Eksisterende forhold

Natura 2000-området kaldet Vestamager og havet syd for er 6179 ha stort og er udpeget af hensyn til følgende naturtyper:

- 1110: Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand
- 1150: Kystlaguner og strandsøer
- 1160: Større lavvandede bugter og vige

---

<sup>1</sup> Vejledning til Miljø- og Energiministeriets bekendtgørelse nr. 782 af 1. november 1998 om afgræsning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder (EF-habitatområder, EF-fuglebeskyttelsesområder og Ramsarområder) med afsnit om habitatdirektivets artikel 12 og 13.

- 1210: Enårig vegetation på stenede strandvolde
- 1310: Vegetation af kveller eller andre enårige strandplanter, der koloniserer mudder og sand
- 1330: Strandenge
- 2120: Hvide klitter og vandremiler.

Fuglebeskyttelsesområde nr. 111 er udpeget på grundlag af de fuglearter, der er nævnt i Tabel 11.1.

*Tabel 11.1 Udpegningsgrundlag, forekomst, prognose for gunstig bevaringsstatus og målsætning for fuglebeskyttelsesområde nr. 111: Vestamager og havet syd for.*

| Bilag I arter          | Regelmæssigt tilbagevendende trækfugle | Forekomst | Prognose | Målsætning – levesteder, stabile eller i fremgang (pletet rørvagtøl skal være i fremgang) så der er levedigheder for mindst: |
|------------------------|--|-----------|----------|--|
| Lille skalle-<br>chuer |  | Tn        | Ukendt   | 400  |
| Rørhøg                 |  | Y         | Gunstig  | 3 par  |
| Plettet rørvagtøl      |  | Y         | Ugunstig | Tilstrækkeligt med egnede yngle- og fourageringssteder   |
| Klyde                  |  | Y         | Ugunstig | 9 par  |
| Almindelig<br>rølv     |  | Y         | Ugunstig | 5 par  |
| Havterne               |  | Y         | Ugunstig | 200 par  |
| Dværgterne             |  | Y         | Ugunstig | 9 par  |
| Mosehornugle           |  | Y         | Ugunstig | 4 par  |
|                        | Skarv                                  | T         | Ukendt   | Ingen målsætning   |
|                        | Knopsvane                              | T         | Ukendt   | 1.600  |
|                        | Troldand                               | T         | Ukendt   | 55.000   |
|                        | Stor skalle-<br>chuer                  | T         | Ukendt   | 1.000  |

Følgende strengt beskyttede arter (bilag IV-arter) vurderes at kunne forekomme indenfor vindmølleområdet:

- Brunflagermus
- Dværgflagermus
- Troldflagermus
- Vandflagermus
- Skimmelflagermus
- Grønbroget tudse
- Spidssnudet frø

Den aktuelle forekomst af disse arter og naturtyper er detaljeret beskrevet i Natura 2000-konsekvensvurderingen (COWI 2011).

### **11.3 Påvirkning af udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområdet**

#### **11.3.1 Fugle og vindmøller generelt**

Fugle påvirkes på forskellige måder af opstilling og drift af vindmøller herunder:

- Direkte drab ved kollision
- Barriereeffekt
- Forstyrrelse og tab af levested ved eksklusion
- Egentlig ødelæggelse af levested (ikke aktuel her)

#### **11.3.2 Ynglefugle**

De arter, der er på udpegningsgrundlaget som ynglefugle (rørhøg, plettet rørvagtel, klyde, almindelig ryle, havterne, dværgterne og mosehornugle), findes i dele af fuglebeskyttelsesområdet, der ligger langt fra de planlagte vindmøller eller forekommer slet ikke fast i området. Mosehornugle kan dog eventuelt forekomme sporadisk i vindmølleområdet som træk- eller vintergæst.

Der kan ved nogle vindretninger være et ret betydeligt rovfugletræk over København (fra Sverige om efteråret, til Sverige om foråret), men ofte foregår dette i stor højde. Mange (men langt fra alle) trækkende rovfugle vil desuden øge trækhøjden, når de passerer en vindmøllepark, hvilket bringer dem over farehøjde (Blew et al. 2008).

Det vurderes at ingen af disse arter vil blive påvirket af en eventuel opstilling af vindmøller, eller højst vil de blive påvirkede i helt uvæsentligt omfang.

### **11.4 Trækfugle**

Udpegningsgrundlaget omfatter arter som skarv, knopsvane, troldand samt stor og lille skallesluger. De overvintrende andefugle er i et vist omfang opportunister i deres valg af rasteplasser omkring Vestamager. Optimale rasteplasser udgøres af beskyttede søer og vige, hvor vandet er roligt og vinden svag, således at fuglene kan hvile uden at skulle bruge ressourcer på at kompensere for vind og strøm. For de fleste arters vedkommende skal der tillige være tilgængelige føderessourcer på rasteplasserne. For en art som troldand gælder det, at den har forskellige raste- og fødesøgningsområder. Den raster om dagen (hviler, sover, laver fjerpleje) på stille og beskyttede vandområder, men flyver om natten ud på Øresund for at fouragere.

De vigtigste forekomster af skarv i fuglebeskyttelsesområdet er på Vest- og Sydamer. Forekomsten i Kalvebodområdet er lille i sammenligning hermed.

Det vurderes derfor, at skarven ikke vil blive væsentligt påvirket ved opstilling af vindmøller, selvom drab af forbiflyvende skarver måske kan forekomme i meget sjældne tilfælde.

### **Kollisioner**

Kollisioner kan ske både i forbindelse med egentlige trækbevægelser, daglige bevægelser mellem raste- og fødesøgningsområder, bevægelser mellem forskellige rasteområder samt i forbindelse med opflyvning forårsaget af menneskelig forstyrrelse eller rovdyr (Nilsson 2001).

Se nærmere om kollisionsrisikoen for fugle i vindmølleområder i baggrundsnotatet *Forekomsten af rastende andefugle ved Vestamager* (COWI 2011). Nedenfor præsenteres de væsentligste konklusioner på konsekvensvurderingen af kollisionsrisikoen.

Troldanden er, på grund af de daglige flyvninger, der i et vist omfang foregår over land (dvs. bl.a. gennem vindmølleområdet) og i mørke, formentlig mere udsat for kollision end de øvrige arter. Det vides dog, at troldænder og taffelænder i vidt omfang flyver uden om vindmølleparker, når sigtet er dårligt, mens de flyver mellem vindmøllerne i månelyse nætter (Dirksen et al. 1998). Dette tyder på, at troldænder, der opholder sig i samme område gennem længere tid, lærer hvor møllerne står, og dermed er i stand til at undgå kollision med møllerne.

De to arter af skalleslugere opholder sig, i modsætning til troldanden, døgnet igennem i samme område, hvor de søger føde. Det betyder, at de flyver væsentligt mindre omkring end troldanden. De er derfor mindre udsatte for at kolliderer med vindmøller. Når de to arter flytter sig mellem lokaliteter i Kalvebodområdet og øvrige lokaliteter i området omkring Vestamager og Københavns Havn, sker dette formentlig, især ved flytninger på langs af Kalvebodløbet, parallelt med rækken af de planlagte møller.

Knopsvane forekommer ofte i Kalvebodområdet, men er ikke talrig eller mobil i nær samme grad som troldand. Knopsvanen forekommer kun i Kalvebodløbet, når andre områder er frosset til. Da arten kræver forholdsvis god plads for at starte og lande, vil den formentlig kun meget sjældent lette på tværs over Kalvebodløbet med retning mod vindmølleområdet (eller lande i tilsvarende retning). Det vurderes derfor, at den ikke er udsat for kollisionsrisiko, selv i de perioder, hvor is tvinger knopsvanen hen i Kalvebodløbet.

### **Barriereeffekter**

Når mange fugle prøver at undgå at flyve tæt på vindmøllerne, betyder det også, at en række med vindmøller kan komme til at virke som en barriere. Det er et særligt problem, hvis mølleparken ligger på en trækrute med begrænset mulighed for at søge uden om møllerne (f.eks. på et næs eller en odde).

Se nærmere om barriereeffekten for fugle i vindmølleområder i baggrundsnotatet *Forekomsten af rastende andefugle ved Vestamager*. Nedenfor præsenteres de væsentligste konklusioner på konsekvensvurderingen af barriereeffekten.

Det angives af Powlesland (2009), at for vindmølleparker på 10 eller færre møller er det usandsynligt, at barriereeffekten skulle udgøre et problem på grund af de små afvigelser i flyveretninger, de kan bevirke. Powlesland (2009) citerer desuden Drewitt & Langston (2006) for, at der til dato ikke er påvist signifikante effekter på populationsniveau på grund af barrierevirkninger.

På trods af troldandens daglige flytninger mellem dagsrastepladsen og de natlige fødesøgningsområder, vurderes det derfor, at de 4 vindmøller ikke vil udgøre en barriere af betydning for de tre andefuglearter.

#### **Tab af levested ved eksklusion**

Tab af levesteder kan være afledt af en barriereeffekt, men oftere sker det i området lige omkring møllerne, hvor mange fugle undgår en zone rundt om møllerne på grund af deres forstyrrende effekt, især møllevingernes rotation og lys/skygge-effekter fra de roterende vinger.

Se nærmere om eksklusion eller fortrængning af fugle i vindmølleområder i baggrundsnotatet *Forekomsten af rastende andefugle ved Vestamager*. Nedenfor præsenteres de væsentligste konklusioner på konsekvensvurderingen af fortrængningsrisikoen.

Ifølge hollandske undersøgelser (Winkelman 1989) påvirkes tætheden af rastende troldænder af vindmøller i en radius af 300 m fra møllerne. Clausager & Nøhr (1995) angiver påvirkninger ud til 100 og 250 m fra to forskellige undersøgelser. I denne redegørelse vurderes påvirkningszonen at være 200 m (Figur 11.1). Kalvebodløbets bredde er ca. 150 m. Derfor vil hele Kalvebodløbets bredde være omfattet af påvirkningszonen på strækningen ud for vindmøllerne. Inden for påvirkningszonen, der vil have en størrelse på ca. 40 ha, eller 25% af det samlede areal af Kalvebodløbet, er der risiko for, at der vil kunne opholde sig færre troldænder, hvis projektet gennemføres.





Figur 11.1 Mølleplaceringerne med en 200 m zone udenom, der angiver det område, hvor der ifølge andre danske undersøgelser kan ventes en påvirkning af troldeand, her kaldet fuglepåvirkningszonen.

Da troldeandene overvejende benytter Kalveboderne som dagrasteplads (fourageringen foregår som nævnt i alt overvejende grad ude i Øresund), er konsekvensen af påvirkningszonen formentlig af mindre betydning, end hvis det havde drejet sig om et fødesøgningsområde. Som forklaret ovenfor, rummer Kalvebodområdet dog særligt mange troldeand i vintre med tilisning, hvor selve Kalvebodløbet (sejlrenden) fra Kalvebodbroen til Sjællandsbroen antages at være det sidste, der fryser til.

Troldeandene vil kun søge ind mod påvirkningszonen for at raste, når de øvrige områder i fuglebeskyttelsesområdet er frosset til. Såfremt det antages, at kun påvirkningszonens areal er isfrit, vil der være risiko for at påvirkningen fra

vindmøllerne kan fremskynde troldændernes midlertidige flytning til åbent vand som beskrevet i baggrundsrapporten (COWI 2011). Et tilisningsmønster, hvor kun påvirkningszonens areal er isfrit, vurderes ikke at være normalt/sandsynligt jf. beskrivelsen af tilisningsforholdene.

Også for lille skallesluger kan forholdene i isvintre tænkes at være kritiske. I isvinteren 1995-1996 taltes der således 478 den 3. marts i Kalveboderne, hvor fuglene på grund af isen lå samlede i en våge i Kalvebodløbet syd for Sydhavnstippen. Sædvanligvis findes flertallet af lille skallesluger længere mod nord i Kalvebodløbet (personlige observationer, COWI), antageligt fordi fødeforholdene er bedre i området omkring Sjællandsbroen. Det vurderes derfor, at den lille skallesluger generelt er at finde i de nordlige dele af Kalvebodløbet, hvis disse områder er tilgængelige, og at den sjældent findes i nærheden af påvirkningszonen.

Stor skallesluger er ikke talrig i Kalvebodområdet og forekommer ret spredt i generelt lave antal i alle vandområder i hele Københavnsområdet. Derfor vurderes det, at den store skallesluger meget sjældent vil forekomme nær de planlagte vindmøller.

#### **11.4.1 Opstillings- og skrotningsfaserne, konsekvenser for fugle**

Anlægs- og skrotningsfase vil være af så kort varighed, at eventuelle forstyrrelseseffekter vil være ubetydelige/ikke-væsentlige. Dermed forventes ingen effekt på arternes lokale bevaringsstatus. I tilfælde af isvintre må en opstilling eller skrotning dog under ingen omstændigheder foregå, mens vandområdet Kalveboderne er isdækket.

### **11.5 Påvirkning af udpegningsgrundlaget for habitatområdet**

Møllerne opstilles udenfor området, og de vil ikke påvirke naturtyper på udpegningsgrundlaget - hverken direkte eller indirekte. Den eneste naturtype på udpegningsgrundlaget, der findes i umiddelbar nærhed af vindmølleområdet er "større lavvandede bugter og vige (1160)". Denne er en meget variabel, bredt defineret naturtype. Den nationale bevaringsstatus for naturtypen er ikke vurderet konkret, men antages at være ugunstig (DMU 2005). Der er ingen tænkelige mekanismer, hvorved landbaserede vindmøller kunne påvirke den lokale bevaringsstatus af naturtypen. Denne vurdering gælder for såvel opsætning som drift og skrotning af møllerne.

### **11.6 Påvirkning af Bilag IV arter**

#### **11.6.1 Flagermus**

For flagermus er følgende forhold generelt vigtige, når det skal vurderes om arterne påvirkes af et projekt:

- Bevarelse af potentielle yngle- og rasteområder (herunder overvintringssteder) såsom ældre træer/hule træer/træer med løs bark, tætte vildnis med slyngplanter, og hvor grene er vokset næsten sammen. Rastested varierer fra art til art, og visse arter raster i huse og på lofter og overvintre i kældere, miner og lignende.
- At potentielle fødesøgningsområder friholdes for påvirkning. Disse varierer fra art til art og kan være vandflader, lyskegler, skovbryn og andre steder, hvor der er stor koncentration af insekter.

Flagermus er generelt ret sårbare overfor vindmøller, særligt hvis disse placeres i flagermusenes jagtområder eller på deres trækruter. Selv om flagermus burde kunne undgå kollision med vindmøllevinger, viser en amerikansk undersøgelse (Jain 2005), at 60 % af alle vindmølleofre er flagermus. Modsat fugle, dør flagermus ikke kun af egentlig kollision med vindmøllevingerne, men især som følge af trykfald omkring vingernes spidser, som forårsager blødninger i flagermusenes lunger. Zonen med trykfald omkring spidsen af møllevingerne er omkring 1 m i diameter. Desuden kan vindmøller pga. belysning og varme tiltrække insekter og dermed også flagermus. Rødt lys, som det der forventes at skulle opsættes i dette projekt, tiltrækker kun i meget ringe grad insekter, og vurderes derfor heller ikke at tiltrække flagermus.

Da der ikke berøres nogen væsentlige yngle-, raste- eller fourageringsområder, vurderes en eventuel påvirkning af flagermus ikke at være væsentlig. Det skal dog pointeres, at næsten enhver hvilken som helst placering af vindmøller vil give anledning til lejlighedsvis drab af flagermus.

Der er ingen effekter af opstilling og skrotning.

### 11.6.2 Padder

Da der ikke længere er egnede ynglesteder i området for hverken grønbroget tudse eller spidssnudet frø, vil disse arter højst findes i området i meget sporadisk omfang. Hvis der senere genopstår/reableres ynglemuligheder i området, kan arterne muligvis genindvandre.

Det vurderes, at opstilling af møller hverken vil påvirke arternes aktuelle forekomst i området eller deres muligheder for at genindvandre. Det kan ikke helt afvises, at kørsel i anlægsperioden, skrotningsperioden eller i forbindelse med vedligeholdelse kan medføre drab af enkelte strejfende padder (eller fastboende hvis søer genopstår, og arterne formår at genindvandre), men omfanget vil være meget begrænset og reelt uden betydning.

### 11.6.3 Økologisk integritet

Generelt kan et Natura 2000-områdes integritet blive skadet, f.eks. hvis arter eller naturtyper, der indgår i udpegningsgrundlaget, bliver påvirket i væsentligt grad, eller hvis bevaringsmålsætningen for området bliver vanskeligere at opfylde.

Det vurderes på baggrund af ovenstående, at vindmølleprojektet ikke vil medføre forringelser af levesteder og indvirkning på bestande af fuglearterne på fuglebeskyttelsesområdets udpegningsgrundlag. Der vil heller ikke ske påvirkning af de naturtyper, som er udpegningsgrundlag for habitatområdet. Det må derfor konkluderes, at områdets integritet ikke bliver skadet.

