

Københavns Kommune

**Vindmøller på Prøvestenen**

VVM-redegørelse og miljøvurdering

august 2011

## Indholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Indledning og baggrund</b>	<b>5</b>
1.1	Baggrund	6
1.2	Miljøvurderingsprocessen	7
<b>2</b>	<b>Ikke-teknisk resumé</b>	<b>9</b>
2.1	Baggrund for VVM og miljøvurdering	9
2.2	Alternativer	9
2.3	Planforhold	9
2.4	Projektbeskrivelse	10
2.5	Befolkning	10
2.6	Afledte socioøkonomiske effekter	11
2.7	Landskab og kulturmiljø	11
2.8	Natur og vandmiljø	11
2.9	Støj	12
2.10	Skygger og blink	13
2.11	Luft og klima	14
2.12	Forurennet jord, råstoffer og affald	14
2.13	Københavns Kommunes sammenfattende vurdering	14
<b>3</b>	<b>Principper og metode for miljøvurderingen</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>Undersøgte alternativer</b>	<b>17</b>
4.1	Placering af møller	17
4.2	0-alternativet	19
4.3	Fravalgte alternativer	20
<b>5</b>	<b>Teknisk beskrivelse af anlægget</b>	<b>21</b>
5.1	Vindforhold	21
5.2	Mølletyper	22
5.3	Anlægsfasen	23
5.4	Driftsfasen	24
5.5	Nedtagning og bortskaffelse/genanvendelse.	25
<b>6</b>	<b>Planforhold</b>	<b>27</b>
6.1	Metode og forudsætninger	27

6.2	International lovgivning	27
6.3	Nationale beskyttelsesforhold	28
6.3.3	Kommunale planforhold	30
<b>7</b>	<b>Befolkning</b>	<b>33</b>
7.1	Metode	33
7.2	Eksisterende forhold	34
7.3	Sundhed	36
7.4	Vurdering af virkninger	36
7.5	Skrotning	41
7.6	Afværgeforanstaltninger	41
7.7	Overvågning	42
7.8	Københavns Kommunes vurdering	42
<b>8</b>	<b>Afledte socioøkonomiske effekter</b>	<b>43</b>
8.1	Metode	43
8.2	Vurdering af virkninger	43
8.3	Afværgeforanstaltninger	44
8.4	Overvågning	44
8.5	Københavns Kommunes vurdering	44
<b>9</b>	<b>Landskab og kulturhistorie</b>	<b>45</b>
9.1	Metode	45
9.2	Eksisterende forhold	46
9.3	Vurdering af virkninger	52
9.4	Kulturhistorie	59
9.5	Københavns Kommunes vurdering	60
<b>10</b>	<b>Natur, flora og fauna</b>	<b>61</b>
10.1	Metode	61
10.2	Internationale naturbeskyttelsesområder (Natura 2000)	63
10.3	Eksisterende forhold	65
10.4	Vurdering af virkninger generelt	69
10.5	Samlet vurdering af virkninger	71
10.6	Mulige afværgeforanstaltninger	74
10.7	Overvågning	75
10.8	Københavns Kommunes vurdering	75
<b>11</b>	<b>Vandmiljø</b>	<b>76</b>
11.1	Metode	76
11.2	Overfladevand	76
11.3	Grundvand	76
11.4	Vurdering af virkninger på vandmiljø	77
11.5	Afværgeforanstaltninger og overvågning	78

11.6	Københavns Kommunes vurdering	3 78
<b>12</b>	<b>Støj</b>	<b>79</b>
12.1	Metode	79
12.2	Eksisterende forhold	79
12.3	Vurdering af virkninger	80
12.4	Afværgeforanstaltninger	87
12.5	Overvågning	87
12.6	Københavns Kommunes vurdering	88
<b>13</b>	<b>Skyggekast, refleksioner og lys</b>	<b>89</b>
13.1	Metode	89
13.2	Lysafmærkning	90
13.3	Eksisterende forhold	90
13.4	Vurdering af virkninger	90
13.5	Afværgeforanstaltninger	92
13.6	Overvågning	92
13.7	Københavns Kommunes vurdering	92
<b>14</b>	<b>Luftforurening og klima</b>	<b>93</b>
14.1	CO <sub>2</sub> -udledning	93
14.2	Luftkvalitet	94
14.3	Københavns Kommunes vurdering	95
<b>15</b>	<b>Forurenet jord</b>	<b>96</b>
15.1	Metode	96
15.2	Eksisterende forhold	96
15.3	Vurdering af virkninger	97
15.4	Afværgeforanstaltninger	98
15.5	Overvågning	99
15.6	Københavns Kommunes vurdering	99
<b>16</b>	<b>Råstoffer og affald</b>	<b>100</b>
16.1	Metode	100
16.2	Vurdering af råstofforbrug	100
16.3	Affald	102
16.4	Københavns Kommunes vurdering	102
<b>17</b>	<b>Manglende viden</b>	<b>103</b>
<b>18</b>	<b>Referencer</b>	<b>104</b>

## **Bilagsfortegnelse**

Bilag 1 107

## 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.

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.

Københavns Borgerrepræsentation besluttede d. 17. september 2009 at sætte en planlægning i gang for opstilling af vindmøller på land i København. Beslutningen betyder i praksis, at der skal udarbejdes et forslag til kommuneplantilæg og tilvejebringes lokalplaner, som muliggør opstilling af vindmøller i København.

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 Prøvestenen. 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 3 vindmøller på Prøvestenen. Københavns Energi (KE) er bygherre for projektet og vil stå for opstilling, drift og nedtagning af møllerne.



Figur 1.1 Mulige vindmølleområder i København.

## 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 er 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 københavnerne 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 fire områder indenfor kommunegrænsen hvor det er muligt at rejse i alt 11 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% uafhængig af fossile brændsler i 2050.

## 1.2 Miljøvurderingsprocessen

Antallet af møller og den ønskede totalhøjde betyder, at projektet er VVM-pligtigt. VVM er en forkortelse for Vurdering af Virkninger på Miljøet. 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 (bekendtgørelse nr. 1510 af 15/12/2010).

Før der kan opstilles møller, skal der vedtages et kommuneplantillæg og en lokalplan. Derfor er denne rapport både en VVM-redegørelse og en miljøvurdering af planforslagene efter loven om miljøvurdering af planer og programmer (bekendtgørelse nr. 936 af 24/09/2009).

Efter VVM-bekendtgørelsen skal myndighederne foretage en vurdering af projekts indvirkning på miljøet. Det gøres ved at udarbejde og offentliggøre 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 og byens 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, 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.

Københavns Kommune skal meddele en VVM-tilladelse til projektet, før det kan realiseres.

#### **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, 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 støj, skygge, sikkerhed og visuelle forhold, 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 Amager Øst til vindmølleområde. Området kan i dag anvendes til offentlige formål, men kan ved vedtagelsen af kommuneplantillægget for opstilling af store vindmøller i København også anvendes til opstilling af op til 3 vindmøller på maks. 115 m i overensstemmelse med VVM-redegørelsen herfor.

## 2 Ikke-teknisk resumé

Dette afsnit er en sammenfatning af den samlede VVM-redegørelse og miljøvurdering for vindmølleprojektet på Prøvestenen. Afsnittet indeholder også Københavns Kommunes vurdering af miljøpåvirkningerne.

### 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 at gennemføre en VVM-proces er at vurdere og om muligt undgå, mindske eller kompensere for miljømæssige konsekvenser ved projektet. VVM-redegørelsen 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.

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

Der har været udført en forundersøgelse, som pegede på fire lokaliteter i København, hvor det er muligt at stille vindmøller op. Prøvestenen er en af dem. Udover disse har der ikke været undersøgt alternativer til vindmøller på land. Der er ikke mulighed for andre placeringer på Prøvestenen uden at møllerne kommer for tæt på tankanlæggene. Møllerne kan placeres i volden, enten på nordsiden eller på sydsiden. 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

Møllerne placeres lige syd for erhvervsområdet på Prøvestenen i et område, som i kommune- og lokalplanen er udlagt til grønne arealer. Umiddelbart nord

for møllerne er området udlagt til erhverv, hvor der kan udøves virksomhed med omfattende forurening.

## 2.4 Projektbeskrivelse

Københavns Kommune har besluttet, at gennemføre en VVM-proces for 3 vindmøller på 115 m placeret ved støjvolden på Prøvestenen.

Møllerne foreslås placeret i en udgravning i nordsiden af støjvolden på et areal udlagt til jordvold. De skal have et ensartet udseende med samme vingespænd og placeres på en linje.

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 er ingen boliger eller kolonihaveområder, der vil blive udsat for støj udover de vejledende støjgrænser. Det gælder også for lavfrekvent støj. De vejledende grænseværdier for skyggekast er ligeledes overholdt ved boligerne.

Området syd for møllerne, som er planlagt med grønne arealer og oplagspladser for lystbåde, belastes med støjniveauer på 45-50 dB(A), og selve den nye lystbådehavn belastes med 35-45 dB(A) fra vindmøllerne. Dette vurderes at være acceptabelt, da det ikke er støjfølsomme aktiviteter, der er planlagt for.

I dele af det planlagte rekreative område sydøst for møllerne kan antallet af skyggetimer være op til 75 timer om året, fortrinsvis i sommerhalvåret om eftermiddagen og om aftenen. Skyggepåvirkningen vil, afhængig af vejrforholdene være begrænset til et par timer om dagen samlet set. Da det primært er i sommerhalvåret, at der vil være mange brugere i området kan skyggeforholdene påvirke oplevelsen og anvendelsen af arealet. Skyggegenerne vurderes dog at være acceptable.

Set i sammenhæng med de støjende aktiviteter, der i forvejen foregår i området, vurderes støjbidraget i erhvervsområdet ikke at være væsentligt. Skyggekast fra møllerne vurderes ikke at medføre væsentlige påvirkninger af dem, som skal arbejde på arealet.

Det er på baggrund af en omfattende analyse af risikoen for, at vindmøllerne ved havari vil kunne forårsage skade på de nærliggende tankanlæg eller på personer, som opholder sig i området, vurderet, at sandsynligheden for at uheld vil ske er så lille, at risikoniveauet er acceptabelt såfremt en række afværgeforanstaltninger etableres. Disse omfatter udover valg af type af mølle med indbyggede sikkerheds- og overvågningssystemer skærpet inspektion, tilsyn og overvågning og udarbejdelse af beredskabsplaner.

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.

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.

Det er Københavns Kommunes vurdering, at opstilling af vindmøller ikke vil medføre væsentlige påvirkninger af befolkningen herunder nabobeboelse, rekreative områder og erhvervsområder. Påvirkningerne fra støj, skygger og blink fra vindmøllerne vurderes heller ikke at være så væsentlige, at de kan påvirke befolkningens sundhed.

## 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 afledte socioøkonomiske effekter af støj, visuel påvirkning, skygger, blink og uheld fra vindmøllerne.

## 2.7 Landskab og kulturmiljø

Møllernes visuelle fremtræden vil fra flere steder være tydelige og dominerende i landskabet, men det vurderes ikke, at landskabet dermed ændrer karakter. Der lægges her også vægt på, at møllerne indgår i et teknisk landskab med flere tekniske elementer som f.eks. siloer og skorstene. På den baggrund vurderer Københavns Kommune, at møllerne vil kunne indpasses i landskabet.

Påvirkningen af kulturarven vil være ubetydelig. Prøvestensfortet og dets omgivelser er de eneste fortidsmindebeskyttede anlæg i nærheden og det er allerede omgivet af store tekniske anlæg. Andre fjernere beliggende fortidsminder, kulturhistorisk værdifulde områder mv. påvirkes heller ikke.

## 2.8 Natur og vandmiljø

Det nærmeste Natura 2000-område er ”Saltholm og omliggende hav”, som både er habitatområde og fuglebeskyttelsesområde. Området ligger ca. 4 km øst for vindmølleområdet på Prøvestenen. Der forventes ingen påvirkninger af udpegningsgrundlaget i Natura 2000-området på grund af den store afstand til vindmøllerne. Ingen af de naturtyper eller havpattedyr, der indgår i udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området ved Saltholm, vil blive berørt af anlægget.

Fuglene i beskyttelsesområdet kan potentielt blive påvirket ved kollision med møllerne eller ved, at møllerne danner barriereeffekt for fuglene. Risikoen for kollision er meget lav, og vindmøllernes barriereeffekt vurderes at være meget begrænset, da møllerne ikke ligger på væsentlige trækruter for fuglene. På grund af afstanden til fuglebeskyttelsesområdet vurderes vindmøllerne på Prøvestenen ikke at påvirke udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområdet.

Områdets vegetation vil blive forstyrret af opgravningen til fundamentet til de 3 møller. Forstyrrelserne i anlægsfasen vil under alle omstændigheder være af midlertidig karakter. Vegetationen vil genindvandre, når anlægget er udført.

Da der ikke er konstateret forekomst af flagermus i området, vurderes det, at der ikke er væsentlige påvirkninger af disse arter. Det kan dog ikke udelukkes, at strejfende individer kan gå tabt ved kollision med møllerne eller ved påvirkninger fra tryk nær møllevingerne. Dette vil dog kunne ske ved stort set alle tænkelige vindmølleplaceringer, og risikoen her vurderes at være mindre end for andre danske vindmølleprojekter på land.

De røde lys, som forventes opsat af hensyn til flysikkerheden, vurderes ikke at tiltrække insekter og dermed heller ikke flagermus.

Der er ikke konstateret forekomst af padde eller markfirben på Prøvestenen. Det kan dog ikke helt udelukkes, at en fåtallig bestand af grønbroget tudse har undgået registrering. Projektet vurderes ikke at have negative konsekvenser for eventuelle grønbrogede tudser.

Det vurderes, at projektet ikke i sig selv vil ødelægge eller beskadige yngle- eller rastelokaliteter for fuglearter optaget på fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I. De planlagte rekreative aktiviteter på Prøvestenen vil i højere grad virke forstyrrende. Særligt de ynglende måger og terner må forventes at fortrække, når området som planlagt åbnes for offentligheden.

Ynglekolonierne forekommer i dag tilsyneladende upåvirkede af de industriaktiviteter, der foregår på våd- og tørbulk-områderne, som i perioder kan medføre støj og forurening. Ynglefuglene generes tilsyneladende heller ikke af nærheden til vindmøllerne på Middelgrunden, som ligger 1500-2000 m fra ynglekolonierne.

Det er Københavns Kommunes vurdering, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af dyre- og planteliv ved opstilling af vindmøller på Prøvestenen.

Projektet vurderes 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.

## 2.9 Støj

Det nye forslag til opstilling af vindmøller vil ikke i sig selv medføre væsentlige støjgener i omgivelserne. Det er imidlertid den samlede støj fra vindmøller i området, som skal vurderes. Det er Københavns Kommunes vurdering, at den overskridelse, der, ifølge beregningerne, er ved drift af de nye møller akkumuleret med støj fra de eksisterende møller er marginal. For at sikre at støjen fra

vindmøllerne ikke overskrider støjgrænserne, vil det blive krævet, at der indarbejdes afværgeforanstaltninger til reduktion af støj, hvis det ved målinger i forbindelse med ibrugtagning af møllerne viser sig, at støjgrænserne ikke kan overholdes.

Området syd for møllerne med grønne arealer og oplagspladser for lystbåde belastes med støjniveauer på 45-55 dB(A) og selve lystbådehavnen belastes med 40-50 dB(A). Det er Københavns Kommunes vurdering, at støjpåvirkningen af området syd for møllerne er acceptabel, og det er ikke på det grundlag fundet nødvendigt at indarbejde afværgeforanstaltninger. Formålet med området syd for volden er primært at anvende det til lystbådehavn og eventuelt til autocamperplads og dertil relaterede funktioner samt til rekreative aktiviteter på det grønne område, som lokalplanen også giver mulighed for at etablere. På dette areal, vil der, når det blæser, være støj fra vinden og havet, og de aktiviteter, der kan foregå dér under de forhold, vurderes ikke at være støjfølsomme. Når det ikke blæser og derfor er mere stille, vil møllerne ikke være i drift og dermed ikke støje. Københavns Kommune vurderer ikke, at lystbådehavn eller autocamperplads er støjfølsomme anvendelser i forhold til støj fra vindmøller, og det samme gælder, som nævnt, de rekreative aktiviteter, der kan foregå på det grønne område.

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

Miljøstyrelsen er ved at udarbejde nye regler omkring lavfrekvent støj fra vindmøller. Det er Miljøstyrelsens vurdering, at de nye regler for lavfrekvent støj ikke vil få nogen betydning i boligområder.

## 2.10 Skygger og blink

Der er ingen beboelse, som vil opleve skyggekast fra de roterende vinger i mere end 10 timer om året som følge af møllernes placering på Prøvestenen. Miljøministeriets vejledning om maksimal skyggepåvirkning (Vejledning om planlægning for og landzonetilladelse til opstilling af vindmøller) er derfor opfyldt.

Det planlagte rekreative område, umiddelbart sydøst for møllerne kan blive delvist påvirket af skyggekast i sommermånederne (juni - juli), hvor solen står lavt mod vest i de sene eftermiddags- og i aftentimer. Antal af skyggetimer i dele af området vil maksimalt være op til ca. 75 timer i disse måneder, og det berørte areal forventes kun at udgøre en mindre del af det samlede rekreative område.