### **11.7 Afværgeforanstaltninger og overvågning**

Da det er vurderet, at der ikke vil ske skade på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området, vil der ikke være behov for afværgeforanstaltninger i forbindelse med drift af vindmøllerne.

Det vil blive sikret, at hverken opstilling eller skrotning foregår, mens vandområdet Kalveboderne er isdækket i tilfælde af isvintre.

Københavns Energi vil for at indhente yderligere viden udarbejde et overvågningsprogram og iværksætte en overvågning til at belyse, om der er en risiko for at flagermus samt lokale og trækkende fugle omkommer ved møllerne.

### **11.8 Københavns Kommunes vurdering**

Møllerne opstilles udenfor Natura 2000-området og anlægs- og skrotningsfase er vurderet at være af så kort varighed at der ikke vil være konsekvenser for Natura 2000-området, så længe aktiviteterne ikke finder sted, mens vandområdet Kalveboderne er isdækket.

Det er Københavns Kommunes vurdering, at den undersøgelse, der er gennemført for at vurdere konsekvenser af forslaget på Natura 2000-området inddrager, hvad der findes af studier og tilgængeligt videnskabeligt materiale. Det er især trolldand, der har været i fokus, blandt de arter og naturtyper, der udgør udpegningsgrundlaget. Forholdene omkring trolldanden er blevet belyst ud fra kendt viden om artens ophold og færden i området og sammenholdt med litteraturstudier over mulige påvirkninger af vindmøller. Det vurderes derfor, at kommunen ikke kan få et mere sikkert fagligt grundlag end det, der foreligger.

Konsekvensvurderingen konkluderer, at vindmølleprojektet ikke vil medføre forringelser af levesteder og indvirkning på bestande af fuglearterne på fuglebeskyttelsesområdets udpegningsgrundlag og ikke vil skade områdets integritet. På den baggrund vurderer Københavns Kommune, at projektet uanset valg af alternativ ikke vil have skadelige virkninger på Natura 2000-området.

### **11.9 Uddybning af konklusion som følge af dialog med Naturstyrelsen**

Københavns Kommune har uddybet konklusionen i den udarbejdede konsekvensvurdering og efterfølgende i flere notater til Naturstyrelsen. Heri er der redegjort der for, hvorvidt det eksisterende datagrundlag kan bære en kon-

klusion om, at det ud fra et videnskabeligt synspunkt uden rimelig tvivl kan fastslås, at projektet ikke har skadelige virkninger.

På baggrund af nedenstående forhold, der er præsenteret og forklaret i detaljer i Natura 2000-konsekvensvurderingen og det tilhørende baggrundsnotat, kan det konkluderes, at det ud fra et videnskabeligt synspunkt uden rimelig tvivl kan fastslås, at der ikke vil ske skade på Natura 2000-området.

- Det er i Natura 2000-konsekvensvurderingen og det tilhørende baggrundsnotat sandsynliggjort, at de beskyttelsesinteresser i Natura 2000-området, der kan blive væsentligt påvirket af en tilstedeværelse af vindmøller langs Kalvebodløbet, er forekomsten af overvintrende troldænder
- Troldanden optræder meget talrigt i området i vinterhalvåret På baggrund af drøftelserne med Naturstyrelsen og forvaltningens efterfølgende overvejelser, kan det præciseres, at det er København Kommunes vurdering, at det ud fra et videnskabeligt synspunkt uden rimelig tvivl kan fastslås, at der ikke vil ske skade på Natura 2000-området.
- Troldanden forekommer kun i større tal nær den påtænkte placering af vindmøllerne under særlige omstændigheder, hvor Kalvebodløbet er isfrit i perioder, hvor de øvrige dele af Kalveboderne og Birkedammen og Klydesøen på Vestamager er isdækkede. Disse omstændigheder opstår ikke hver vinter, men kun i kolde vintre, hvor de sædvanligvis er kortvarige
- Det vides fra flere studier, at kollisionsrisikoen mellem andefugle og vindmøller er meget lille
- Det kan derfor ikke udelukkes, at der under de anførte særlige vejr-omstændigheder kan ske tab af individer af troldand ved kollision med vindmøllerne
- Det er dog usandsynligt, at tabet af individer vil forekomme i en størrelsesorden, der vil være målbar på bestandsniveauet inden for Natura 2000-området
- I forlængelse heraf vurderes det, at der ikke vil ske tab i en størrelsesorden, der vil være målbar på flyway-niveau, det vil sige påvirke størrelsen af den bestand, der regelmæssigt overvintret i danske farvande.

Dette er baggrunden for, at det konkluderes, at opsætningen af 4 vindmøller langs Kalvebodløbet ikke vil medføre en målbar påvirkning af troldandeforekomsten i Natura 2000-området.

Et af de punkter der har været drøftet med Naturstyrelsen er hyppigheden og varigheden af tilisning af Kalvebodløbet og dermed risikoen for at der befinder sig troldænder i Kalvebodløbet ud for de påtænkte vindmøller. Det seneste notat *Troldænder i Kalvebodområdet - forekomst og risiko ved opsætning af vindmøller, Københavns Energi/COWI, december 2012*, som er sendt til Naturstyrelsen indeholder en sammenfattende vurdering af risiko-

billedet. Nedenfor er notatets uddybning af det sammenfattende risikobillede gengivet.

#### *Sammenfattende risikobillede*

Her sammenfattes tilisningsforholdene med troldændernes optræden i Kalvebodområdet, og de rådende forekomstmønstre holdes op mod det risikobillede, de påtænkte vindmøller langs Kalvebodløbet formodes at udgøre.

Det taler for at strækningen af Kalvebodløbet ud for de planlagte vindmøller er egnet eller attraktiv for troldænderne at området i begrænsede perioder (timer til få dage) kan være det eneste isfri område i Kalvebodområdet.

Det taler imod, at strækningen af Kalvebodløbet ud for de planlagte vindmøller er egnet eller attraktiv for troldænderne, at:

- denne strækning sjældent isfri i perioder med tilisning af Kalvebodløbet Strækningen er vindudsat som følge af eksponeringen mod Kalveboderne mod vest,
- Kalvebodløbet er sejlrrende og derfor benyttes af både, joller og kajaker til og fra Københavns Havn, og
- Strømforholdene betyder, at troldænderne skal kompensere under hvile og søvn.

Der kan derfor konstateres at antallet af dage, hvor der ligger troldænder i fortrængningszonen, er få, da:

- Det vil være få dage om året, og formentlig ikke hvert år, at netop denne strækning af Kalvebodløbet vil være eneste isfri del af det samlede Kalvebodområde.
- Troldænderne opholder sig kun i dette område, hvis der ikke er andre isfri områder i Kalvebodområdet;
- Området er suboptimalt for troldænderne pga. vindpåvirkning, trafik og strøm.

Endvidere kan det konstateres at antallet af troldænder, der vil opholde sig i fortrængningszonen er relativt få, da:

- Flertallet af troldænderne i Kalvebodområdet er trukket til andre lokaliteter omkring Amager og større dele af Øresund på det tidspunkt, hvor de ellers vil være tvunget til at opholde sig i Kalvebodløbet
- Området er suboptimalt for troldænderne pga. vindpåvirkning, trafik og strøm.

Ovennævnte forhold omkring troldændernes ophold i den pågældende del af Kalvebodløbet skal så vurderes mod den risiko, de påtænkte vindmøller forventes at udgøre for de tilstedeværende troldænder. Der er i Natura 2000-konsekvensvurderingen redegjort for den generelle trussel, vindmøller udgør for fugle, og den specifikke trussel, vindmøller menes at udgøre for rastende og trækkende andefugle.

Det konstateres i konsekvensvurderingen, at vindmøller kan fortrænge rastende fugle fra et område omkring møllerne, samt at de udgør en kollisionsrisiko for fuglene.

Førstnævnte forhold betyder, at troldænderne formodes at søge at undgå ophold inden for en afstand af 200 m fra vindmøllerne - den såkaldte fortrængningszone. Dette skal vurderes mod det forhold, at fortrængningszonen ikke er et optimalt sted for troldænderne at opholde sig, og at de blot gør det kortvarigt og i mindre antal. Der vil således være andre og formentlig mere betydende faktorer, der gør, at troldænderne ikke vil opholde sig ud for vindmøllerne i større antal eller i mere end blot kortvarige perioder.

Kollisionsrisikoen er generelt vurderet til at være ubetydelig, vurderet ud fra de undersøgelser, der er foretaget af rastende og trækkende andefugles reaktion på vindmøller. Det synes klarlagt, at ænderne dels kan lære sig placeringen af møllerne og dels er i stand til at undgå møllerne og dermed undgå kollision. Når dette sammenholdes med det forhold, at fortrængningszonen ikke er et optimalt sted for troldænderne at opholde sig, og at de blot gør det kortvarigt og i mindre antal, så vurderes det samlet, at kollisionsrisikoen er minimal, og at eventuelle dødsfald forårsaget af kollision med møllerne vil have en helt ubetydelig indflydelse på forekomsten af troldænder i Kalvebodområdet.

## Vandmiljø

### 12.1 Metode

I dette afsnit behandles virkninger på overfladevand og drikkevandsinteresser. Overfladevand omfatter vandløb, søer samt lavvandede marine områder.

Der foretages en generel beskrivelse af vandmiljøet og en mulig direkte og indirekte påvirkning ved opstilling af de planlagte vindmøller. Som udgangspunkt er der anvendt data fra Danmarks Miljøportal (arealinformation), kommuneplan for Københavns Kommune 2009 og 2011 og forslaget til Vandplan for Køge Bugt (By- og Landskabsstyrelsen 2010).

### 12.2 Overfladevand

Vindmøllerne planlægges placeret langs Kalveboderne, som udgør den nordligste del af Køge Bugt, og er dermed inkluderet i vandplanen for Køge Bugt. Her er målsætningen god økologisk tilstand. Ifølge kommuneplanen for Københavns Kommune har Kalveboderne ”skærpet målsætning (A)”.

Kalveboderne er lavvandet med en naturlig vanddybde på 0,5 - 2 meter og et areal på 4,5 km<sup>2</sup>. I den østlige side af Kalveboderne, altså langs den foreslåede lokalitet af vindmøllerne, løber Kalvebodløbet. Det er en gravet rende, der med en dybde på 4 meter forbinder Københavns Havn med Køge Bugt.

Øst for placeringen af vindmøllerne findes vandløb med ”generel målsætning (B)”. Disse vandløb er dog lokaliseret så langt fra vindmøllerne, at de ikke behandles nærmere. Det samme gælder de søer, der er beskyttet via Naturbeskyttelseslovens § 3.

Der er dog vandløb, der løber meget tæt på vindmøllerne - specielt kanalen, der løber langs diget og motorvejen. Disse vandløb er en del af grøftesystemet på Kalvebod Fælled, som er beskyttet via Naturbeskyttelseslovens § 3 (Figur 6.1). For de gravede afvandingskanaler og hertil knyttede rørlægninger på Amager, herunder det inddæmmede område på Amager, er miljømålet et ”godt økologisk potentiale”, idet disse er kunstigt anlagte eller stærkt fysisk modificerede.



## 12.3 Grundvand

Kalvebod Syd er en del af det inddæmmede areal Vestamager. Som følge heraf er alt grundvand i området påvirket af indtrængende saltvand, og der er kun begrænsede drikkevandinteresser i området.

## 12.4 Natura 2000-området

Kalvebod Syd ligger kilet ind i Natura 2000-området "Vestamager og havet syd for". Området er gennemskåret af flere kanaler, og der findes flere søer spredt i området. Størstedelen af landområdet er strandeng og laguner, men der findes også træbevoksede arealer og mindre skove på inddæmmede arealer.

Udpegningsgrundlaget for Habitatområdet udgør for den marine del følgende naturtyper:

- 1110 Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand
- 1150 Kystlaguner og strandsøer
- 1160 Større lavvandede bugter og vige

Naturtypen "Større lavvandede bugter og vige" er den mest relevante i denne sammenhæng, idet naturtypen dækker Kalveboderne og de sydvestligste dele af habitatområdet i Køge Bugt. "Sandbankerne" forekommer langs sydsiden af Amager og "Kystlagunerne" ved Klydesøen, ved Sydvestpynten, ved Af-landshage samt ved Dragør Strand, så disse to naturtyper vil ikke blive påvirket af vindmøllerne.

Miljøloven og EU's Habitatdirektiv fastsætter som et overordnet mål, at de naturtyper, som udgør udpegningsgrundlaget, skal have en gunstig bevaringsstatus. For "Vestamager og havet syd for" er der specielt fokus på, at lavvandet syd for Vestamager har en god vandkvalitet, at strandengene og de øvrige lysåbne naturtyper sikres en god, høj naturtilstand, samt at der sikres ynglelokaliteter for ynglefugle. Set i relation til overfladevand er det ikke sandsynligt, at vindmøllerne skulle have nogen indvirkning på disse målsætninger.

## 12.5 Vurdering af virkninger på vandmiljø

### 12.5.1 Anlæg

Anlægsarbejdet i forbindelse med vindmøllerne består af en række hovedelementer, hvoraf kun udgravning til fundamenter og montering/støbning af fundamenter har potentiel påvirkning af vandmiljøet. Fundamenternes præcise design afhænger blandt andet af jordbundforholdene, hvor vindmøllerne sættes op, og det endelige design afklares først i projektets detailfase.

Det kan være nødvendigt at sænke grundvandsstanden lokalt i anlægsperioden. Det oppumpede grundvand (primært indtrængende saltvand) vil sandsynligvis blive udledt til kanalerne. Det skal dog inden udledning undersøges for rester af

eventuelle miljøfremmede stoffer, da dele af den jord, der er deponeret på Kalvebod Syd, kan være forurenet.

Der vil kun blive udledt grundvand til recipienter, hvis dette er i en tilfredsstillende kvalitet. Der vil derfor ikke ske nogen påvirkninger af vandmiljøet i anlægsfasen.

Den kanal, der løber langs diget, ligger ganske tæt på, hvor møllerne skal opstilles. Det kan derfor ikke udelukkes, at kanalen kan blive midlertidigt påvirket under anlæg af møllerne ved udpumpning af vand fra byggegruber, hvor der skal støbes fundament. Dette vil primært have en hydraulisk effekt, da der i dag allerede udledes oppumpet drænvand til kanalen.

### 12.5.2 Drift

Generelle trusler mod Natura 2000-området udgør blandt andet næringsstofbelastning, tilgroning, uhensigtsmæssig hydrologi, hindring af landskabsdynamik, invasive plantearter samt forstyrrelser af fugle. Det anses ikke for sandsynligt, at vindmøllerne skulle have nogen indvirkning på de trusler, der er relevante for overfladevand.

Under drift kan der ske uheld i forbindelse med sprængte olie- eller hydraulikslanger og -rør samt ødelagte pakninger m.v.. Vindmøllerne er dog sådan indrettet, at det sikres, at eventuelle lækager opsamles i møllen og dermed ikke får adgang til overfladevand. Mølletårnene har en olieopsamlingsplatform i tårnets øverste del. Hvis der skulle lække olie fra nacellen, vil det blive opsamlet i den u-formede bakke ved olieopsamlingsplatformen, som er dimensioneret til at tilbageholde et volumen, der er dobbelt så stor som den mængde olie, der findes i møllen. Hvis det sjældne tilfælde skulle opstå, at små mængder olie siver forbi opsamlingsplatformen, vil de blive opsamlet i bunden af mølletårnet. Herved sikres det, at der ikke sker olieudslip til omgivelserne.

Uheld med olielækage vil blive registreret med den elektroniske overvågning og herefter opsamlet og afhændet efter gældende lovkrav og certificeringer. Der kan også ske uheld i forbindelse med kabelskader. Der anvendes derfor et oliefrit kabel for at forebygge risiko for eventuel forurening.

Endvidere er der risiko for uheld i forbindelse med servicering af møllerne, hvor der kan spildes smøre- eller kølemidler. I denne sammenhæng er det afgørende, at have rutiner for servicering samt sikre, at servicekøretøjer er udstyret med det nødvendige udstyr til opsamling af eventuelle spild i det tilfælde, der måtte ske uheld.

I driftsfasen vil der ikke være påvirkning af grundvand.

### 12.5.3 Skrotning

Ved nedtagning og bortafskaffelse af vindmøllerne er ejeren af vindmøllerne forpligtiget til at genetablere den oprindelige tilstand i opstillingsområdet samt

afvikle anlægget efter en af Energistyrelsens godkendt afviklingsplan. Denne afviklingsplan vil blandt andet indeholde en redegørelse for nedtagningens miljømæssige konsekvenser. Planen vil altså indeholde vilkår om sikring mod tab og opsamling af væsker, der potentielt kunne forurene overfladevand.

Som udgangspunkt vil møllerne blive etableret, så det er muligt at genetablere den tidligere tilstand. Det vurderes derfor, at en sådan nedtagning ikke vil have nogen påvirkning af overfladevand eller grundvand.