Da der bliver stillet krav til møllevingernes såkaldte glanstal, vurderes vindmøllerne ikke at medføre væsentlige refleksionsgener, hverken i det rekreative område eller på erhvervsområdet nord for.

Det er Københavns Kommunes vurdering, at gener af skygger og blink i forhold til det rekreative og erhvervsområdet er acceptable. Der er derfor ikke fundet grundlag for at indarbejde afværgeforanstaltninger. Gener fra vingerefleksion og fra afmærkningslys vurderes som ubetydelige.

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

Vindmølleprojektet vil give en besparelse på omkring 14.000 tons CO<sub>2</sub> pr. år eller 355.000 ton i løbet af vindmøllernes levetid. Dette svarer til ca. 1.400 gennemsnitsdanskernes udledning i 25 år.

Hvis vindmøllerne på Prøvestenen erstatter el produceret på kulbaserede kraftværker, vil der kunne spares en emission på 90 tons SO<sub>2</sub>, 241 tons NO<sub>x</sub> og 13 ton partikler i vindmøllernes levetid. Møllerne vil herved medvirke til en forbedret luftkvalitet. Vindmøllerne vil således have en positiv indvirkning på luftforurening og klima generelt.

## 2.12 Forurennet jord, råstoffer og affald

Håndtering af forurennet jord i forbindelse med opstilling af vindmøller på Prøvestenen 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 Prøvestenen ikke vil medføre et forbrug af råstoffer eller affald, der vil påvirke miljøet væsentligt.

## 2.13 Københavns Kommunes sammenfattende vurdering

Københavns Kommunes samlede vurdering, er at projektet kan gennemføres med de afværgeforanstaltninger, der er beskrevet nedenfor, uden uacceptable påvirkninger af det omgivende miljø.

### 3 Principper og 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
- 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-processen:

- indkaldelse af ideer og forslag når projektet går i gang (1. offentlighedsfase) - er gennemført i perioden 16. december 2009 til den 1. februar 2010
- fremlæggelse af VVM-redegørelsen 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
- forurennet jord
- befolkning
- afledte socioøkonomiske effekter

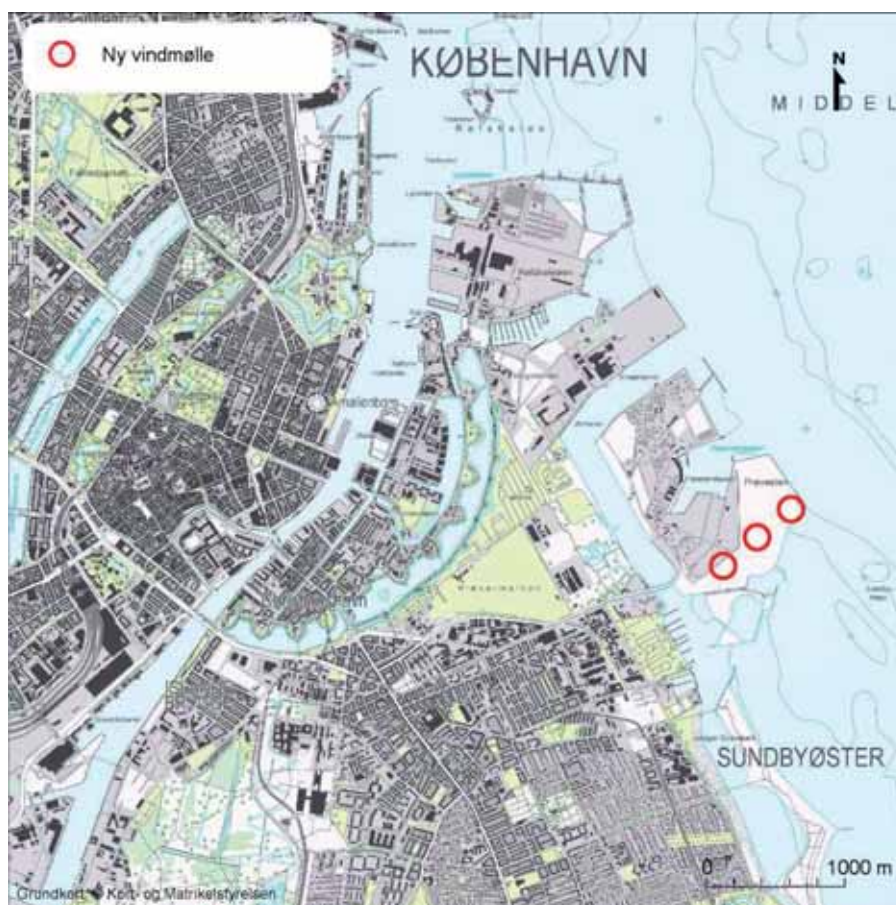
Metode og omfang af miljøvurderingen er detaljeret beskrevet under de enkelte emner i de efterfølgende fagkapitler.

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 hovedsageligt omfattet sikkerhedssystemer og beredskabsplaner for at undgå miljømæssige påvirkninger.

## 4 Undersøgte alternativer

### 4.1 Placering af møller

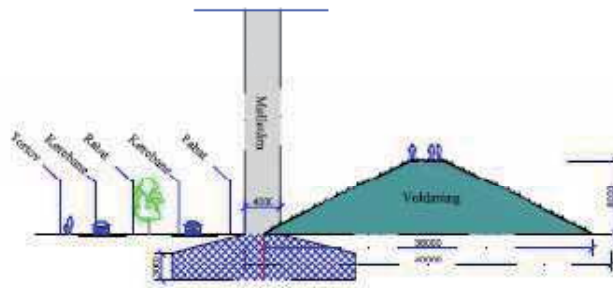
Københavns Kommune har besluttet, at gennemføre VVM for 3 vindmøller på 115 m placeret ved støjvolden på Prøvestenen, se fig. 4.1.



Figur 4.1 Oversigt over vindmøllernes placering på Prøvestenen.

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.

Der kan af hensyn til kravet om afstand til det fremtidige boligområde på landsiden vest for Prøvestenen på minimum 4 x møllehøjden (dvs. ved dette projekt op til 560 m), se fig. 6.3, kun opstilles 3 vindmøller på 115 m ved den nyanlagte støjvold mellem erhvervsområdet og det fremtidige rekreative areal. Møllerne foreslås placeret i en udgravning i støjvolden på nordsiden i et areal udlagt til jordvold. Der findes ingen eksisterende vej, som kan anvendes som adgangsvej til møllerne, derfor skal der etableres en adgangsvej.



**Figur 4.2** Skitse med placering af møllerne ved volden.

Det nedenfor nævnte forslag til placering af vindmøller på Prøvestenen er drøftet med By og Havn, der er grundejer og med Copenhagen Malmø Port (CMP), der lejer arealet.



Figur 4.2 Luftfoto med angivelse af vindmøllernes placering på Prøvestenen.

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 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 placeringmuligheder, som kunne undersøges.

## 4.2 0-alternativet

0-alternativet beskriver den situation, hvor vindmøllerne på Prøvestenen ikke bliver opstillet. 0-alternativet vil i dette projekt være de eksisterende forhold i området og de muligheder, som den gældende planlægning rummer mulighed for. I 0-alternativet er der støj fra eksisterende vindmøller i nærheden af projektet, fra virksomheder 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 3 store vindmøller på Prøvestenen.

### Vurdering af 0-alternativet

I 0-alternativet, hvor der ikke opstilles vindmøller, fortsætter den nuværende arealanvendelse og de nuværende aktiviteter på området som planlagt.

Hvis der ikke opstilles vindmøller på Prøvestenen 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 Prøvestenen kan bidrage med en CO<sub>2</sub>-reduktion på op til 14.000 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

KE arbejdede i starten med et forslag med to møller på 149 meter på Prøvestenen. Årsproduktionen på en 149 m høj 3 MW-mølle er cirka det dobbelte i forhold til en 115 m høj 2 MW-mølle, og derfor ville disse møller i højere grad kunne have bidraget til at opnå kommunens CO<sub>2</sub>-reduktionsmål. Så høje møller vil imidlertid gennembryde den såkaldt hindringsfri flade (højdebegrænsingsplan), 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 endvidere af samme grund blevet reduceret fra 120 m til 115 m. Det er de 120 m høje møller, som beregningerne i redegørelsen har taget udgangspunkt i, men produktion, effekt og miljøvirkninger vurderes at være de samme.