## **12.6 Afværgeforanstaltninger og overvågning**

Projektet vurderes samlet set ikke at have en væsentlig påvirkning på overfladevand og grundvand. Der er derfor ingen behov for yderligere afværgeforanstaltninger end dem, der er beskrevet ovenfor eller yderligere behov for overvågning i forhold til vandmiljøet.

## **12.7 Københavns Kommunes vurdering**

Københavns Kommune vurderer, at opstilling af vindmøller på Kalvebod Syd ikke vil påvirke overfladevand og grundvand hverken i anlægs- eller driftsfasen.

## Støj

Støj fra vindmøller opstår ved drift af møllens gear og generator samt fra vingernes bevægelse gennem luften. Støjniveauet afhænger af afstanden til vindmøllerne og af klimatiske forhold som vindretning og -hastighed, temperatur, lufttryk og -fugtighed samt af de tekniske forhold ved vindmøllen. Støjen fra en vindmølle stiger med øget vindhastighed, men ved høje vindhastigheder vil baggrundsstøjen som følge af vinden overstige vindmøllestøjen. Der er fastsat støjgrænser for vindhastighederne 6 og 8 m/s.

I anlægsfasen vil støj forekomme i anlægsfasen under transport af byggematerialer og under anlægsarbejderne i forbindelse med opstilling af vindmøllerne.

### 13.1 Metode

Der er gennemført en vurdering af støjpåvirkningen i driftsfasen ved beboelser, udendørs opholdsarealer og rekreative områder. Støjbelastningen i driftsfasen er beregnet ud fra de i Miljøministeriets "Bekendtgørelse om støj fra vindmøller" foreskrevne tilfælde og holdt op imod de heri foreskrevne krav. Beregningerne er udført efter retningslinjerne i støjbekendtgørelsen og udført i programmet WindPRO version 2.7.999 Beta. Beregningerne er udført for to alternativer:

- Alternativ A: 4 store møller med en effekt på op til 3,6 MW
- Alternativ B: 4 små møller med en effekt på op til 2,3 MW

Der er endvidere udført beregninger af samlede effekter i forhold til eksisterende vindmøller i området:

- Tre V47-møller og tre SWT 3,6-møller ved Avedøreværket
- To V27-møller ved Valbyparken.

Data vedrørende eksisterende møller er indhentet fra stamdataregisteret over vindmøller: [http://www.ens.dk/da-DK/Info/TalOgKort/Statistik\\_og\\_noegletal/Oversigt\\_over\\_energisektoren/Stamdataregister\\_vindmoeller/Sider/forside.aspx](http://www.ens.dk/da-DK/Info/TalOgKort/Statistik_og_noegletal/Oversigt_over_energisektoren/Stamdataregister_vindmoeller/Sider/forside.aspx).

## 13.2 Eksisterende forhold

Vindmøllerne placeres i et område, der ifølge lokalplan 236 er udlagt til offentlige formål, herunder affaldsdeponi.

Reglerne om støj og vindmøller omfatter differentierede grænseværdier for støj i boliger i det åbne land og støjfølsom arealanvendelse. Støjfølsom arealanvendelse er defineret som boliger, institutioner, kolonihaveområder samt rekreative områder, som i lokalplan eller byplanvedtægt er udlagt til støjfølsom rekreativ aktivitet. Der er således ikke grænseværdier for støj fra vindmøller i erhvervsområder eller ved kontorarbejdspladser.

De mest støjfølsomme områder i nærheden er boligområderne langs kysten ved Hvidovre Strand og kolonihaverne i den vestlige del af Valbyparken. Områderne øst for motorvejen er udlagt til offentlige formål, og kan betegnes som grønne områder, som ikke er støjfølsomme. Sydhavnstippen på den modsatte side af Kalvebodløbet er påvirket af støj fra skydebanen, som ligger sydøst for Kalvebod Miljøcenter.

Området på sydsiden af Kalvebodløbet og nord og syd for motorvejen på Sjællandssiden er domineret af støj fra vejen. Den eksisterende støjpåvirkning af området fremgår af Miljøstyrelsens Støjkortlægning: <http://noise.mst.dk/>.

Nærmeste eksisterende vindmøller i området er møllerne de to V27-møller ved Valbyparken, som ligger 1,7 km fra projektområdet. Møllerne på Avedøre Holme ligger i en afstand af ca. 2 km fra de nye møller.

## 13.3 Vurdering af virkninger

### Anlæg

I anlægsfasen vil støjbelastningen komme fra tung trafik, gravearbejde, betonstøbning og anvendelse af entreprenørmaskiner.

Belastningen af de nærmeste boliger afhænger af afstanden til møllerne, placering af montageveje og aktiviteternes omfang. Det forventes ikke, at der skal pålefundes. Anlægsperioden forventes samlet set at vare 3-6 måneder.

Før vindmøllerne kan opstilles, skal der etableres montageveje. Der anvendes eksisterende veje på Kalvebod Miljøcenter. Bortset fra en kort periode i anlægsfasen, når der køres materialer til projektet, forventes der ikke at være støjpåvirkning fra trafik ad anlægsvejen.

Med en støjbelastning på ca. 40 dB(A) i afstanden 300 m fra en typisk entreprenørmaskine vurderes støjen fra anlægsarbejderne ikke at give anledning til gener for nærliggende boliger eller støjfølsomme områder.

### Drift

De lovmæssige krav til støj fra vindmøller er fastsat i Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 1284 af 15.12.2011 om støj fra vindmøller. Ifølge bekendtgø-

relsen må støjbelastningen ikke overstige de grænseværdier, der er vist i tabel 13.1.

Tabel 13.1 Miljøstyrelsens grænseværdier for støj fra vindmøller.

|   | Vindhastighed<br>8 m/s | Vindhastighed<br>6 m/s |
|---|------------------------|------------------------|
| Nabobeboelser i det åbne land (1)                   | 44 dB(A)               | 42 dB(A)               |
| Områder til støjfølsom arealanvendelse (2)          | 39 dB(A)               | 37 dB(A)               |
| Lavfrekvent støj indendørs i alle områder-<br>typer | 20 dB                  | 20 dB                  |

1 Nabobeboelser i det åbne land er al anden beboelse end vindmølle ejerens private beboelse. Grænseværdien gælder i det mest støjbelastede punkt ved udendørs opholdsarealer højst 15 m fra nabobeboelser i det åbne land.

2 Områder til støjfølsom arealanvendelse er områder, der anvendes til eller i lokalplan eller byplanvedtægt er udlagt til bolig-, institutions-, sommerhus- eller kolonihaveformål eller rekreative områder, som er udlagt til støjfølsom rekreativ aktivitet.

Støjens genevirkning afhænger ikke alene af det målte eller beregnede støjniveau. Hvis en vindmølle udsender en tydelig hørbar tone - en "rentone", vil det være mere generende. Hvis der måles rentoner fra en vindmølle, skal støjberegningen tillægges 5 dB(A).

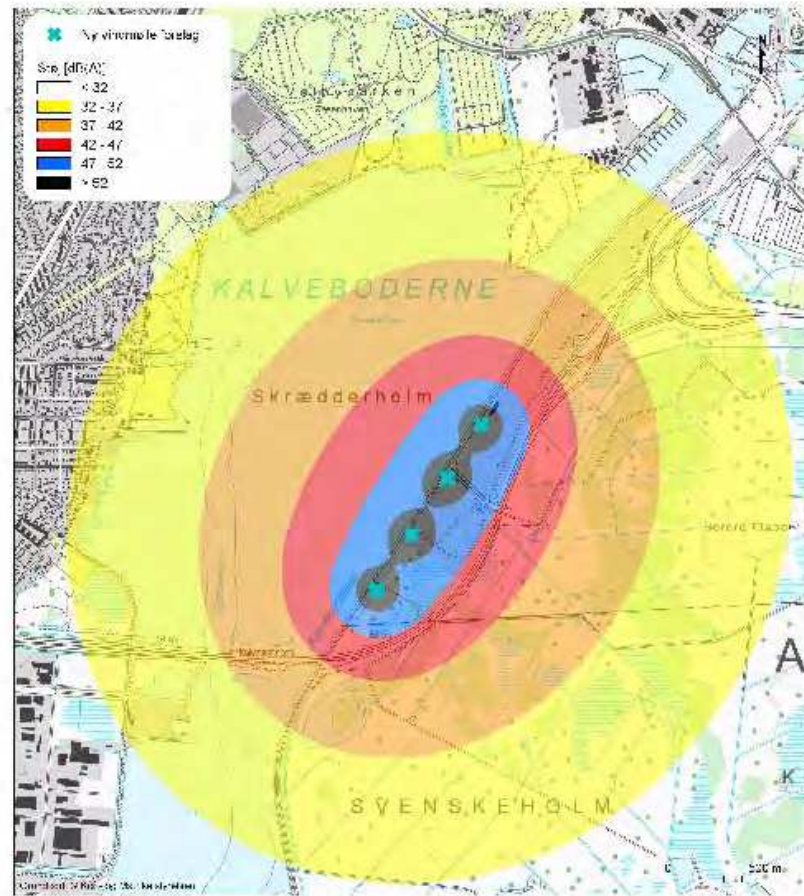
Kildestyrken (lydeffektniveauet  $L_{wA}$  i dB) for hver vindmølle er vist i tabel 13.2.

Tabel 13.2 Kildestyrker i dB(A) for hver vindmølle.

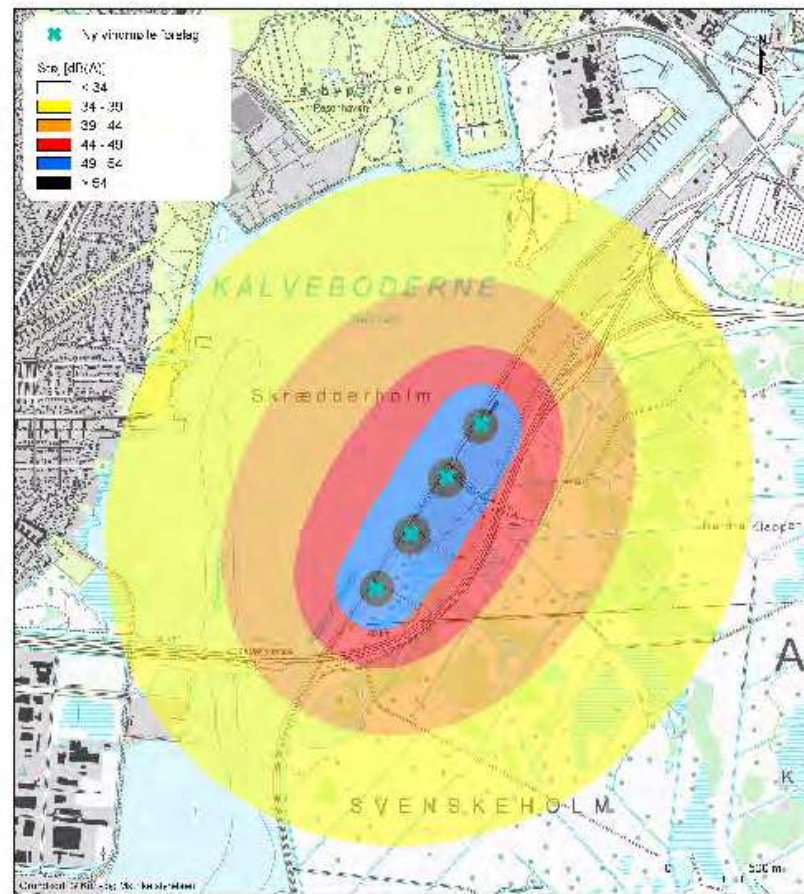
|                                   | Mølle 1 | Mølle 2 | Mølle 3 | Mølle 4 |
|-----------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Alternativ A, vindhastighed 6 m/s | 106     | 106     | 106     | 106     |
| Alternativ A, vindhastighed 8/ms  | 108     | 108     | 108     | 108     |
| Alternativ B, vindhastighed 6 m/s | 105     | 105     | 105     | 105     |
| Alternativ B, vindhastighed 8 m/s | 107     | 107     | 107     | 107     |

Alle møller kører i mode 0 dvs. uden særlig støjbegrænsning.

De beregnede støjdbredelseskurver kan ses på Figur 13.1-13.4.

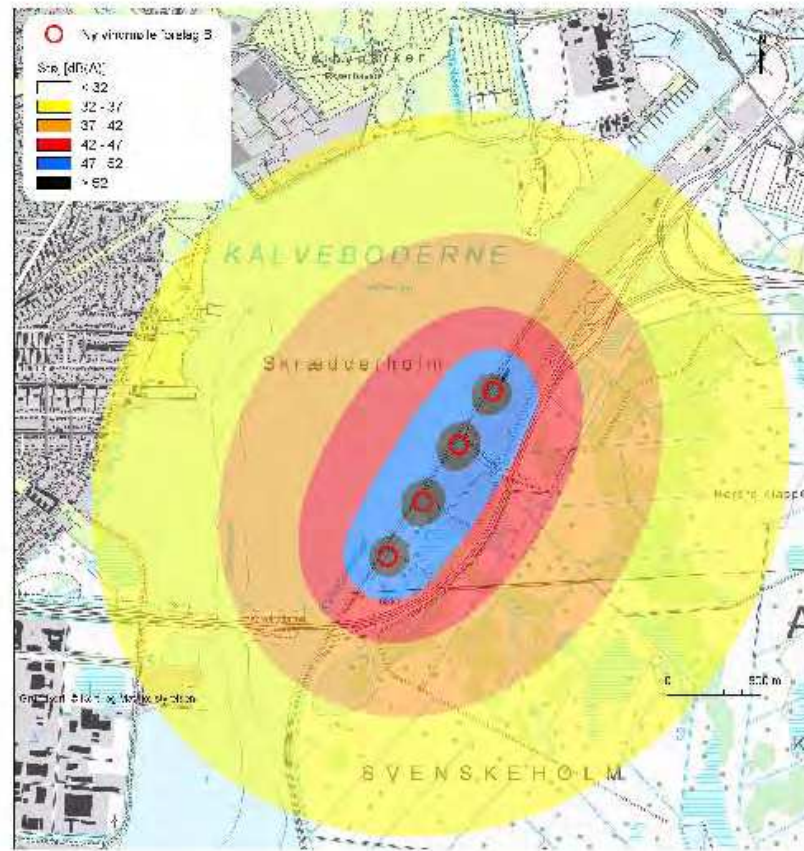


Figur 13.1 Beregnede støjniveauer for Alternativ A ved vindhastighed på 6 m/s.

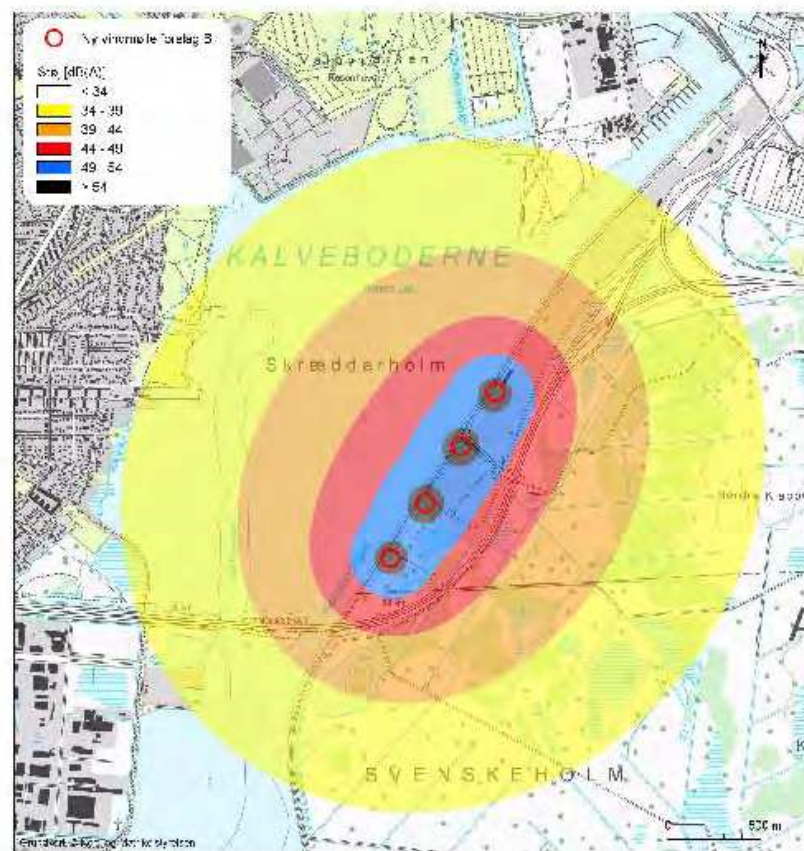


Figur 13.2 Beregnede støjniveauer for Alternativ A ved vindhastighed på 8 m/s.





Figur 13.3. Beregnede støjniveauer for Alternativ B ved vindhastighed på 6 m/s.



Figur 13.4 Beregnede støjniveauer for Alternativ B ved vindhastighed på 8 m/s.

Det fremgår af beregningerne, at ingen boliger belastes over støjgrænserne, hverken ved 6 m/s eller 8 m/s, uanset hvilket alternativ, der vælges.

Området omkring møllerne ved Kalvebodstien, der er udlagt til rekreative områder, belastes med støjniveauer op til 55 dB(A). Ifølge Miljøstyrelsen er grønne arealer, som udgangspunkt ikke støjfølsom anvendelse. Kommunen kan vælge at opfatte sådanne arealer som støjfølsomme. Det kræver, at områderne

ikke er udsat for støj fra andre kilder f.eks. trafik eller virksomheder. Københavns Kommune har ved fastlagt, at områderne på Kalvebod Syd er ikke støjfølsomme, da de i dag er belastede af støj fra Amagermotorvejen.

Områderne vil blive støjbelastede, men det vil ikke være muligt at høre møllerne i de rekreative områder på Amager på grund af støjen fra motorvejen, som langt overstiger støjen fra vindmøllerne. I særlige perioder, om aftenen eller om natten, hvor der er meget få biler på motorvejen, vil det, hvis det ikke er vindstille, være muligt at høre støjen fra vindmøllerne, når man færdes i nærområdet.

Boligerne, kolonihaverne og de to lystbådehavne på den modsatte side af Kalveboderne ligger så langt (mere end 1,5 km) fra møllerne, at de ikke vil blive påvirket af støj fra de 4 møller i projektet.

#### **Kumulative virkninger**

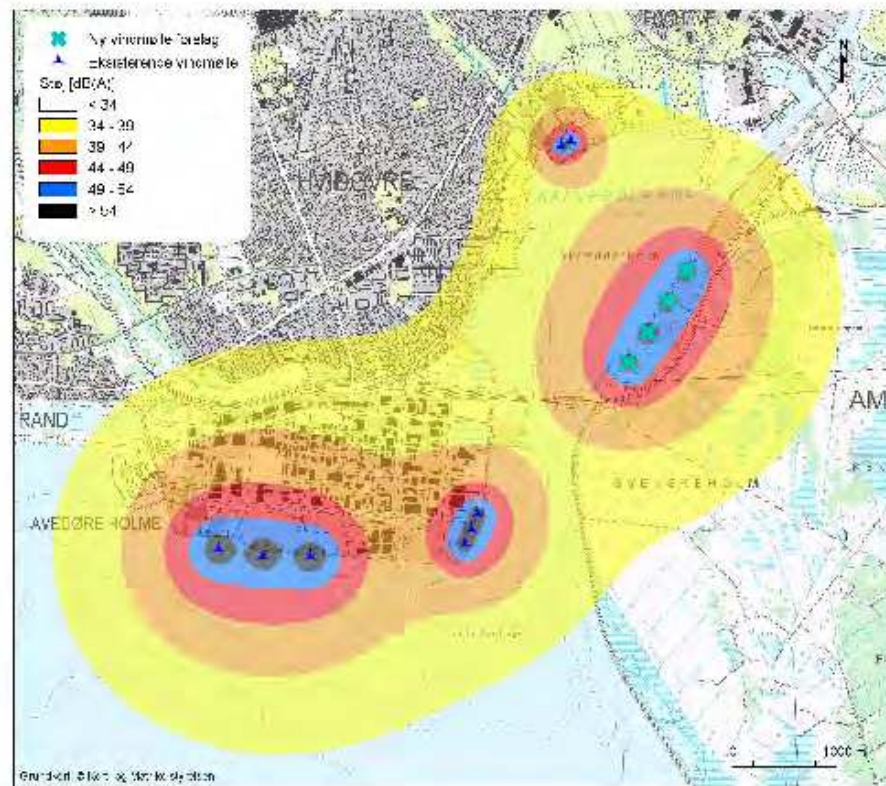
Genevirkningen af den fremtidige støjbelastning i området afhænger ikke kun af støjen fra vindmøllerne, men også af andre støjende anlæg i området, herunder andre vindmøller og trafik.

Nærmeste eksisterende vindmøller i området er to møller ved Valbyparken og møllerne på Avedøre Holme. Møllerne ved Valbyparken overskrider i dag støjgrænsen ved kolonihaverne ved en vindstyrke på 6 m/s. For boligerne langs Hvidovre Strand vurderes støjbidraget fra disse møller at være uvæsentligt (DONG Energy 2008).

Som det fremgår af tabellen nedenfor, kan den akkumulerede vindmøllestøj komme til at overskride støjgrænserne ved 6 og 8 m/s for et hjørne af kolonihaverne nær Valbyparken (HF Bergmanns Have), når de nye møller bliver rejst. Dette skyldes, at støjbidraget fra de eksisterende to møller og de 4 nye møller skal lægges sammen. Herved vil vindmøllestøjen tæt på de to møller i Valbyparken blive marginalt højere (op til 1 dB) ved både alternativ A og B.

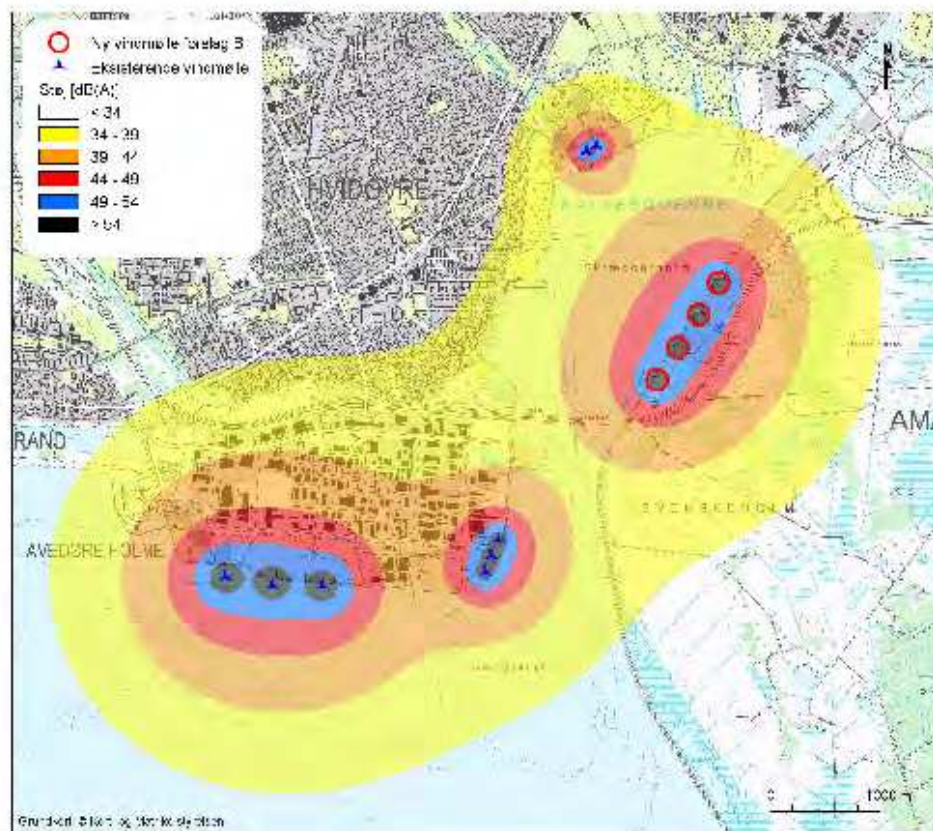
Det vil teoretisk set være muligt at høre alle møller samtidig. I praksis vil det dog næppe have den store betydning, da der er støj fra andre kilder, herunder f.eks. trafikken på S-banen, Gl. Køge Landevej og Amagermotorvejen. Som det

fremgår af



Figur 13. og Figur 13.6 er der ikke nogen væsentlig forskel mellem Alternativ A og B.

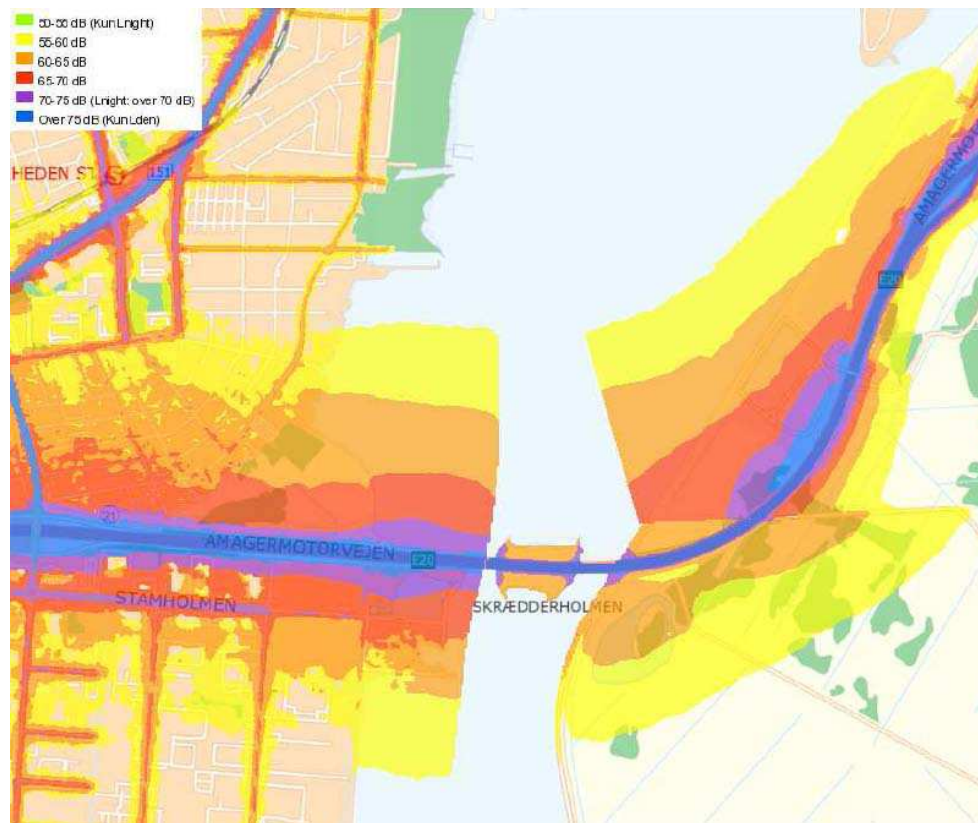




Figur 13.6 Kumulative effekter af vindmøllestøj fra nye møller ved Kalvebod Syd (Alternativ B) og eksisterende møller i området ved 8 m/s.

Den del af Hvidovre Strand, som ligger tættest på møllerne, er belastet af støj fra Amagermotorvejen. Denne støj vil i perioder være dominerende i området. Støjens kumulative effekter er svære at vurdere pga. støjens forskellige karakter. Det vurderes ikke, at vindmøllerne vil medføre væsentlige kumulative gener for boliger i området, da vindmøllerne ikke vil medføre væsentlig støjpåvirkning ved de nærmeste boliger.

Området vil være domineret af støj fra motorvejen, som vil medføre, at vindmøllestøjen vil være maskeret, dvs. at den ikke kan adskilles fra vejstøjen, og den kumulative virkning vil være forsvindende. Den vægtede støj,  $L_{den}$ , fra motorvejen er vist på figur 13.5 og støjen i natperioden,  $L_{nat}$ , er vist på figur 13.6 jf. Miljøstyrelsens støjkortlægning (bemærk af den gule kurve på kortene svarer til 55 dB).



Figur 13.7 Vejtrafikstøj  $L_{den}$  i højden 1,5 m over terræn (Miljøstyrelsen).



Figur 13.8 Vejtrafikstøj i natperioden  $L_{nat}$  i højden 1,5 m over terræn (Miljøstyrelsen).

### Skrotning

Når vindmøllerne tages ud af drift, skal de fjernes, og den tidligere tilstand i området skal genoprettes. Nedtagning og bortskaffelse skal ske efter en afviklingsplan godkendt af Energistyrelsen.

De fremtidige krav til nedtagningen er ikke kendt, men belastningen i forbindelse med nedtagning af vindmøllerne vil, som for anlægsfasen, afhænge af aktiviteterne omfang. Det vurderes at støjgenerne i skrotningsfasen vil være relativt begrænsede og kortvarige.

## 13.4 Afværgeforanstaltninger

### Anlægs- og nedtagningsfase

Midlertidige aktiviteter, herunder støv- eller støjfrembringende bygge- og anlægsarbejder skal anmeldes til kommunalbestyrelsen før aktiviteterne igangsættes.

Anmeldelsen skal redegøre for anlægsperiodens længde og de foranstaltninger, som den ansvarlige har foretaget eller agter at foretage for at forebygge eller afhjælpe forurening eller gener for omgivelserne, herunder anlægstidens fordeling på dag-, aften- og nattetimer. På baggrund af anmeldelsen kan kommunalbestyrelsen fastsætte vilkår for aktiviteterne, jf. kommunens støjgrænser for anlægsaktiviteter som angivet i bygge- og anlægsregulativet.



### Driftfasen

Støjen kan dæmpes ved at regulere møllerne. Det vil for eksempel være muligt, at støjdæmpe en eller flere af de nye møller,

Dette kan ske ved:

- Støjreduceret drift ("driftsvinduer" ved kritiske vindhastigheder, hvor vingerne drejes og/eller rotorhastighed sænkes)
- Implementering af permanent støjreduktion

Endelig vil det være muligt at nedtage en eller begge V27-møller ved Valby-parken.

Beregninger har vist, at det ved støjreduktion af møllerne er muligt at overholde grænsen på 39 dB ved 8 m/s, men at der vil være en yderligere overskridelse af grænseværdien ved 6 m/s på mellem 0,3 dB, hvis der i stedet vælges den mest støjsvage mølle og 0,5 dB ved 3,6 MW-møllerne med støjreduktion.

|   | <b>6 m/s</b><br><b>(grænseværdi</b><br><b>37 dB)</b> | <b>8 m/s</b><br><b>(grænseværdi</b><br><b>39 dB)</b> |
|---|--|--|
| Valbymøller, uden 4 nye møller  | 38,1   | 38,4   |
| Samlet støj fra alle vindmøller og 4 nye møller 3,6 MW (alternativ A)         | 39,1   | 39,5   |
| Samlet støj fra alle vindmøller og 4 nye 3,6 MW-møller med max. støjreduktion | 38,6   | 38,9   |
| Samlet støj fra alle vindmøller og 4 nye 2,3 MW-møller (alternativ B)         | 39,0   | 39,5   |
| Samlet støj fra alle vindmøller og 4 nye 2,3 MW-møller med max. støjreduktion | 38,5   | 38,9   |
| Samlet støj fra alle vindmøller og 4 nye 3 MW-møller                          | 38,9   | 39,5   |
| Samlet støj fra alle vindmøller og 4 nye 3 MW-møller med max. støjreduktion   | 38,9   | 39,1   |
| Samlet støj fra alle vindmøller og 4 nye særligt støjsvage 3 MW-møller        | 38,4   | 39,0   |

Når vindmøllerne bliver ældre, kan der opstå tydelige toner fra møllens gear og lejer, som skal udbedres. Dette vurderes i forbindelse med rutinemæssig service af møllerne.

### 13.5 Overvågning

#### Anlægs- og nedtagningsfasen

Eventuel overvågning af støj i anlægsfasen kan fastsættes af kommunalbestyrelsen i forbindelse med anmeldelse af anlægsarbejderne.

#### Driftsfasen

Kommunalbestyrelsen kan efter reglerne i bekendtgørelse om støj fra vindmøller kræve, at ejeren af en vindmølle for egen regning udfører støjmålinger.

Støjmålinger kan kræves når:

- en anmeldt mølle sættes i drift
- i forbindelse med almindeligt tilsyn efter loven, dog højst en gang årligt eller
- i forbindelse med behandlingen af naboklager over støj, når kommunalbestyrelsen anser dette for nødvendigt.

Det vurderes, at der ikke er grundlag for at udføre støjmålinger ved idriftsætning af vindmøllerne.

### 13.6 Københavns Kommunes vurdering

De to forslag til opstilling af vindmøller vil ikke i sig selv vil medføre væsentlige støjgener i omgivelserne.

Det er imidlertid den samlede støj fra vindmøller i området, som skal vurderes. Beregninger har vist, at støjgrænserne stadig vil være overholdt ved boliger og haveforeninger på nær et hjørne af Haveforeningen Bergmans Have, hvor støjen fra møllerne i Valby i forvejen overskrider støjgrænserne. Beregningerne har også vist, at overskridelsen her vil øges med op til 1 dB.

De udførte beregninger som er gennemført som led i VVM-redegørelsen viser, at støjgrænserne vil være overholdt ved boliger og haveforeninger på nær et hjørne af Haveforeningen Bergmans Have. Her overskrider støjen fra de allerede eksisterende møller i Valby i forvejen de aktuelle støjgrænser og beregningerne viser, at overskridelsen her vil øges med op til 1 dB, når de nye møller er i drift.