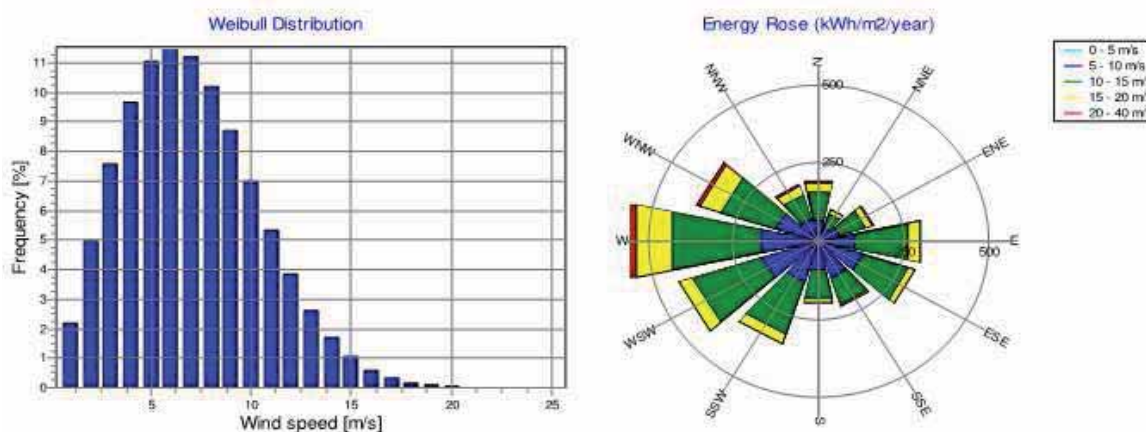
På Prøvestenen har Københavns Kommune undersøgt, om det er muligt at placere vindmøller andre steder. Placeringen ved volden er imidlertid den eneste mulighed, hvis møllerne ikke skal komme for tæt på tankanlæggene.

## 5 Teknisk beskrivelse af anlægget

### 5.1 Vindforhold

Vindforholdene ved Prøvestenen 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 basis af måleresultater udført af RISØ i perioden 1973 til 1997, korrigeret for langtidsvariation.

I forbindelse med denne VVM-redegørelse antages det, at vindforholdene ved Prøvestenen er identiske med vindforholdene ved Middelgrunden. Den anvendte vindhastigheds- og vindretningsfordeling i 50 m 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 anvendte møller beregnet. For møller på op til 115 m er årsmiddelvindhastigheden i navhøjden ca. 7,5 m beregnet til 7,9 m/s.

## 5.2 Mølletyper

På Prøvestenen planlægges der opsat 3 møller med en effekt på op til 2,3 MW. Mølletypen er optimeret til at yde maksimalt på lokaliteter med middelhøj vindhastighed svarende til forholdene i København. Møllerne vil få en totalhøjde på op til 115 m. Møllernes navhøjde (dvs. den højde, hvor vingerne sidder) er op til 80 m.

Rotoren har tre vinger lavet af glasfiber og kulfiber, der hver har en længde på op til 40 m og vejer omkring 6,5 tons. Rotoren (møllens vingefang) har en samlet diameter på op til 80 meter. Det betyder, at øverste vingespids når op i en højde på op til 115 meter over terrænet. Vingerne bestryger et areal på ca. 5000 m<sup>2</sup> og bevæger sig med uret set bagfra (med vinden kommende bagfra). Rotoren drejer med en hastighed på op til ca. 17 omdrejninger/minut.

Tårnene er koniske og rørformede. De er udført i stål og vejer omkring 135 tons. Møllehattens (nacellens) overdækning er lavet af fiberglas (GRP), mens selve rammen er af støbejern. Nacellen vejer ca. 68 tons. Tårnet, vingerne og møllehatten er lysegrå. Overfladeglansen på møllehatten er 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 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 krøjning, 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 2,38 MW. På møllehatten sidder to ultrasoniske vindsensorer, som har indbyggede varmelegemer for at mindske forstyrrelser fra sne og is. Møllerne har et system til beskyttelse mod for 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 bekendtgørelse nr. 651 af 26/6/2008, om teknisk godkendelsesordning for konstruktion, fremstilling, opstilling, vedligeholdelse og service 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 bremses
- 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:

- etablering af adgangsforhold
- transport af udstyr til opstillingssted
- udgravning til fundamenter og montering/støbning af fundamenter
- udlægning og montering af kabler i fundament
- 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 5 meter bred på lige stykker, 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 møllehatten og vingerne kan læsses af lastbiler og områder til parkering af køretøjer. Disse skal være indenfor kranens operationsradius. Områderne skal mindst være hhv. 5x50 meter for møllehatten 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, 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.

#### **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. Før 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 mest muligt, således at anden

arealanvendelse generes så lidt så muligt. Adgangsvejen vil have en permanent bredde på mellem 4 og 5 m.

Vindmøller med totalhøjde på mere end 100 m kan forvente krav om luftfarts-afmærkning. 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 Prøvestenen, da placeringen ligger tæt på Københavns Lufthavn.

Under drift vil møllerne være automatisk betjente og fjernovervåget. De enkelte møller skal dog efterses og serviceres med regelmæssig 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 hydraulik-slanget 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 søgt 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 to år inden udløb af tilladelsen til el-produktion og to år før det tidspunkt, hvor et eller flere anlæg mv. forventes at ville have udtjent deres formål. Hvis anlægget ødelægges, ikke vedligeholdes eller vilkårene for driften ikke overholdes, kan møllerne forlanges nedtaget.

Afviklingsplanen vil indeholde en redegørelse for fjernelse af anlæggene. Afviklingsplanen vil endvidere indeholde en redegørelse for og vurdering af planens miljø- og sikkerhedsmæssige konsekvenser samt en tidsplan for gennemførelsen.

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.

## 6 Planforhold

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

### 6.1 Metode og forudsætninger

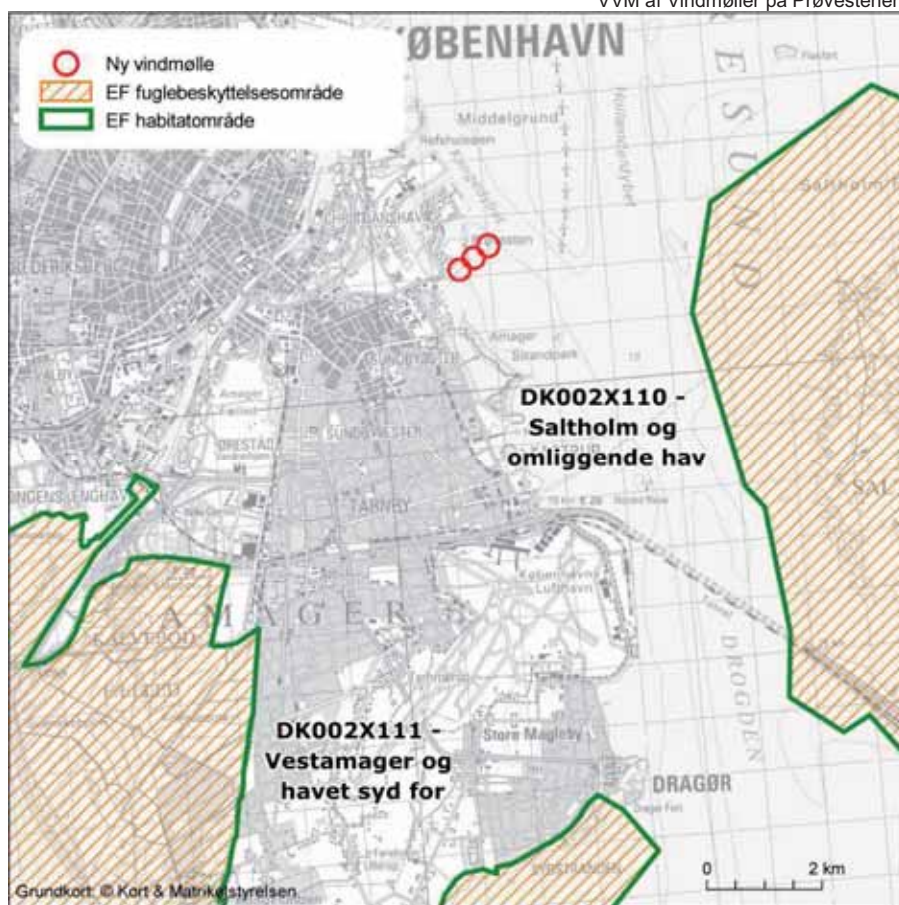
Der er derfor indsamlet informationer om følgende lovmæssige bindinger inden for området:

- 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 f.eks. udpegninger, der har til formål at beskytte drikkevandsinteresser, fredede områder og kulturmiljø.
- Gældende lokalplaner for området.