Grænseværdierne for støj skal imidlertid være overholdt, det gælder også, selv om støjgrænsen i forvejen er overskredet. Det vurderes at være muligt at iværksætte foranstaltninger, så støjgrænserne kan overholdes - om nødvendigt ved fjernelse af en af eller begge de eksisterende møller.

Ved anmeldelsen skal det dokumenteres, at møllerne kan overholde grænseværdierne.

De rekreative områder på Amagersiden tæt på møllerne er udsat for meget støj fra motorvejen. Det vurderes ikke, at den samlede støj fra vindmøller med støjbidraget fra vindmøllerne vil medføre væsentlig større påvirkninger af dette område.

Det vurderes, at anlægsperioden vil være kortvarig og uden væsentlige støjgener i omgivelserne.

Københavns Kommunes vurdering af lavfrekvent støj fra vindmøllerne er lavet på baggrund af notatet *Lavfrekvent støj fra vindmøller, Kalvebod og Prøvestenen, teknisk notat, Københavns Energi/COWI, februar 2013*. Vurderingen fremgik af det i høringen offentliggjorte bilag. Resultatet af beregningerne er gengivet nedenfor, og der er foretaget en vurdering af støjen.

## 13.7 Lavfrekvent støj

### 13.7.1 Metode

Miljøstyrelsens bekendtgørelse 1284 af 15/12/2011, også kendt som Vindmøllebekendtgørelsen, indeholder følgende om lavfrekvent støj: ”§4, stk 2: Den samlede lavfrekvente støj fra vindmøller må indendørs i beboelse i det åbne land eller indendørs i områder til støjfølsom arealanvendelse ikke overstige 20 dB ved en vindhastighed på 8 m/s og 6 m/s.”

Støjbelastningen bestemmes efter retningslinjer angivet i Vindmøllebekendtgørelsens bilag 1. Til støjberegningerne er producenternes specificerede kildestyrkedata benyttet hvor muligt, suppleret med møllevejledningens generelle data, især for de lavere frekvensbånd.

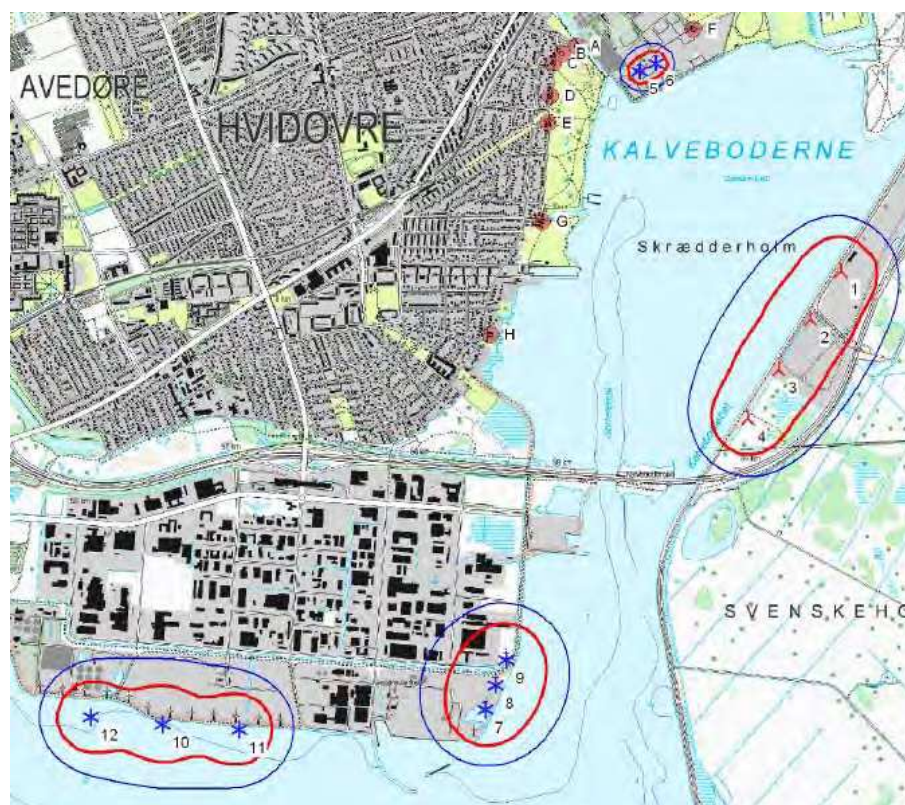
Beregningerne er udført i WindPRO version 2.8.579 dec. 2012 for vindhastigheder på 8 m/s og 6 m/s. Vindmøllebekendtgørelsen foreskriver, at støjuddannelsen skal beregnes som forekommende over land, når modtagepunkter er mere end 200 m fra vand. I denne analyse er der dog regnet med udbredelse over vand, således at der regnes med "worst case".

### 13.7.2 Eksisterende forhold

Der findes en lang række kilder, som udsender lavfrekvent støj. Den mest almindelige lavfrekvente støj stammer fra store ventilationsanlæg, kompressorer, turbiner, dieselmotorer, vejtrafik og i mindre grad fra vindmøller.

I området som belastes af støj fra de fire nye Kalvebodmøller, vil der forekomme lavfrekvent støj fra Amagermotorvejen, Gl. Køge Landevej, seks eksisterende vindmøller på Avedøre Holme og to ældre vindmøller ved Valbyparken.

Undersøgelser foretaget af DELTA for DONG Energi i teknisk notat "Målt og beregnet lavfrekvent støj ved Avedøre Holme" AV1099/08 viser, at det uden-dørs lavfrekvente støjniveau i afstanden ca. 250 m fra Amager-motorvejen er  $L_{pAeq,LF}=33$  dB. Målinger foretaget langs Hillerødmotorvejen viser støjniveauer af samme størrelsesorden. Lavfrekvent støj fra andre kilder bl.a. virksomheder på Avedøre Holme viste niveauer på under 20 dB i afstanden 2000 m.



Figur

Figur 13.7.1 Oversigt over de 12 møller og modtagerpunkter ved Kalvebod Syd

For boligområdet ved Hvidovre Strandvej, punkt H, er afstanden til motorvejen mere end 800 m. Der kan derfor forventes et udendørs lavfrekvent støjniveau på ikke over  $L_{pAeq,LF}=28$  dB. Dette svarer til et indendørs støjniveau på ca.  $L_{pAeq,LF}=15$  dB.

På baggrund af ovenstående antagelser er de lavfrekvente støjniveauer beregnet fra eksisterende kilder i de udpegede punkter. Resultaterne heraf er vist i tabel 13.7.1

Tabel 13.7.1 Lavfrekvent støj fra eksisterende støjkluder beregnet i de frem punkter A-H.

| Eksisterende lavfrekvent støj, indendørs | Punkt A<br>LpA,LF i<br>dB | Punkt B<br>LpA,LF i<br>dB | Punkt F<br>LpA,LF i<br>dB | Punkt G<br>LpA,LF i<br>dB | Punkt H<br>LpA,LF i<br>dB |
|--|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 6 vindmøller, Avedøre Holme              | 4,5                       | 5,1                       | 4,3                       | 8,2                       | 9,1                       |
| 2 vindmøller ved Valbyparken             | 10,7                      | 6,9                       | 12,8                      | 0                         | 0                         |
| Amagermotorvejen                         | 10                        | 10                        | 10                        | 13                        | 15                        |
| <b>Total</b>                             | <b>14</b>                 | <b>13</b>                 | <b>15</b>                 | <b>14</b>                 | <b>16</b>                 |

Der kan måske kunne forekomme lavfrekvente støjkluder helt lokalt ved en bebyggelse. Disse er ikke undersøgt her. Det vurderes dog, at ovenstående niveauer er repræsentative for den lavfrekvente støj.

### 13.7.3 Vurdering af virkninger

Der er udført beregninger for 5 repræsentative modtagepunkter, A, B, F, G og H. Niveauerne er regnet som worst-case for alle punkterne med udbredelse over vand (Notat om lavfrekvent støj fra vindmøller, Kalvebod og Prøvestenen, Københavns Energi/COWI, 1. februar 2012). Punkterne A, B og F er repræsentative for de støjfølsomme områder med bl.a. kolonihaver ved Valbyparken. Punkterne G og H er repræsentative for det støjfølsomme boligområde ved Hvidovre Strandvej.

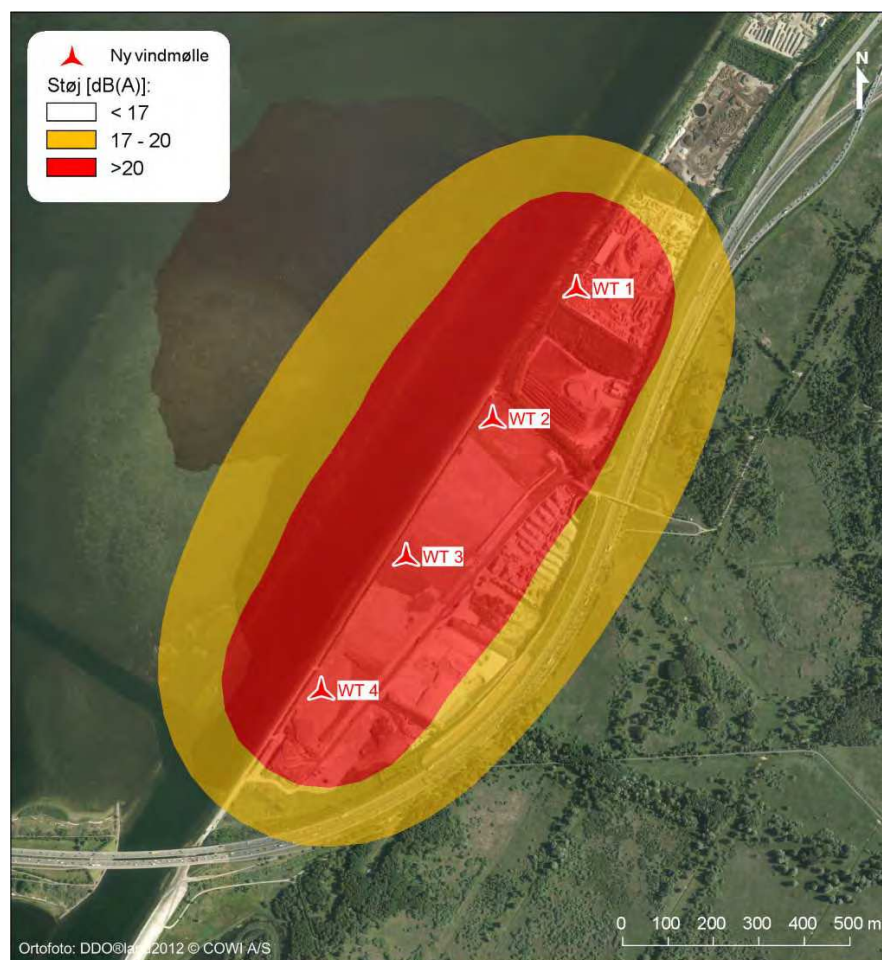
Følgende vindmøller, har indflydelse på støjen i modtagepunkterne: De fire nye møller på Kalvebod Syd (nr. 1, 2, 3, 4). Her er taget udgangspunkt i en 3,6 MW Siemensmølle. På Avedøre Holme står der i dag tre 3,6 MW Siemensmøller med en navhøjde på 90 m og tre Vestasmøller på 660 kW og med en navhøjde på 40 m. I Valbyparken står to Vestasmøller på 225 kW og med en navhøjde på 31,5.

De beregnede, lavfrekvente, indendørs støjniveauer fra de fire nye vindmøller er vist i Tabel 13.7.2.

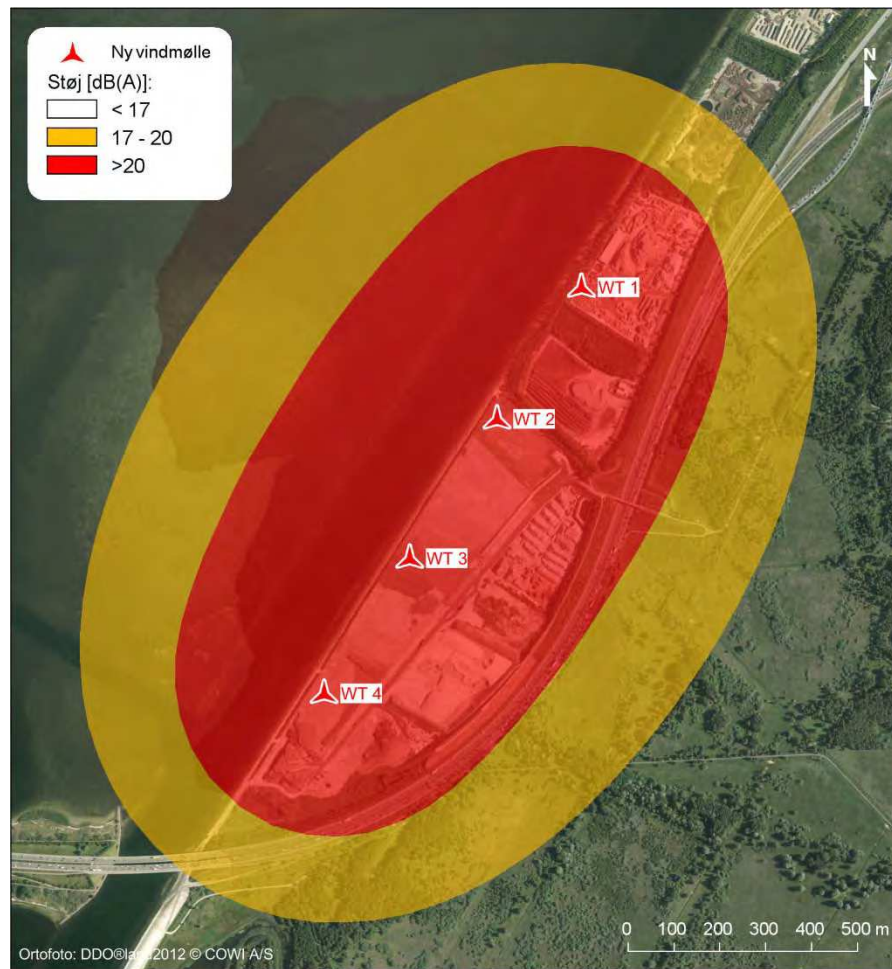
Tabel 13.7.2 Lavfrekvent støj fra de nye vindmøller på Kalvebod.

| Lavfrekvent støj, indendørs | Punkt A<br>LpALF, vand | Punkt B<br>LpALF, vand | Punkt F<br>LpALF, vand | Punkt G<br>LpALF, vand | Punkt H<br>LpALF, vand |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 4 nye møller (mølle 1-4)    | 9,7 dB                 | 10,8 dB                | 11,1 dB                | 12,0 dB                | 11,7 dB                |

Udbredelsen af den lavfrekvente støj omkring de fire nye møller ved hhv. 6m/s og 8 m/s er vist på Figur 13.7.2 og Figur 13.7.3.



Figur 13.7.2 Udbredelsen af lavfrekvent støj fra de fire nye møller ved 6 m/s.



Figur 13.7.3 Udbredelsen af lavfrekvent støj fra de fire nye møller ved 8 m/s.

Den samlede lavfrekvente støj i området, dvs. den kumulative støj, er beregnet ved at lægge alle støjbidrag sammen til et samlet lavfrekvent støjniveau. Resultatet heraf er vist i Tabel 13.7.3.

Tabel 13.7.3 Lavfrekvent støj fra de 4 nye møller og den samlede, kumulative, lavfrekvente støj fra andre kilder, herunder eksisterende vindmøller, beregnet som indendørs støjniveau i de fem modtagerpunkter A-H.

| Lavfrekvent støj, indendørs       | Punkt A<br>LpA,LF i dB | Punkt B<br>LpA,LF i dB | Punkt F<br>LpA,LF i dB | Punkt G<br>LpA,LF i dB | Punkt H<br>LpA,LF i dB |
|-----------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 4 nye vindmøller                  | 9,7                    | 10,8                   | 11,1                   | 12,0                   | 11,7                   |
| Andre vindmøller og baggrundsstøj | 14                     | 13                     | 15                     | 14                     | 16                     |
| <b>Total</b>                      | <b>15,5</b>            | <b>15</b>              | <b>16</b>              | <b>16</b>              | <b>17</b>              |

Det fremgår, at støjgrænsen på 20 dB er overholdt for den samlede støj i alle beregningspunkter.

#### **13.7.4 Afværgeforanstaltninger**

Da grænseværdierne for vindmøllerne er overholdt, er der ikke behov for iværksættelse af afværgeforanstaltninger.

#### **13.7.5 Overvågning**

Kommunen kan efter reglerne i bekendtgørelse om støj fra vindmøller kræve, at ejeren af en vindmølle for egen regning udfører støjmålinger. Støjmålinger kan kræves når:

- en anmeldt mølle sættes i drift
- i forbindelse med almindeligt tilsyn efter loven, dog højst en gang årligt eller
- i forbindelse med behandlingen af naboklager over støj, når kommunalbestyrelsen anser dette for nødvendigt.