### 6.2 International lovgivning

#### 6.2.1 Natura 2000

Natura 2000-områder (habitat- og fuglebeskyttelsesområder) er udpeget for at beskytte og bevare bestemte naturtyper samt arter af dyr og planter af fællesskabsbetydning. 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.



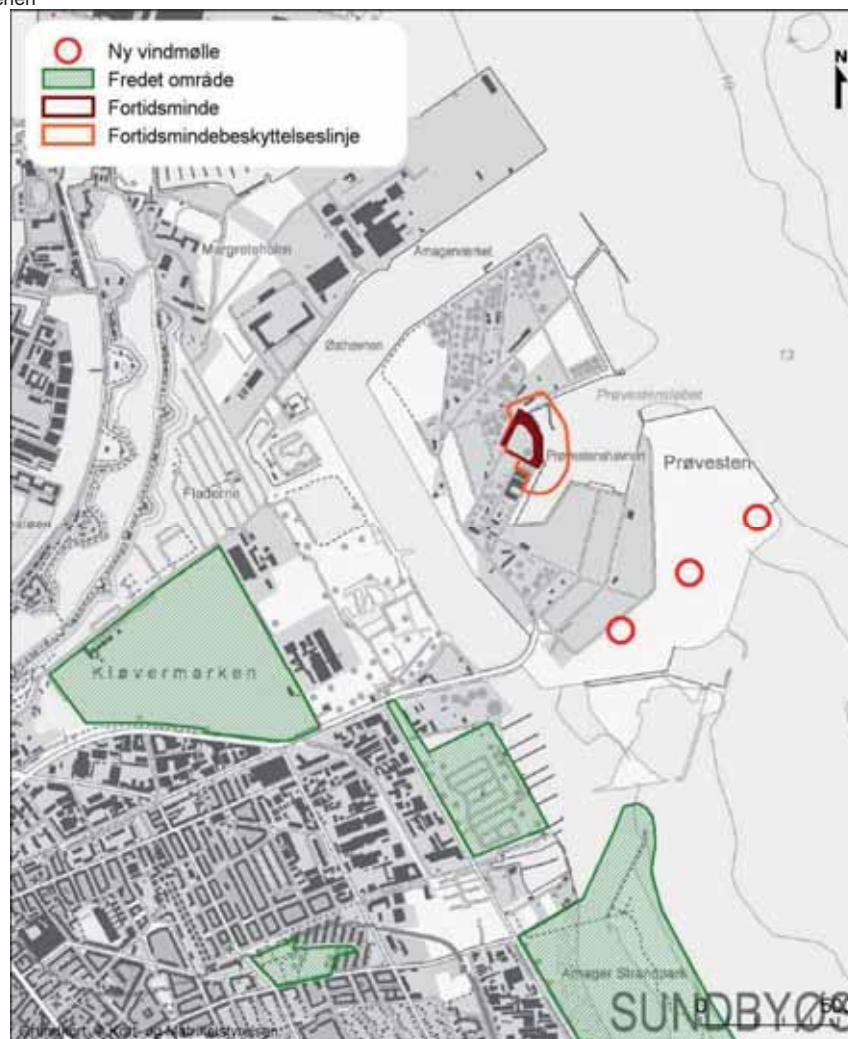
Figur 6.1 Natura 2000-områder omkring Prøvestenen.

Nærmeste Natura 2000-område er ”Saltholm og omliggende hav”, ca. 4 km øst for de planlagte vindmøller. Dette Natura 2000-område består af EF-habitatområde nr. 126 og EF-fuglebeskyttelsesområde nr. 110, begge af samme navn.

Udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området og vurderinger af eventuelle påvirkninger på Natura 2000-området er foretaget i kapitel 10 om flora og fauna på Prøvestenen.

### 6.3 Nationale beskyttelsesforhold

Der findes nationale beskyttelsesbestemmelser i området i form af fredninger og beskyttelseslinjer.



Figur 6.2 Nationale beskyttelsesforhold på og omkring Prøvestenen.

### 6.3.1 Fredninger

Der er følgende fredninger i nærområdet:

- Amager Strandpark, som er fredet ved en kendelse af 15.7. 2004. Formålet med fredningen er at sikre området som strand og grønt rekreativt område, at fastholde og regulere almenhedens ret til færdsel i området, at sikre anvendelsen til fritidsformål, at sikre området som en del af det regionale system af grønne områder herunder især de kystnære grønne områder langs Øresundskysten samt at sikre, at Danmarks internationale forpligtelser til at beskytte naturen overholdes.
- Lergravsparken, som er fredet ved en deklARATION af 23.8.1969 med det formål at bevare arealet som grønt område og park.
- Kløvermarken er fredet ved kendelse af 12.5.2011.

Vindmølleprojektet vil ikke være i konflikt med de fredede områder.

### 6.3.2 Bygge- og beskyttelseslinjer

Der er fortidsmindebeskyttelseslinje på 100 m omkring det fredede Søfort på Prøvestenen. Vindmøllerne vil ikke berøre søfortet eller beskyttelseszonen omkring dette.

### 6.3.3 Kommunale planforhold

#### 6.3.4 Kommuneplaner

Lokaliteten til opstilling af vindmøller på Prøvestenen er i Københavns Kommuneplan 2009 udlagt til O1\*-område. Området er opfyldt i overensstemmelse med VVM-redegørelsen for opfyldning af Prøvestenen og Ny Amager Strandpark og kan anvendes til offentlige formål.

Den nordlige del af Prøvestenen, nord for de planlagte vindmøller, kan anvendes til virksomheder, hvortil der af hensyn til forebyggelse af forurening stilles særlige beliggenhedskrav.

Kommuneplan 2009 fastlægger rækkefølgen for den fremtidige byudvikling i Københavns Kommune, hvilket omfatter en række byudviklingsområder nær det udlagte vindmølleområde, se Figur 6.3.

På den sydlige del af Prøvestenen kan der i første del af kommuneplanens planperiode, dvs. 2009-2014, etableres nye havnerelaterede virksomheder samt rekreative arealer og en stor lystbådehavn. Samtidig kan dele af Margretheholm omdannes til boligområde. Tilsvarende kan der etableres boliger og serviceerhverv på Krimsvej og Strandlodsvej. Gasværksgrunden kan sammen med et areal mellem Amagerbanens tracé og Amager Strandvej udvikles i anden del af planperioden, dvs. 2015-2020.

Refshaleøen er udpeget som perspektivområde, hvilket betyder, at en ændret anvendelse først kan finde sted efter planperioden, dvs. efter 2021. Kløverparken og Forlandet er ligeledes udpeget som perspektivområder.



Figur 6.3 Oversigt over byudviklingsområder omkring Prøvestenen, Kommuneplan 2009.

### 6.3.5 Lokalplaner

Lokaliteten på Prøvestenen er omfattet af lokalplan nr. 326-1 "Prøvestenen og ny Amager Strandpark". Lokalplanen, der omfatter Prøvestenen og Ny Amager Strandpark, indeholder fem delområder. Mølleopstillingen er planlagt til den del af Prøvestenen, der er omfattet af delområde III.

Område III anvendes til grønne arealer, vinteropbevaringspladser for lystbåde, eventuel autocamperplads, parkeringspladser samt serviceerhverv med tilknytning til lystbådehavnen og autocamperpladsen. Der må opføres eller indrettes bebyggelse til funktioner, der knytter sig til aktiviteterne i området, såsom klubhuse, værksteder, administration samt publikumsorienterede funktioner, herunder butikker, restauranter og lignende med naturlig tilknytning til områdets aktiviteter. Inden for område III, langs grænsen mod område II er der fastlagt et 40 m bredt afskærmningsbælte med et mindst 8 m højt beplantet voldan-



læg. Langs nordsiden af volden er der fastlagt en primær vej beliggende i område II.

Område IV, syd for område III, anvendes til lystbådehavn med dertil hørende funktioner, f.eks. klubhuse, værksteder, administration og lignende. Overnatning i område III og IV må kun finde sted i kortere perioder ad gangen.

Områderne længst mod nord (I og II) anvendes primært til flydende bulk og tør bulk (bulk = løst lastet gods uden emballage). I begge områder må der udøves virksomhed med omfattende forurening (forureningsklasse 7 med vejledende afstandskrav på 500 m til boliger og lignende).

## 7 Befolkning

Påvirkning af befolkning omfatter dels nabobeboelse, rekreative forhold, sikkerhed, påvirkning af personer der arbejder eller opholder sig i området 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 og oplysninger fra Copenhagen Malmø Port. Analysen af indvirkningerne på befolkningen bygger på miljøkonsekvenserne fra de øvrige kapitler i rapporten, som f.eks. støj, skygge og blink og luftkvalitet.