#### **13.7.6 Københavns Kommunes vurdering**

Det ses af beregningerne, at samlede lavfrekvente støj fra alle kilderne i området ligger under grænseværdien og at motorvejen udgør et væsentligt bidrag til støjen. Derfor vil den kumulative lavfrekvente støj fra vindmøllerne også ligge under de fastsatte grænseværdier. De nye vindmøller udgør kun et beskedent bidrag til den samlede lavfrekvente støj på den modsatte side af Kalveboderne. På den baggrund vurderes lavfrekvent støj ikke at udgøre en væsentlig virkning på miljøet for beboerne i Hvidovre, som er de nærmeste naboer til møllerne.



## Lys, skygger og blink

### 14.1 Metode

#### Skyggekast

I blæsevejr med solskin vil et areal i omgivelserne til en vindmølle blive ramt af roterende skygger fra vingerne. Generne fra skyggekast opstår ved hurtige skift mellem direkte lys og korte glimt af skygge fra vingerne. Skyggekast fra vingerne afhænger af de meteorologiske forhold for så vidt angår sol og vind. Derudover afhænger generne af antallet af møller i en gruppe og deres placering i forhold til nabobeboelserne samt af de topografiske forhold, navhøjde og møllernes rotordiameter.

Påvirkningen ved skyggekast opgøres som det samlede årlige antal timer et givent punkt udsættes for skyggekast. Den vil variere med de vejrmæssige årsvariationer. Beregningerne er udført ud fra den forventede normalfordeling af møllernes driftstimer og solskinstimer i løbet af et gennemsnitsår. Solskinsandsynligheden er den andel af tiden fra solopgang til solnedgang hvor solen skinner. Denne er vist i tabel 14.1.

*Tabel 14.1 Andel af tiden med solskin, angivet i procent for den enkelte måned fordelt over året.*

| Jan | Feb | Mar | Apr | Maj | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dec |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 13% | 22% | 32% | 40% | 42% | 46% | 42% | 49% | 39% | 29% | 18% | 10% |

Miljøministeriets vejledning nr. 9296 om planlægning for og landzonetilladelse til opstilling af vindmøller anbefaler, at det ved planlægningen sikres, at nabobeboelser ikke påføres skyggekast i mere end 10 timer om året beregnet som reel skyggetid efter WindPRO Shadow-programmet eller et tilsvarende program. I denne undersøgelse er skyggeberegninger udført med WindPRO-programmet.

Generne fra skyggekast vurderes ligesom støjgener i forhold til både beboelse, erhverv, udendørs opholdsarealer og rekreative områder.

### Refleksioner

Vindmøllernes refleksion af sollys - især fra møllevingerne - kan under særlige vejrforhold være til gene for naboer til vindmøller. Reflekser kan opstå især ved visse kombinationer af nedbør og sollys. Vindmøllevingerne skal have en glat overflade for at producere optimalt og for at afvise snavs. Den glatte overflade kan give refleksioner. Det skal derfor tilstræbes, at glansen på vingerne bliver så lav som mulig.

Glanstal er et udtryk for, i hvilken grad en overflade reflekterer lys. En mat overflade betegnes med et lavt glanstal og en blank overflade med et højt glanstal. Normalt regnes et glanstal på under 20 tilstrækkeligt lavt til at reflekser fra vindmøller ikke anses for et problem. I forbindelse med typegodkendelse af vindmøller skal vindmøllevingernes refleksforhold angives, og vingerne vil normalt være overfladebehandlet for at opnå et lavt glanstal.

## 14.2 Lysafmærkning

Vindmøller med en totalhøjde fra 100 m til 150 m skal afmærkes i det omfang, Trafikstyrelsen finder det påkrævet. Trafikstyrelsen har oplyst, at der for vindmøller højere end 100 m men lavere end 150 m som hovedregel kan forventes krav om markering med lavintensivt, fast, rødt lys, der er aktiveret konstant. Trafikstyrelsen har ikke taget stilling til, om det konkrete vindmølleprojekt kræver yderligere afmærkning.

## 14.3 Eksisterende forhold

Området omkring møllerne anvendes til opfyldningsområde. Vest for møllerne ligger Kalvebodløbet og vandområdet Kalveboderne. Langs diget mod vandet løber en rekreativ sti. Mod øst er der i en afstand fra møllerne mellem 300 og 500 m en motorvej (Amagermotorvejen). Mellem møllerne og motorvejen ligger jorddeponiet Kalvebod Miljøcenter.

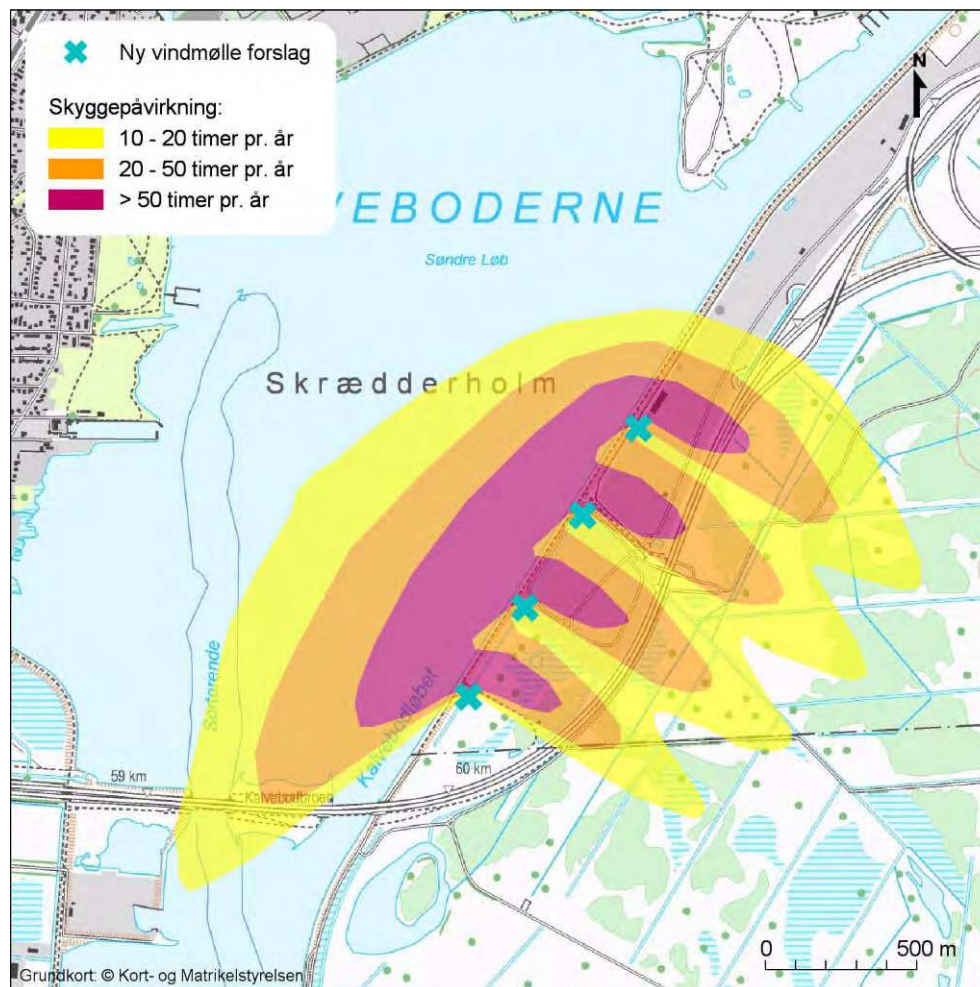
Der er ingen beboelse i en afstand af ca. 2 km fra møllerne.

Der er ikke i området kilder, der udsender lys udover lyskast fra køretøjer på motorvejen.

## 14.4 Vurdering af virkninger

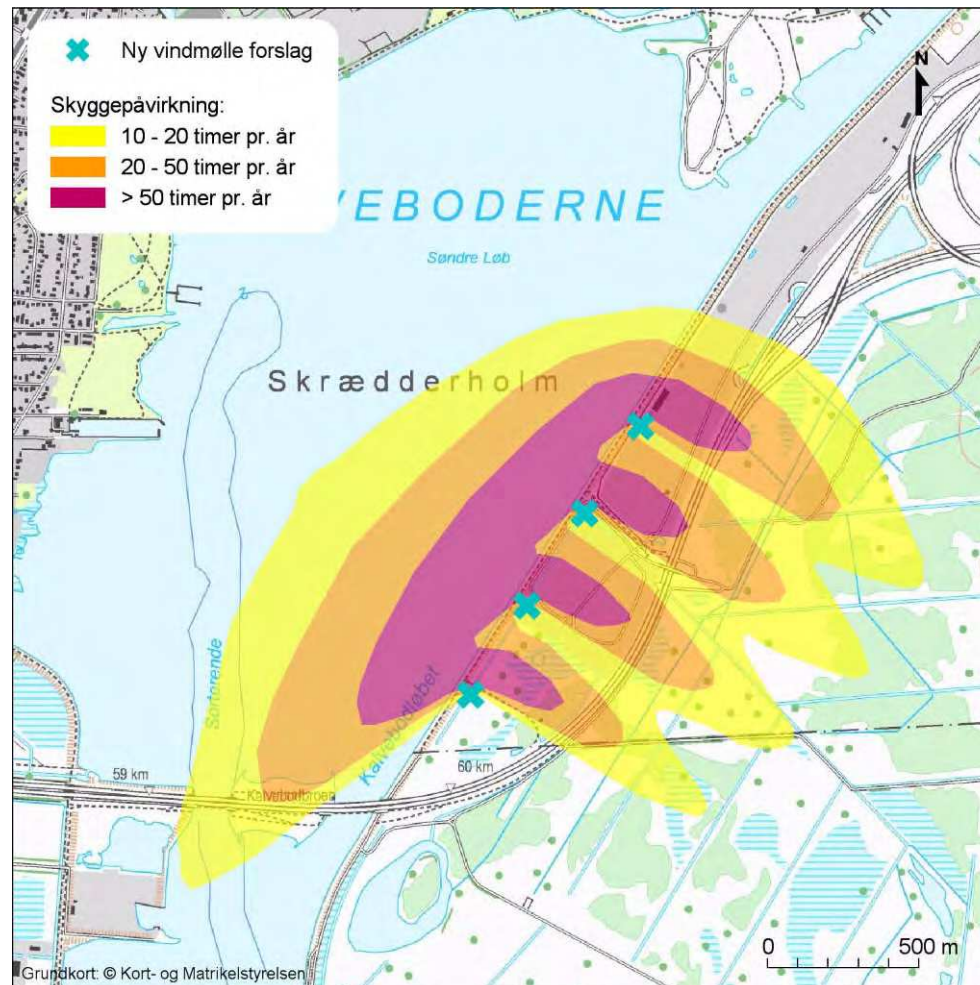
### Skyggekast

De beregnede skyggetimer pr. år for 4 store møller på række fremgår af figur 14.1. Det maksimale antal skyggetimer pr. år, som opleves af bilister på motorvejen, vil være ca. 50 timer over en strækning på ca. 1 km. Skyggetimerne vil primært opleves i sommerhalvåret, når solen står relativt lavt sydvest-nordvest for møllerne.



Figur 14.1 Skyggekast pr år for 4 store møller.

De beregnede skyggetimer pr. år for 4 små møller på række fremgår af figur 14.2. Det maksimale antal skyggetimer pr. år som opleves af bilister på motorvejen vil være op til ca. 50 timer over en strækning på ca. 1,5 km. Skyggetimerne vil primært opleves i sommerhalvåret, når solen står relativt lavt i vestlig retning.



Figur 14.2. Skyggekast pr år for 4 små møller.

#### Refleksioner

I forbindelse med specifikation af mølledata anbefales det krævet at glanstallet bliver mindre end 20, som er den grænseværdi, hvor gener fra refleksioner anses for ubetydelige.

#### Lysafmærkning

Møllernes totalhøjde er hhv. 148 m og 120 m. Ifølge Statens Lufthavnsvesen skal der derfor være lysafmærkning på møllerne.

#### Vurdering

Der er ingen beboelse, som vil opleve skyggekast i mere end 10 timer om året. Miljøministeriets vejledning om maksimal skyggepåkasting er derfor opfyldt.

Et rekreativt område planlægges udlagt øst for Kalvebodstien. Dette område kan blive påvirket af skyggekast i mere end 50 timer/år i dele af området. Der findes ingen vejledninger vedrørende det maksimale antal timer med skyggekast, som rekreative områder bør udsættes for. Som situationen er i dag, hvor den rekreative udnyttelse mest består i forbipasserende på stien, vurderes påvirkningen med skyggekast som ubetydelig.

Påvirkninger fra skyggekast vurderes at være ubetydelige i forhold til de relativt få arbejdspladser, der er i området. Skyggekast vil primært være generende for personer på kontorarbejdspladser, hvor man sidder stille på samme sted i lang tid ad gangen. Denne type arbejdspladser bliver ikke berørt.

Mht. skyggekast for motorveje findes der ingen vejledninger vedrørende antal timer med skyggekast, som må forekomme på vejen. For begge alternativer vil der være skyggekast fra møllerne på motorvejen over en strækning på 2 km. Skyggekast vil være størst for de store vindmøller idet skyggekasttimer over en strækning på ca. 1.5 km vil være større end 20 timer pr. år. For alternativet med mindre møller vil der på dele af denne strækning kun være op til 10 skyggekasttimer pr. år. I forhold til andre lys/skyggepåvirkninger der kan opstå på motorvejen, herunder blænding fra solen og modkørende trafikanter, har skygger og blink fra vindmøller ingen betydning. Antallet af skyggetimer for begge alternativer vurderes som værende begrænset og uden væsentlige gener for trafikken på motorvejen.

Da der bliver stillet krav om, at møllevingernes glanstal er mindre end 20, vurderes det, at vindmøllerne ikke vil medføre væsentlige refleksionsgener.

Afmærkning med lavintensivt, rødt lys vurderes ikke at være generende, da det ikke blænder eller bidrager til såkaldt urban sky glow, som er den sky af lys, der ses på nattehimlen over tæt bebyggede områder.

Eventuelle skygge- og refleksionsgener samt lysgener vil kun opstå under drift med møllerne, og der vil ikke være gener i anlægsfasen og under demontering af møllerne.

## **14.5 Afværgeforanstaltninger**

Hvis skyggekast fra vindmøller giver uacceptabelt store gener, kan der installeres et overvågningssystem, et såkaldt skyggestop, som gør det muligt at afbryde driften på de møller, som forårsager generne. Systemet afbryder driften af møllerne på de tidspunkter, hvor der forekommer generende skyggekast.

Stop af vindmøller af hensyn til skyggekast vil give et lille produktionstab. I det foreliggende tilfælde vil det største antal skyggetimer, der kan have indflydelse på motorvejen ved Kalvebod, forekomme i sommermånederne i sene eftermiddagstimer og om aftenen. Eventuelt skyggestop vil kun have minimal indflydelse på møllernes årsproduktion.

## **14.6 Overvågning**

Der er ikke behov for overvågning af vindmøllernes skyggekast og refleksioner. Skyggekast er beregnet som reel skyggetid, hvor påvirkningen ved skyggekast opgøres som det samlede årlige antal timer en nabo eller et rekreativt område maksimalt kan udsættes for skyggekast. Da skyggepåvirkningen afhænger af antallet af solskinstimer, som er stærk varierende fra år til år, vil overvågning ikke give et realistisk billede af påvirkningen.

## **14.7 Københavns Kommunes vurdering**

Det er Københavns Kommunes vurdering, at gener af skygger og blink i forhold til det rekreative, Amagermotorvejen og erhvervsområdet er acceptable for begge alternativer. Der er derfor ikke fundet grundlag for at indarbejde afværgeforanstaltninger.

## Luftforurening og klima

I dette afsnit vurderes kumulative effekter af projektet i forhold til klimaændringer og luftkvalitet.

Der er udført forskellige beregninger af den forventede energiproduktion fra vindmøllerne på Kalvebod Syd. Beregningerne viser at møllerne på årsbasis vil være i stand til at producere op til ca. 43 GWh, afhængig om der vælges små eller store møller. Produktionen vil være meget afhængig af de givne vindforhold, møllernes højde og størrelse samt deres præcise placering på arealet.

Det gennemsnitlige elforbrug pr. år for et parcelhus uden elopvarmning er lige under 4.000 kWh i henhold til Dansk elforsynings statistik for 2008, dvs. vindmøllerne kan dække elforbruget i mellem 5.000 og 10.000 husstande.

### 15.1 CO<sub>2</sub>-udledning

Vindmøller er en vedvarende energikilde uden udledning af drivhusgasser under energiproduktionen. Såfremt energien fra vindmøllerne erstatter energi produceret på kul, olie eller naturgas, kan der spares udledning af drivhusgasser svarende til den, som udledes ved forbrænding af fossile brændsler ved samme elproduktion.

Vindmøllernes CO<sub>2</sub>-fortrængning kan over deres levetid (25 år) opgøres til 914.300 tons for Alternativ A og 656.200 tons for Alternativ B (baseret på en fremskrivning af emissionskoefficienterne (Energistyrelsen 2010) for den marginale danske kondensproduktion). Dette svarer til ca. 3.700 hhv. 2.600 gennemsnitsdanskernes udledning i 25 år.

Møllerne på Kalvebod kan således bidrage til at reducere den årlige CO<sub>2</sub>-udledning med ca. 36.000 ton ved Alternativ A og ca. 26.000 ved ton Alternativ B.

Københavns Kommunes Klimaplan har som mål, at byens CO<sub>2</sub>-udledning skal reduceres med mindst 20 % i 2015 i forhold til udledningen i 2005. Det svarer til et samlet reduktionsmål på 500.000 tons CO<sub>2</sub> pr. år i 2015. Kommunens langsigtede mål er at blive klimaneutral i 2025. Det svarer til en samlet reduktion af CO<sub>2</sub>-udledningen på 2.541.000 tons pr. år i 2025 svarende til, hvad der blev udledt i 2005.

Vindmøllerne vil herudover kunne bidrage til opnåelse af EU's samlede mål om at reducere af udledningen af drivhusgasser med 20 % inden 2020 i forhold til udledningerne i 1990, samt kunne bidrage til det nationale mål om at øge andelen af vedvarende energikilder til 30 % inden 2020.

## 15.2 Luftkvalitet

Såfremt energiproduktionen fra vindmøllerne erstatter elproduktion baseret på forbrænding af fossile brændsler, affald eller halm vil de give anledning til en reduktion af forbrændingsrelaterede forureningskomponenter.

Under antagelse af, at vindmøllerne erstatter el baseret på kondensproduktion, hvor brændslet er kul, er sparet udledning af kvælstofoxider,  $\text{NO}_x$ , svovldioxid,  $\text{SO}_2$ , og partikler beregnet. Da der ikke foreligger fremskrevne data for partikler, er en emission pr. kWh for 2008 anvendt i alle år.

$\text{NO}_x$  dannes ved forbrænding og er en blanding af kvælstofoxider, som hovedsageligt består af NO men også  $\text{NO}_2$ .  $\text{NO}_2$  er sundhedsskadeligt, og der er fastsat grænseværdier for det, mens der ikke findes grænseværdier for NO alene. Imidlertid sker der i atmosfæren en kemisk omdannelse, hvorved NO hurtigt omdannes til  $\text{NO}_2$  ved reaktion med ozon. Mængden af  $\text{NO}_2$  i luften vil således være afhængig af tilstedeværelsen af ozon i luften.  $\text{NO}_2$  kan ved kemisk omdannelse i atmosfæren dels danne salpetersyre ( $\text{HNO}_3$ ) dels nitrat ( $\text{NO}_3$ ), som begge kan medvirke til kvælstofbelastning ved afsætning på land og vand.

Svovldioxid ( $\text{SO}_2$ ) dannes ligeledes ved afbrænding af fossilt brændstof. Mængden vil afhænge af svovlindholdet i brændslet.  $\text{SO}_2$  omdannes til svovlsyre og sulfat i løbet af omkring et døgn. Omdannelseshastigheden er meget afhængig af temperatur og luftfugtighed. Svovlsyre er en medvirkende årsag til "syre regn", herudover kan svovldioxid give anledning til luftvejsproblemer. Der er derfor fastsat grænseværdier for, hvor meget  $\text{SO}_2$ , der må være i luften samt til hvor meget svovl, der må være i forskellige brændsler.

Partikler dannes ved forbrænding og giver anledning til alvorlige sundhedseffekter. Det gælder både langtidseffekter som cancer og hjertekarsygdomme og akutte effekter, som f.eks. allergi eller irritation af øjne, næse eller hals.

Mange undersøgelser tyder på, at de ultrafine partikler er de mest skadelige, dels i kraft af deres størrelse dels fordi de har en række andre egenskaber, som menes at have betydning for skadevirkningen, f.eks. kemisk sammensætning, fysiske egenskaber, overfladeegenskaber mv.. Der er fastsat grænseværdier for, hvor stort indhold af ultrafine og fine partikler ( $\text{PM}_{10}$  og  $\text{PM}_{2,5}$ ), der må være i luften.

Hvis vindmøllerne på Kalvebod Syd erstatter el produceret på kulbaseret kondensproduktion vil der kunne spares en emission på 231 tons  $\text{SO}_2$ , 621 tons  $\text{NO}_x$  og 33 ton partikler i vindmøllernes levetid i alternativ A og 166 tons  $\text{SO}_2$ , 426 tons  $\text{NO}_x$  og 23 ton partikler i vindmøllernes levetid i alternativ B. Møller-



ne vil hermed være medvirkende til en forbedret luftkvalitet både lokalt i nærheden af kraftværket samt regionalt.

Selve fremstillingen af vindmøllerne vil give anledning til luftforurening lokalt ved produktionsstederne. Denne forurening vurderes, at være uvæsentligt i forhold til den sparede luftforurening de vil medføre i kraft af sparet el-produktion på et værk, som baserer sig på forbrænding.

### **15.3 Københavns Kommunes vurdering**

Det er Københavns Kommunes vurdering, at opstilling af vindmøller vil have en positiv indvirkning på luftforurening og klima generelt, Opstilling af store vindmøller vil alt andet lige have en større positiv virkning end opstilling af mindre vindmøller.

## Forurenet jord

De planlagte møller vil blive placeret på opfyldte arealer tæt ved Kalvebod Miljøcenters deponi ved Grøften (Kalvebod Syd). Der vil derfor være behov for at vurdere, hvor store jordmængder, der skal håndteres i forbindelse med afgravning ved etablering af arbejdsområderne, herunder køreveje og oplagspladser, og i forbindelse med opsætning af møller (udgravning til møllefundamenter og kabellægning mv.) samt de eventuelle forureningsklasser af den opgravede jord.

Opgørelser af opgravede jordmængder samt overskudsjord i forbindelse med anlægget er ikke vurderet på dette foreliggende datagrundlag. Mængden af forurenet jord, der bliver opgravet ved anlægsarbejderne, vil være afhængig af, præcist hvor på arealerne de enkelte møller bliver placeret.

### 16.1 Metode

Der er indhentet oplysninger fra Københavns Kommune, Center for Miljø, om arealets kortlægningsstatus i henhold til lov om forurenet jord (Miljøministeriet 2009), og fra Kalvebod Miljøcenter er der indhentet oplysninger om arealets anvendelse mv.

### 16.2 Eksisterende forhold

Arealet ved Kalvebod Syd (del af matr. nr. 890 Sundby Overdrev) ikke er kortlagt i henhold til lov om forurenet jord. Kalvebod Syd ligger i landzone og er ikke omfattet af områdeklassificeringen. Kalvebod Miljøcenter har på baggrund af oplysningerne om de mulige placeringer af vindmøllerne, oplyst om arealanvendelse, herunder om der er deponeret forurenet jord på arealet. Den intakte jord på Kalvebod Syd er inddæmmet havbund.

Den nordligste af møllerne i forslag A og B er placeret på et areal, som anvendes af RGS 90 A/S til karteringsplads, slaggeplads mv. Der er anlagt jordmiler med forurenet jord til kartering og efterfølgende bortskaffelse i dette område.

De øvrige mølleplaceringer i forslag A og B (3 møller i hvert af forslagene) er placeret øst for den rekreative sti i kanten af nogle felter, hvor der enten er eller er planlagt deponering af forurenet jord. Den nøjagtige placering af møllerne er ikke afklaret, så det vides ikke, om de enkelte mølleplaceringer vil blive udført i områder, hvor der er deponeret jord.

Området til deponering af forurenede jord er delt ind i syv delfelter. Fra det eksisterende oprindelige terræn (ca. kote 0 m/-1m DVR90) bortgraves jord til ca. 2 m over kalkoverfladen (svarende til ca. kote -7/-8 m DVR90). Efterfølgende deponeres der kategori 2-jord, og afslutningsvis skal der reableres med 1 meter ren jord. Af de planlagte syv felter er de fire nordligste fyldt op/ved at blive fyldt op, og reableringsarbejderne pågår. Der bliver deponeret kategori 2-jord svarende til Miljøministeriets afskæringskriterier.

Depotet er reguleret af en miljøgodkendelse for depot af forurenede jord på Kalvebod Miljøcenter (Center for Miljø 2009). Miljøstyrelsen er tilsynsmyndighed. Kalvebod Miljøcenter skal ansøge om tilladelse til opstilling af møller på depotet efter miljøbeskyttelsesloven (kap.5).

Langs den vestlige del af Kalvebod Syd er der et dige, og øst for diget er der en ca. 3 meter bred cykel-/gangsti. Langs/i cykelstien er der nedgravet et dræn, som løber til en pumpestation, som er placeret omtrent, hvor den nordligste mølle i hvert af de to forslag er placeret. I tilknytning til pumpestationen er der flere dræn-/afløbsledninger. Den foreslåede mølleplacering er i kanten/ved det nordligste af de syv udgravningsfelter, hvor der er blevet deponeret klasse 2-jord, og hvor der evt. mangler færdigretablering (udlægning af afdækningsjord) på en del af arealet. Den deponerede jord kan indeholde slagger og brokker.

Den sydligste mølle er i begge forslag er placeret vest for det planlagte udgravningsfelt/i udgravningsfeltet i et område, hvor der d.d. ikke er udgravet. I området ligger der i dag en del jordbunker, som er ved at blive fjernet fra arealet.

Lige øst for den rekreative sti, hvor der er placeret en mølle i forslag A og B, er der et felt, hvor deponeringen er ved at være afsluttet, eller ved/i kanten af et område, hvor der snarest forventes igangsat udgravninger med efterfølgende deponering af kategori 2-jord.

Ud over områderne, hvor der er deponeret kategori 2-jord, kan der være lettere forurenede i de øvre jordlag svarende til en generelt diffus overfladeforurening. På området er der en del køreveje, og i hvilket omfang, der evt. er mindre lokale punktkildeforureninger stammende fra spild fra køretøjer på arealerne, vides ikke.

## **16.3 Vurdering af virkninger**

### **16.3.1 Anlæg**

En del af de eksisterende køreveje kan anvendes på Kalvebod Syd, men i hvilket omfang der skal foretages etablering af midlertidige køreveje er ikke afklaret på nuværende tidspunkt i projektet. Der skal desuden etableres midlertidige oplagspladser for mølletårnskomponenter, nacelle og vinger samt plads til kran i tilslutning til de enkelte mølleplaceringer. Omfanget af nødvendige gravearbejder i disse områder vil afhænge af, hvilken bæreevne de enkelte delområder

skal have, dvs. om der skal foretages udgravning og efterfølgende udlægning af mere bæredygtige lag. Der kan ved disse arbejder blive gravet enten i kategori 2-jord i de områder, hvor der er foretaget deponeringer eller i lettere forurenede overfladejord.

Møllefundamentets præcise udseende afhænger af jordbundsforholdene, præcis der hvor vindmøllen opsættes. Den nøjagtige placering afklares først i en detailfase. Fundamentet vil dog som udgangspunkt være rundt og ca. 18 meter i diameter. Til konstruktion af det, skal der bruges ca. 550-600 m<sup>3</sup> beton og ca. 40 tons armering. De nøjagtige udgravningsvolumener vil afhænge af, præcist hvor den enkelte mølle bliver placeret. Placeres en mølle i et af de områder, hvor der er deponeret kategori 2-jord, vil der blive gravet i forurenede jord. Fordelingen mellem opgravede mængder forurenede og ren jord kan ikke vurderes på nuværende tidspunkt. En del af den opgravede jord kan anvendes i forbindelse med retableringen, men der vil være et jordoverskud.

Møllerne vil sandsynligvis skulle etableres med pælefundering. Inden projekteringen skal der laves en geologisk og geoteknisk vurdering, som beskriver eventuelle pæles indvirkning på strømninger i området. Det skal sikres, at der ikke skabes forbindelse mellem vandførende lag, som eventuelt kan lede vand til Kalvebodløbet eller ned i grundvandsmagasiner. Før møllerne kan etableres, skal Kalvebod Miljøcenter ansøge om tilladelse til opstilling af møller på depotet efter miljøbeskyttelsesloven (kap.5).

Placeres de enkelte møller i områder, hvor der ikke er deponeret forurenede jord, kan der evt. være lettere forurenede jord i overfladejorden og evt. mindre punkt-kildeforureninger stammende fra evt. spild på arealerne. I forbindelse med nedgravning af kabler kan en del af gravearbejderne foregå i forurenede jord, se ovenfor under udgravning til møllefundamenter. I forbindelse med etableringen af anlægget kan der evt. ske mindre overfladespild med olieprodukter stammende fra entreprenørmateriel i forbindelse med etableringen af møllerne.

Hvis der skal foretages en midlertidig grundvandssænkning i forbindelse med etablering af udgravningen til møllefundamenterne, skal bortskaffelse af op-pumpet evt. forurenede grundvand ske efter den ansvarlige miljømyndigheds godkendelse.

### 16.3.2 Drift

Under driftsfasen kan der ske uheld i forbindelse med sprængte olie- eller hydraulikslanger og -rør samt ødelagte pakninger osv. Møllerne er dog sådan indrettet, at det sikres at eventuelle olielækager opsamles i møllen. Endvidere er der risiko for uheld i forbindelse med servicering af møllen, hvor der kan spildes smøre- og kølemidler, evt. fra servicekøretøjerne. I denne sammenhæng er det afgørende at have rutiner for servicering samt sikre, at servicekøretøjer er udstyret med det nødvendige udstyr til opsamling af eventuelt spild i det tilfælde, der måtte ske uheld. Der kan også ske uheld i forbindelse med kabelskader. Der anvendes et oliefrit kabel for at forebygge risiko for eventuel forurening.

### 16.3.3 Skrotning

Møllerne vil imidlertid blive etableret, så det er muligt at genetablere den tidligere tilstand og håndtere de enkelte materialer efter de til den tid gældende regler. Møllerne kan nedtages og genanvendes efter brug. Fundamentet kan fjernes, knuses og neddeles og materialerne sorteres, mens kablerne kan tages op, opskæres og sorteres til genanvendelse i henhold til det på daværende tidspunkt gældende regler, herunder Københavns Kommunes erhvervsaffaldsregulativ. [Hvis vindmøllerne funderes med pæle, vil konstruktioner fjernes til 1 m under terræn.](#)

## 16.4 Afværgeforanstaltninger

Håndtering af forurenede jord skal ske i henhold til lovbekendtgørelse nr. 1427 af 4. december 2009 om forurenede jord med seneste revisioner samt bestemmelserne i bekendtgørelse nr. 1479 af 12. december 2007 om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord (Miljøministeriet 2007). Københavns Kommune, Center for Miljø, har udarbejdet et regulativ for jordflytning i kommunen, som skal følges (Københavns Kommune 2008).

Afhængig af tidspunktet for etableringen af møllerne kan evt. forurenede overskudsjord deponeres på Kalvebod Syd, hvorved jorden ikke flyttes udenfor matriklen.

### Afgravning og bortskaffelse af forurenede jord

Bortskaffelse af forurenede jord skal ske efter gældende lovgivning. Kalvebod Syd er hverken V1/V2-kortlagt eller omfattet af områdeklassificeringen, da det ligger i landzone. [Hvis møllerne placeres inden for det miljøgodkendte depot, skal en ansøgning fra Kalvebod Miljøcenter om tilladelse til at stille møller op på depotet efter miljøbeskyttelsesloven omfatte håndtering af jorden i.f.m. afgravning.](#)

På nuværende tidspunkt i projektet vides det ikke, om de enkelte mølleplaceringer bliver udenfor områderne, hvor der er foretaget deponering af kategori 2-jord.

Forureningsgraden af den opgravede jord kendes ikke, og det vides ikke, om Kalvebod Syds deponeringskapacitet er opbrugt, når møllerne skal etableres. Dette vil blive afklaret i forbindelse med detailprojektering af anlægget. Overskudsjordens forureningsgrad må derfor forventes at skulle dokumenteres ved analyser. KE vil inden igangsættelse af arbejdet gå i dialog med Center for Miljø for at få fastlagt prøvetagningsstrategi, analyseantal og analyseparametre.

### Genindbygning af forurenede jord

Det vil næppe være muligt at genindbygge eventuel overskudsjord i forbindelse med vindmølleprojektet.

## 16.5 Overvågning

Der er ingen behov for speciel overvågning i forhold til forurenede jord, end hvad der indgår i almindelig drift.

## 16.6 Københavns Kommunes vurdering

Håndtering af forurenede jord i forbindelse med opstilling af vindmøller på Kalvebod Syd vil ske i overensstemmelse med Københavns Kommunes bestemmelser. Der vurderes ikke at forekomme virkninger på miljøet af betydning. Ved pælefundering vil der blive stillet som vilkår i VVM-tilladelsen, at det ved etablering og retablering af området skal sikres, at der ikke skabes forbindelse mellem vandførende lag som eventuelt kan lede vand til Kalvebodløbet eller ned i grundvandsmagasiner.