Vurderingerne af påvirkning på befolkning omfatter:

- Mulige påvirkninger af nabobeboelse på Amager Strandvej mellem Lergravsvej og Øresundsvej og ved Haveforeningen Amager Strand.
- 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 på den nyere del af Prøvestenen.
- Mulige påvirkninger af personer der arbejder eller opholder sig i området, både på de kommende rekreative arealer og de nærliggende erhvervsarealer.
- Sikkerheden i forhold til aktiviteterne på den nordlige del af Prøvestenen, hvor der bl.a. opbevares større mængder benzin.
- 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 afleveret 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 (herunder tanklagrene på Prøvestenen) 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 det pågældende område.

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 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 Prøvestenen som lokalitet bl.a. pga. af vindressourcen og fordi området lever op til kravene om afstand til naboer (minimum fire gange møllens højde), samt kravet om at skyggeeffekten hos naboer ikke må overstige samlet ti timer om året ved beboelse.

#### Nabobeboelse

De nærmeste boliger ligger på den vestlige side af Amager Strandvej mellem Lergravsvej og Øresundsvej, tæt på Øresund Metro og N/F Helgoland. Nærmeste område med periodevis overnatning er Haveforeningen Amager Strand, som ligger mellem Amager Strandvej og Prøvestenen, ca. 800 m fra vindmølleområdet. På den modsatte side af Amager Strandvej overfor haveforeningen findes blandet industri og erhverv.

#### Rekreative forhold

Prøvestenen er i lokalplan 326-1, "Prøvestenen og Ny Amager Strandpark", udlagt til henholdsvis havneformål og rekreative formål. Område III i lokalpla-

nen er udpeget som rekreativt område, der kan anvendes til grønne ler, vinteropbevaringsplads til lystbåde, en eventuel autocamperplads samt serviceerhverv med tilknytning til lystbådehavnen. Det er By og Havn, der skal realisere planerne for disse aktiviteter, og hvornår de etableres vides ikke.

I henhold til Udviklingselskabet Prøvestenens hjemmeside kan havnen komme til at rumme godt 1.400 både i tre bassiner. Det fremgår også, at der om sommeren vil være plads til ca. 300 autocampere. Lystbådehavnen må forventes at give basis for klubhuse, restauranter og butikker og andre former for erhverv i tilknytning til lystbådehavnen. Landarealerne (ca. 260.000 m<sup>2</sup>) skal anvendes dels til rekreative områder dels til lystbådehavnens faciliteter (ca. 70.000 m<sup>2</sup>).

Det anslås, at der vil kunne opholde sig mere end tusinde mennesker på en god sommerdag. For personer der udnytter de rekreative arealer, vurderes den mest udsatte person i relation til risiko ved et haveri, at være en fastligger på lystbådehavnen, som benytter sin båd intensivt 7 måneder om året.

Området, hvor vindmøllerne ønskes opstillet, ligger meget tæt på Amager Strandpark, som er et vigtigt rekreativt område for København. Adgangsforholdene til Amager Strandpark er gode, både med bil og offentlig transport i form af bus og metro, hvilket gør den attraktiv for rigtig mange københavnere.



Figur 7.1 Udsigten mod nord mod Prøvestenen fra Amager Strandpark, hvor gassiloen er et markant pejlemærke.

Sydvest for området til vindmøller ligger Sundby Sejlforening, andre vandsportsforeninger og to haveforeninger.

#### **Ansatte på Prøvestenen og folk som opholder sig i området**

Umiddelbart nord for volden, hvor møllerne planlægges opstillet ligger et område med tørbulk, der anvendes til oplag af sten, jord og grus og håndtering af skrot med mulighed for at lodse og laste ved den østlige havnekaj. Området er ejet af By og Havn, mens Copenhagen Malmø Port lejer arealet. Der er planer om indenfor den nærmeste årrække at udbygge med flere virksomheder og opføre lagerbygninger, kontorfaciliteter m.v.

Det er ikke muligt entydigt at fastslå et antal personer, som opholder sig på arealet, da arealet ikke er færdigudviklet og virksomhederne endnu ikke er etableret. Et forsigtigt skøn fra Copenhagen Malmø Port ligger på mellem 200 og 500 personer på samme tid i dagtimerne og noget mindre om natten, måske op til ca. 200 personer. Den mest udsatte person på en arbejdsplads som Prøvestenen antages at arbejde udendørs 40 timer om ugen i 44 uger om året.

Nord for tørbulk-området findes vådbulk-området "Benzinøen" med olie- og kemikalieoplæg samt lastning og lodsning ved kajanlæg inde i havnen og på den nordøstlige del af Prøvestenshalvøen.

#### **Sikkerhed i.f.t. virksomhederne på Prøvestenen**

Benzinøen ejes også af By og Havn og der opbevares i dag, som nævnt, vådbulk herunder benzin, olieprodukter og kemikalier i en række tankanlæg.

#### **Flysikkerhed**

Vindmøllerne vil stå indenfor Københavns Lufthavns radarområde og i udkanten af lufthavnens højdebegrænsende plan.

### **7.3 Sundhed**

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

#### **Støj**

Der er i dag støj i området fra transporten til og fra den del af Prøvestenen, der håndterer tør- og vådbulk. Der kører dagligt flere større lastbiler og tankvogne til og fra denne del af området. Visse aktiviteter i relation til håndteringen af tør- og vådbulk støjer lokalt.

Havvindmølleparken Middelgrunden ca. to km nordøst for Prøvestenen rummer i alt 20 2 MW-havvindmøller. Møllerne er placeret i et bueslag med en radius på 12,5 km. Havvindmøllerne er synlige fra Prøvestenen og Amager Strandpark, men er i sig selv ikke årsag til støjpåvirkning, som er nævneværdig sammenlignet med trafikstøj og anden støj fra land.

#### **Skygge og blink**

Da der ingen møller står i dag, er der ikke eksisterende påvirkninger fra skygge og blink. I og med at der ikke er boliger i umiddelbar nærhed af møllerne, er områderne ikke særlig 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.

### **7.4 Vurdering af virkninger**

#### **7.4.1 Anlæg**

Der vil i anlægsfasen være en del aktiviteter i området som f.eks. udgravning til fundamenter, støbning af fundamenter, anlæggelse af kranpladser m.m. Det betyder øget trafik og øget støj. Det vurderes, at støjen fra anlægsarbejderne ikke vil give anledning til gener for de nærliggende haveforeninger eller boliger.

Anlægsfasen har desuden en begrænset varighed på 3-6 måneder. Derfor vurderes miljøeffekterne i anlægsfasen ikke at ville påvirke befolkningsforhold væsentligt.

#### **7.4.2 Drift**

##### **Naboer**

Prøvestenen ligger forholdsvis langt fra boliger og kolonihaveområder.

Det fremgår af støjberegningerne, at støjgrænserne ved den akkumulerede støj fra alle møllerne i området er marginalt overskredet ved haveforeningerne. For at sikre at støjgrænserne bliver overholdt, vil det derfor blive krævet, at der indarbejdes afværgeforanstaltninger til reduktion af støj, hvis det ved målinger i forbindelse med ibrugtagning af møllerne viser sig, at støjgrænserne af møllerne ikke kan overholdes.

Miljøministeriets vejledning om maksimalt 10 timers skyggekast ved boliger er også opfyldt.

##### **Rekreative forhold**

Området syd for møllerne, som er planlagt med grønne arealer og oplagspladser for lystbåde, belastes med støjniveauer på 45-50 dB(A), og selve den nye lystbådehavn belastes med 35-45 dB(A) fra vindmøllerne.

I dele af det planlagte rekreative område sydøst for møllerne kan antallet af skyggetimer være op til 75 timer om året, fortrinsvis i sommerhalvåret om eftermiddagen og om aftenen. Skyggepåvirkningen vil, afhængig af vejrforholdene være begrænset til et par timer om dagen samlet set. Da det primært er i sommerhalvåret, at der vil være mange brugere i området kan skyggeforholdene påvirke oplevelsen og anvendelsen af arealet.

##### **Ansatte på Prøvestenen og folk som opholder sig i området**

Tørbulkområdet vil blive belastet med støj op til 55 dB(A) fra vindmøllerne. Den vejledende støjgrænse for et erhvervsområde er 70 dB(A). Set i sammenhæng med de støjende aktiviteter, der i forvejen foregår i området, vurderes støjbidraget ikke at være væsentligt. Det vurderes ligeledes, at der ikke vil være gener fra infralyd fra vindmøllerne.

Der er ikke større kontorbygninger eller lignende indenfor den del af tørbulkområdet, som kan påvirkes af skygger. Skyggepåvirkningen vurderes ikke at genere det udendørs arbejde, der finder sted på tørbulkområdet. Personer, der arbejder i de mindre kontorer, vejestationer o.lign. der forventes etableret i området, kan i meget begrænset omfang blive udsat for skyggekast. Skyggekast fra møllerne vurderes dog ikke at medføre væsentlige påvirkninger af dem, som skal arbejde på arealet.

##### **Risiko for uheld**

En omfattende risikovurdering (COWI 2011), som, KE har fået lavet i samarbejde med Københavns Kommune, viser følgende:

- Hyppigheden for at en vindmøllevinge eller dele af den slynges af og rammer et af Prøvestenens lagre af brændstoffer og opløsningsmidler vurderes at være ca.  $10^{-5}$  eller ti milliontedele pr. år (se Figur 7.2).
- Konsekvensen af et nedslag i et tanklager kan være udslip af brændstoffer eller opløsningsmidler og efterfølgende brand, eksplosion eller miljøforurening. Sandsynligheden for at der forekommer udslip af brændstoffer eller opløsningsmidler som følge af, at en tank rammes af en mølledel, er mere end 200 gange lavere end for andre årsager til udslip. Tilstedeværelsen af møllerne vil derfor kun bidrage marginalt til risikoen for brand, eksplosion og miljøforurening i forhold til den risiko, der i forvejen findes ved aktiviteterne på Prøvestenen.
- 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 Prøvestenen er lystbådehavnen hovedsageligt planlagt uden for konturcirklen for en stedbunden risiko på  $10^{-6}$  pr. år. Store dele af de rekreative arealer ligger imidlertid inden for denne konturcirkel. Risikoen for den mest udsatte person vurderes dog i alle tilfælde at kunne overholde det foreslåede kriterium.
- 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 7.2 Maksimal kastelængde (nedfaldsområde) og afstand til stedbunden individuel risiko på  $1 \times 10^{-6}$  pr. år og  $1 \times 10^{-5}$  pr. år for 3 vindmøller med totalhøjde op til 115m.

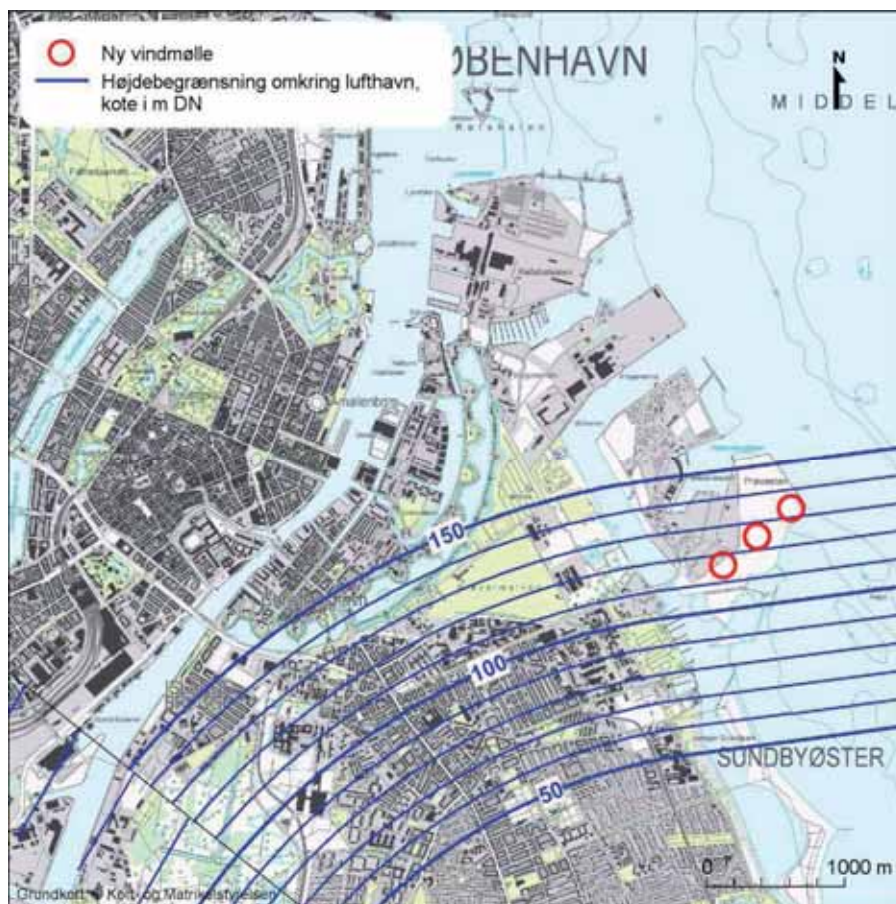
#### Hensyn til fysikkerhed

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 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 er muligt ved en tilpasning af radarudstyret. Såfremt vindmøllerne alligevel vil forårsage radarforstyrrelser, har Københavns Energi indgået en aftale med Københavns Lufthavn og Naviair (som står for sikkerheden i lufthavnen) 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.

Idet møllernes totalhøjde vil være 115 m, vil ingen af de 3 vindmøller, som opføres på Prøvestenen, vil være i konflikt med det højdebegrænsende plan omkring Københavns Lufthavn, Da møllerne er placeret inden for indflyvnings-



planen 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 7.3 Vindmøllernes placering i forhold til højdebegrænsningsplan for Københavns Lufthavn Kastrup.

### Sundhed

Der er ingen boliger eller kolonihaver, der vil blive udsat for støj over de vejledende støjgrænser. I sammenhæng med de støjgrænser, som gælder for erhvervsområdet, 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 påvirket af skyggekast udover de vejledende grænser. Skyggekast vurderes ikke at give anledning til gener, som kan påvirke sundheden. Gener fra vingerefleksion og afmærkningslys vurderes som ubetydelige.

Hvis vindmøllerne på Prøvestenen erstatter el produceret på kulbaseret kondensproduktion, vil der kunne spares op til en emission på 119 tons  $SO_2$ , 319 tons  $NO_x$  og 17 ton partikler i vindmøllernes levetid (de store møller). Møllerne vil hermed være medvirkende til en forbedret luftkvalitet. Der kan dog ikke siges noget om, hvor besparelsen vil forekomme og forbedringens betydning .

## 7.5 Skrotning

Det er svært på nuværende tidspunkt at forudse, i hvilket omfang vindmøllekomponenterne vil kunne genbruges efter en driftsfase på ca. 25 år. Under alle omstændigheder vurderes det ikke, at skrotning af vindmøllerne vil få væsentlig betydning for befolkningen.

## 7.6 Afværgeforanstaltninger

### 7.6.1 Befolkning

#### Støj- og skyggepåvirkning

Det fremgår af støjberegningerne, at støjgrænserne ved den akkumulerede støj fra alle møllerne i området er marginalt overskredet ved haveforeningerne. For at sikre at støjgrænserne bliver overholdt, vil det blive krævet, at der indarbejdes afværgeforanstaltninger til reduktion af støj, hvis det ved målinger i forbindelse med ibrugtagning af møllerne viser sig, at støjgrænserne af møllerne ikke kan overholdes.

Der er ikke behov for afværgeforanstaltninger i.f.t. skyggepåvirkning.

#### 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, som ligger udover, hvad der er standard ved opstilling af møller.

- Der udføres skærpet inspektion af vingerne 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 bremsere.
- Det undersøges om installation af is-detektorer på møllerne, kan 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.

#### Flysikkerhed

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

### **7.6.2 Sundhed**

Der vurderes ikke at være behov for afværgeforanstaltninger.

### **7.7 Overvågning**

Det vil ikke være aktuelt med overvågning af påvirkninger på befolkning og sundhed.

### **7.8 Københavns Kommunes vurdering**

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

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 overvågningssystemer. 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 Prøvestenen er acceptabel.

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

## 8 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 effekter omfatter primært påvirkninger på større samlede erhvervs- eller befolkningsgrupper.

### 8.2 Vurdering af virkninger

#### Støj

Som beskrevet i foregående kapitel vil støjpåvirkningen fra vindmøllerne ikke overstige de fastsatte grænseværdier for boliger. Støjpåvirkningen vurderes ikke at medføre påvirkninger af de nærliggende erhvervsområder. Der vil således ikke være socioøkonomiske effekter af støjen fra vindmøllerne.

#### Skygger og blink

Som beskrevet i foregående kapitel vil påvirkningen med skyggekast og refleksblink fra vindmøllerne ikke medføre påvirkninger af boliger. På de nærliggende rekreative arealer og virksomhederne ved Prøvesten vil der være en vis skyggepåvirkning. Dette vurderes dog ikke at påvirke den overordnede anvendelse af området eller indtjeningsmuligheder. Der vil således ikke være socioøkonomiske effekter af skygger og blink fra vindmøllerne.