## Råstoffer og affald

### 17.1 Metode

Oplysningerne om råstofforbrug til anlæg og drift af møllerne tager udgangspunkt i den tekniske beskrivelse af møllerne.

### 17.2 Vurdering af råstofforbrug

#### Anlægsfase

Vindmøllers energibalance i deres samlede levetid vurderes gennem en livscyklusanalyse (LCA), der omfatter energiforbrug og anden påvirkning ved produktion, opstilling, løbende drift og bortskaffelse, når vindmøllen ikke kan eller skal producere længere. I en sådan analyse indgår råvarer til vindmøllens komponenter samt energiforbrug ved produktion, transport, drift og bortskaffelse som en negativ påvirkning af miljøet. På den positive side tæller vindmøllens samlede elproduktion og de genanvendelige materialer.

Fremstilling af råvarer til vindmøllen og produktion af møllen påvirker miljøet negativt. Møllens produktion af energi og den store procentdel af møllen, der kan genanvendes, har derimod en positiv indvirkning på miljøet. Vindmøllen vil i løbet af de 25 år typisk producere mere end 35 gange den energiproduktion, der medgår til fremstilling og drift m.v. af vindmøllen. En moderne 3 MW-vindmølle vil typisk være ca. syv måneder om at producere den energi, der i alt anvendes til fremstilling, opstilling, drift og bortskaffelse.

Der vil være behov for råstoffer i anlægsfasen til konstruktion af vindmøllerne til de to lokaliteter samt adgangsveje til disse, både de permanente og de midlertidige. Møllekomponenter som mølletårn, møllekabine og rotornav består hovedsageligt af stål og støbejern. Rotoren, der udover navet, består af tre vinger, er fremstillet af kompositmaterialer som glasfiber og kulfiber. Vindmøllen indeholder desuden forskellige typer af olie. Mængderne af olie afhænger af mølletypen.

Vindmøllerne placeres på et fundament af armeret beton. Permanente adgangsveje etableres med en belægning af stabilgrus.

Det anslåede råstofforbrug til hver af de to mølletyper, der anvendes ved Kalvebod Syd fremgår af tabel 17.1. Forbruget er opdelt på hovedkomponenter.

Tabel 17.1 Råstofforbrug til møllekomponenter

| Komponent   | Stor mølle          | Lille mølle         |
|---|---------------------|---------------------|
| Stål til tårn   | 160 t               | 120 t               |
| Stål til kabine                                       | 12 t                | 8 t                 |
| Stål til gearkasse, generator, lejer, bremses mv.     | 40 t                | 30 t                |
| Fiberglas til 3 vinger                                | 36 t                | 20 t                |
| Støbejern til nav                                     | 10 t                | 8 t                 |
| Metaller til kabler og elektronik (kobber)            | 2 t                 | 1 t                 |
| Olie til gearkasse                                    | 250 l               | 175 l               |
| Hydraulikolie   | 15 l                | 15 l                |
| Armering til fundament                                | 40 t                | 30 t                |
| Beton til fundament                                   | 600 m <sup>3</sup>  | 450 m <sup>3</sup>  |
| Grus og sand til veje og servicearealer <sup>1)</sup> | 1 m <sup>3</sup> /m | 1 m <sup>3</sup> /m |

1) Alle adgangsvejene skal minimum være grusveje med en bæreevne svarende til min akseltryk på 15 t. Vejbredder minimum 5 m og vejlængde svarende til møllerækkernes længde.

Råstofforbrug for de enkelte alternativer på Kalvebod Syd fremgår af tabel 17.2. Bruget er opdelt på materialer.

Tabel 17.2 Råstofforbrug ved Alternativ A og B på Kalvebod Syd

|              | Alternativ A,<br>4 store møller | Alternativ B, 4<br>små møller |
|--------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Stål         | 848 t                           | 632 t                         |
| Fiberglas    | 144 t                           | 80 t                          |
| Beton        | 2400 m <sup>3</sup>             | 1800 m <sup>3</sup>           |
| Armering     | 160 t                           | 120 t                         |
| Støbejern    | 40 t                            | 32 t                          |
| Metaller     | 8 t                             | 4 t                           |
| Grus og sand | 1200 m <sup>3</sup>             | 1200 m <sup>3</sup>           |



### **Driftsfase**

Der er ikke behov for råstoffer i driftsfasen ud over forbrug af olie og smøremidler. Olieskift udføres i gennemsnit hvert 2. år. Det anslåede forbrug af olie i møllernes levetid udgør maksimalt ca. 10.000 liter for alternativet med 4 store møller.

## **17.3 Affald**

### **Anlægsfase**

Der vil blive produceret affald i forbindelse med produktion af de enkelte møllelementer. Det er ikke muligt nærmere at kvantificere eller definere denne mængde.

### **Driftsfase**

I driftsfasen produceres affald i form af brugt gearkasseolie og hydraulikolie. Mængden af dette affald svarer tilnærmelsesvis til mængden, der forbruges i møllens levetid.

### **Skrotning**

Vindmøllerne har en forventet levetid på ca. 25 år. Efter endt levetid nedtages møllerne, og materialerne genanvendes. Materialer, der ikke umiddelbart kan genanvendes, skal bortskaffes efter de til den tid gældende regler. I forbindelse med nedtagning af møllerne vil der blive lavet en afviklingsplan. Proceduren for denne er nærmere omtalt i den tekniske beskrivelse.

Fundamentet kan fjernes, knuses og deles og materialerne sorteres, mens kablerne kan tages op, opskæres og sorteres til genanvendelse. [Det forventes, at betonfundamenterne blive fjernet og pælefunderingen vil blive fjernet ned til 1 m ved nedtagning af møllerne.](#)

På nuværende tidspunkt er det ikke muligt at forudsige, hvilke krav der vil blive stillet på nedtagningstidspunktet til sortering og genbrug af de enkelte komponenter, der indgår i møller, fundamenter m.v..

## **17.4 Københavns Kommunes vurdering**

Det er Københavns Kommunes vurdering, at opstilling af vindmøller på Kalvebod Syd ikke vil medføre et forbrug af råstoffer eller produktion af affald, der vil have en væsentlig betydning for miljøet uanset valg af alternativ.

## Manglende viden

VVM-redegørelsen skal ifølge bekendtgørelsens bestemmelser indeholde en oversigt over punkter, hvor datagrundlaget er usikkert, eller hvor der mangler viden til at foretage en fuldstændig vurdering af miljøkonsekvenserne. I den forbindelse skal der peges på følgende aspekter.

Der mangler viden om sikkerhedsaspekter ved de moderne mølletyper, der indgår i dette projekt, da der ikke pt. findes registreringer af uheld for disse typer af møller i Danmark. Risikovurderingerne er derfor baseret på uheldsstatistikker fra ældre, mindre sikre mølletyper.

Der mangler generelt viden om de forskellige flagermusarters aktionsradius, placering af sommer- og vinterkvarter samt konkrete trækruter. Da der ikke er optimale yngle- og rasteområder for flagermus i området, vurderes dette at være uden betydning.

Der mangler på nuværende tidspunkt viden om en eventuel pælefunderings indvirkning på strømninger i det godkendte depot. En geologisk og geoteknisk vurdering vil blive foretaget som led i projekteringen. Det vil blive stillet som vilkår i VVM-tilladelsen, at det sikres, at der ikke skabes forbindelse mellem vandførende lag, som eventuelt kan lede vand til Kalvebodløbet eller grundvandsmagasiner.

Det vurderes, at de ovenfor angivne usikkerheder og mangler ikke er væsentlige for VVM-redegørelsens konklusioner. I de tilfælde hvor der er usikkerhed i forhold til en eventuel påvirkning, er et forsigtighedsprincip lagt til grund, og der er derfor foreslået konkrete afværgeforanstaltninger. Dette gælder i forbindelse med hensynet til befolkningens sikkerhed, hvor der vil blive stillet skærpede krav om inspektion af møllerne og udarbejdelse af beredskabsplaner.

## Referencer

Bat Conservation Trust: Bats and lightning in the UK, final version May 2009:  
[http://www.bats.org.uk/data/files/bats\\_and\\_lighting\\_in\\_the\\_uk\\_final\\_version\\_version\\_3\\_may\\_09.pdf](http://www.bats.org.uk/data/files/bats_and_lighting_in_the_uk_final_version_version_3_may_09.pdf)

Bekendtgørelse nr. 651 af 28. juni 2008 om teknisk godkendelsesordning for konstruktion, fremstilling, opstilling vedligeholdelse og service af vindmøller.

By- og Landskabsstyrelsen 2010. Forslag til Vandplan Hovedvandopland 2.4 Køge Bugt.

Baagøe & Secher Jensen, 2007. Dansk Pattedyratlas.

COWI 2011. Opstilling af vindmøller på Prøvestenen og Kalvebod Syd. Risikovurdering udført for Københavns Energi.

COWI 2011. Natura 2000 konsekvensvurdering af vindmøller ved Kalvebod Syd. Rapport udført for Københavns Energi.

COWI, 2011: Forekomsten af rastende andefugle ved Vestamager. Teknisk baggrundsrapport til Natura 2000-konsekvensvurdering. Rapport udført for Københavns Energi.

Danmarks Energifremskrivning, Energistyrelsen April 2010.

Dansk Elforsyning Statistik 2008.

DONG Energy. 2008. Avedøre Holme - Vindmøller. Vurdering af virkninger på miljøet. VVM redegørelse Juni 2008.

Energistyrelsen 2009. Energistatistik 2008.

Energistyrelsen 2010. Danmarks Energifremskrivning. April 2010.

Energistyrelsen 2009. Vindmøller i Danmark.  
<http://www.ens.dk/Documents/Netboghandel%20-%20publikationer/Vedvarende%20energi/2009/HTML/Vindm%F8ller%20i%20Danmark/index.htm>

Energistyrelsen vejledning til bekendtgørelse 651 om teknisk godkendelsesordning for konstruktion, fremstilling, opstilling, vedligeholdelse og service af vindmøller, udkast den 3. december 2008.

Energistyrelsens stamdataregister for vindmøller.

EUROBATS 2006: Resolution 5.6 Wind Turbines and Bat Populations, 2006.

Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, Energi-styrelsen April 2010.

Høringssvar, Statens Luftfartsvæsen, 02/03/2010.

Jain A.A. 2005. Bird and bat behavior and mortality at a northern Iowa wind-farm. Thesis. Iowa State University.

Jones, Gareth; Rachael Cooper-Bohannon; Kate Barlow and Katie Parsons: SCOPING AND METHOD DEVELOPMENT. REPORT. Determining the potential ecological impact of wind turbines on bat populations in Britain. 2009.

Klima og energiministeriets hjemmeside [www.kemin.dk](http://www.kemin.dk)

Klima- og Energiministeriet 2008. Lov om fremme af vedvarende energy. LOV nr. 1392 af 27/12/2008.

Klima- og Energiministeriet 2008. Bekendtgørelse nr. 651 af 28. juni 2008 om teknisk godkendelsesordning for konstruktion, fremstilling, opstilling vedligeholdelse og service af vindmøller.

Kalvebod Miljøcenter 2010. Telefoniske oplysninger fra Henrik Jepsen 25. oktober 2010.

Kalvebod Miljøcenter. Mail dateret 25. oktober 2010 fra Henrik Jepsen vedr. Udgravningsdybder på Kalvebod Syd.

Kalvebod Miljøcenter. Mail dateret 29. oktober 2010 fra Henrik Jepsen vedr. Vanddybder på PS.

Københavns Kommune 2005. Kalvebod Miljøcenter. Udviklingsplan 2005-2009.

Københavns Kommune, Center for Miljø 2005. Med mail dateret 26. oktober 2010 er fremsendt en rapport. "Københavns kommune. Miljøkontrollen. Prøvestenen. Potentialekort og olieoplæg. Juli 2005. Udarbejdet af Niras.

Københavns Kommune. Center for Miljø, 2008. Regulativ for jordflytning som vedlagt i "Arbejder du med forurenede jord fra Københavns kommune", seneste udgave.

Københavns Kommune 2009. Kommuneplan 2009 for Københavns Kommune.

Københavns Kommune 2011. Kommuneplan 2011 for Københavns Kommune.

Københavns Kommune, Center for Miljø 2010. Mail dateret 1. febr. 2010 og 9. nov. 2010 fra Mehregan Vahman vedr. "SV: VVM, KE-Vindmøller. Kort over arealer" vedhæftet et udsnit af kort visende de nærliggende V1- og V2-kortlagte arealer samt områdeklassificerede arealer.

Miljøministeriet 2007. Bekendtgørelse nr. 1480 af 12. december 2007 om genanvendelse af restprodukter og jord til bygge- og anlægsarbejder.

Miljøministeriet 2007. Bekendtgørelse nr. 1479 af 12. december 2007 om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord.

Miljøministeriet 2009. Lovbekendtgørelse nr. 1427 af 4. december 2009 om forurenede jord.

Miljøministeriet 2009. Cirkulære om planlægning for og landzonetilladelse til opstilling af vindmøller CIR1H nr. 9295 af 22/05/2009.

Miljøministeriet 2009. Vejledning om planlægning for og landzonetilladelse til opstilling af vindmøller, VEJ nr. 9296 af 22/05/2009.

Miljøministeriet 2010. Lovbekendtgørelse nr. 879 af 26. juni 2010 af lov om miljøbeskyttelse.

Miljøstyrelsen 2008. Acceptkriterier i Danmark og EU, Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen Nr. 8, 2008.

Natural England 2009: Bats and onshore wind turbines Interim guidance, Technical Information Note TIN051.

Petterson, J. 2006. Flyttande små- och sjöfåglar - en förstudie med lokalradar i Kalmarsund. Rapport fra Naturvårdsverket.

Retsinformation. 2010. Jordforureningsloven. LBK nr. 1427 af 04/12/2009 Bekendtgørelse af lov om forurenede jord.

Søgaard & Asferg, 2007. Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV.

Tech-Wise 2001. Livscyklusvurdering af vindmøller PSO 1999.  
[http://www.hornsrev.dk/nyheder/nyh\\_dec\\_01/n488bhha.pdf](http://www.hornsrev.dk/nyheder/nyh_dec_01/n488bhha.pdf)

Vejdirektoratet 2008. Trafikkens geografiske fordeling, Årsdøgntrafik i 2008  
[www.Vejdirektoratet.dk](http://www.Vejdirektoratet.dk)

Vestas 2008. Road, Crane Pad and Hardstand Specifications for Vestas MW Turbines.

Vestas. 2009. General Specification V90–3.0 MW VCS 50 Hz.

Vestas. Hjemmeside. [www.vestas.dk](http://www.vestas.dk). Siden besøgt i april 2010.

Vindmøller i Danmark, Energistyrelsen.

Lavfrekvent støj fra vindmøller, Kalvebod og Prøvestenen, teknisk notat, Københavns Energi/COWI, februar 2012.

Indsigelse fra Naturstyrelsen, 8. februar 2012.

Redegørelse til Naturstyrelsen som følge af indsigelse overfor planforslag for store vindmøller på Kalvebod Syd, Center for Miljø, 30. marts 2012.

Uddybning af konklusion vedrørende Natura 2000-konsekvensvurdering ved opstilling af vindmøller ved Kalvebod Syd, Center for Miljø af 19. marts 2012.

Opsamling på dialog om Naturstyrelsens indsigelse overfor Københavns Kommunes planforslag for vindmøller på Kalvebod Syd, Center for Miljø, 18. september 2012.

Redegørelse for planlægning i kystnærhedszonen og anvendelse af begrebet isvintre, Center for Miljø, 12. oktober 2012.

Troldænder i Kalvebodområdet - forekomst og risiko ved opsætning af vindmøller, COWI, december 2012.

## Bilag 1



Visualisering K3: Eksisterende forhold.



Visualisering K3: Forslag A: Fire vindmøller på 148 m på en linje langs med diget.



Visualisering K3: Forslag B: Fire vindmøller på 120 m på en linje langs med diget.



Visualisering K5: Eksisterende forhold.



Visualisering K5: Forslag A: Fire vindmøller på 148 m på en linje langs med diget.



Visualisering K5: Forslag B: Fire vindmøller på 120 m på en linje langs med diget.





Visualisering VD3: Eksisterende forhold.



Visualisering VD3: Forslag A: Fire vindmøller på 148 m på en linje langs med diget.



Visualisering VD3: Forslag B: Fire vindmøller på 120 m på en linje langs med diget.



Visualisering VD4: Eksisterende forhold.



Visualisering VD4: Forslag A: Fire vindmøller på 148 m på en linje langs med diget.



Visualisering VD4: Forslag B: Fire vindmøller på 120 m på en linje langs med diget.



Visualisering VD7: Eksisterende forhold.



Visualisering VD7: Forslag A: Fire vindmøller på 148 m på en linje langs med diget.



Visualisering VD7: Forslag B: Fire vindmøller på 120 m på en linje langs med diget.