**Visuelle påvirkninger**

De 115 m høje møller vil fremstå som meget dominerende set fra kolonihaverne på Amager og fra de kommende rekreative områder og lystbådehavnen. De visuelle ændringer vurderes dog ikke at få væsentlig betydning for socioøkonomiske forhold.

**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 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.

## 9 Landskab og kulturhistorie

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

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

### 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
- bydelatlas over Amager
- rapporter om arkæologi og kulturhistorie fra Københavns Bymuseum
- udskrifter fra Det Kulturhistoriske Centralregister (DKC)
- beskrivelse af Københavns fæstningsanlæg
- kommune og fredningsplanlægning
- besigtigelser gennemført juni 2010.

#### 9.1.1 Visualiseringer

For at kunne lave en korrekt vurdering af synligheden, er der opbygget en 3D-landskabsmodel af området omkring Prøvestenen. 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.

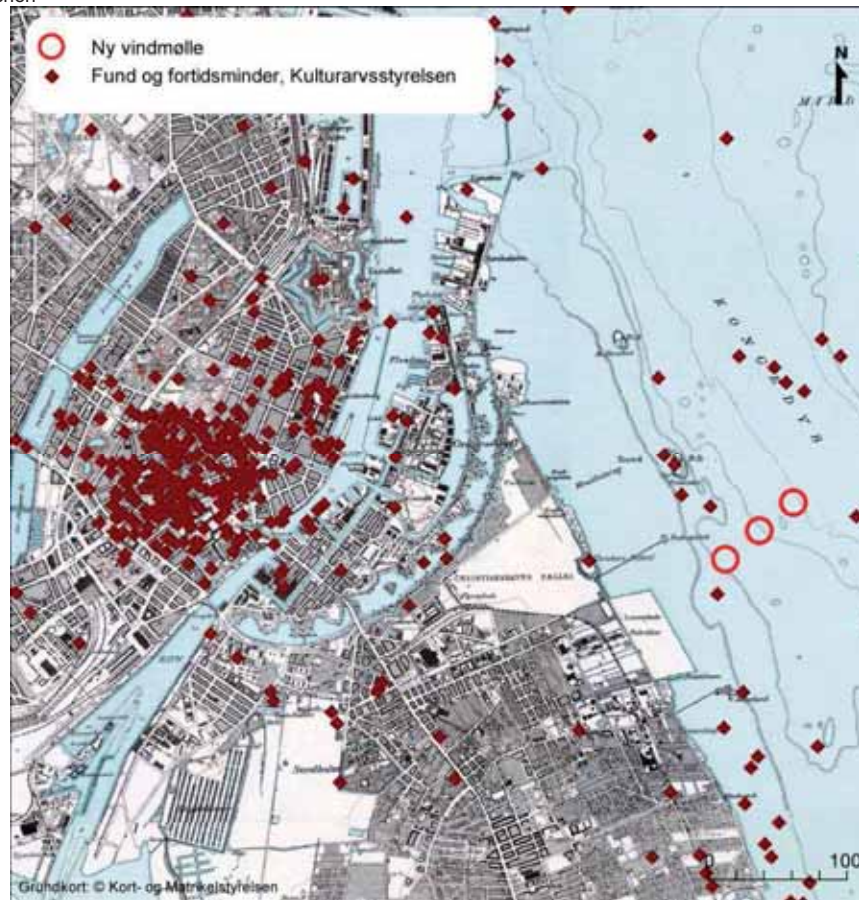
Billederne fra landskaberne er med få undtagelser taget med ca. 80 mm brændvidde. Der er valgt en brændvidde med mere televirkning end de 50-55 mm, der omtales som "normalbrændvidde", fordi man i store landskaber fokuserer mest på horisonten. I de tilfælde, hvor opstillingen ikke kan være i bredden på 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, svarer nogenlunde til normal læseafstand.

Der er i samarbejde med Københavns Kommune taget beslutning om, hvorfra det vil være relevant at foretage visualiseringer. Der er i alt udarbejdet visualiseringer fra seks fotostandpunkter omkring vindmølleområdet.

## **9.2 Eksisterende forhold**

### **9.2.1 Kulturhistorie**

Navnet Prøvestenen stammer fra navnet på en flydedok, som blev sænket i 1713, og det blev derfor senere navnet på det søfort, der blev anlagt samme sted. Det skulle fungere som forsvarsbatteri for Københavns Havn og som re-trætemulighed for flåden.



Figur 9.1 Målebordsblad over området fra 1919. Prøvestensfortet ligger her som et rigtigt søfort nord for de planlagte vindmøller. Den oprindelige kystlinje følger her den nuværende Amager Strandvej.

Anlægget forfaldt, og i 1802 blev der sat tre linjeskibe på grund og et nyt søbatteri blev indrettet. Først i 1859-63 blev der konstrueret en egentlig kunstig ø, som med sit betonfæstningsanlæg skulle hindre en eventuel fjende i at trænge ind gennem Kongedybet. Prøvestensfortet var en del af Københavns søbefæstning og skulle sammen med Strickers Batteri, Mellemfortet, Lynetten og Trekrøner holde fjendtlige skibe på afstand af København.



Figur 9.2 Den ydre del af det oprindelige søfort.



Anlægget fungerede som militærområde frem til 1934, hvor Københavns Havn overtog arealet.

Efter 1934 påbegyndte man de opfyldninger, som blev til den del, man i dag kalder for Benzinøen. Herfra foregik oliedistribution fra 1950'erne frem til midten af 1970'erne, hvorefter havnen primært blev anvendt til erhvervshavn for tør-og vådbulk. I 1990'erne blev der behov for at udbygge Prøvestenen gennem flere opfyldninger. Herved kunne der skabes plads til nye havnearealer med kajanlæg direkte ud mod Øresund.



Figur 9.3 Det historiske fort er i forfald.

Foruden fortet rummer Prøvestenen kun få bygninger opført før 1950. Bygningerne er overvejende tillagt lav og middel bevaringsværdi i Københavns Kommunes Bydelsatlas (Skov- og Naturstyrelsen 1992).

### 9.2.2 Landskab

Prøvestenen ligger mellem Refshaleøen og Amager Strandpark. Øen er forbundet med Amager via Prøvestensbroen ved den nordligste ende af Amager Strandvej. Et ca. 200 m bredt lavvandet område adskiller Prøvestenen fra de opfyldte arealer ud for Kløvermarken.

Landskabet på Prøvestenen hænger tæt sammen med Øresund, det industrielle miljø med tanke og siloer samt den rekreative udnyttelse ved sejlkubber og kolonihaver. Udsigten til vindmølleparken Middelgrunden er et andet markant landskabsэлемент i området.

Øen ligger ud for Margretheholm øst for Kløvermarken og andre grønne områder, primært haveforeninger og sejlkubber. Umiddelbart syd for øen ligger Amager Strandpark.



*Figur 9.4 Skråfoto med Kløvermarken i midten og Prøvestenen i den øverste del af billedet efterfulgt af vindmølleparken Middelgrunden.*

Både den oprindelige Prøvestenen og den yngre del, Benzinøen, som kom til efter 1934, består af fyld. Den nyeste del af øen blev til i forbindelse med etableringen af Amager Strandpark. Den nye opfyldning skal blive til lystbådehavn (Copenhagen Marina) og rekreativt areal med relation til Amager Strandpark. Det rekreative område skal fungere som buffer mellem de havneindustri-relaterede aktiviteter og lystbådehavnen.



*Figur 9.5 Udsigt over den nye del af Prøvestenen taget fra volden der adskiller de kommende rekreative aktiviteter fra havneaktiviteterne, forrest det kommende grønne område og længst væk den nye lystbådehavn. De to områder er forbundet med en gangbro.*

Øresund er områdets mest markante landskabstræk, hvor udsigten over vandet til Sverige danner et specielt landskabsrum omkring søterritoriet. Mod sydøst, nordøst og syd ses der store anlæg som Øresundsbroen, vindmølleparken Middelgrunden og Københavns Luftshavns bygningsanlæg. Prøvestenen i sig selv danner også en visuel afgrænsning af udsigten i området omkring Strandvejen og hele Amager Strandpark. Den del af Prøvestenen, som populært kaldes for Benzinøen, er i sig selv et "landmark" med de store tanke og siloer. Prøvestenen fremstår som en påmindelse om, hvordan denne del af Amager i mange år primært bestod af industrier. Området omkring Øresundsvej har inden for de

seneste ti år udviklet sig til at attraktivt beboelsesområde tæt på metro og Amager Strandpark.



*Figur 9.6 Eksempel på et område til tørbulk.*

Trafikalt er området præget af transporten af tør- og vådbulk samt tankbiler til og fra Benzinøen via Prøvestensbroen. Amager Strandvej er desuden tvangsroute for vejtransport af farlig gods. Mod sydøst er lufttrafikken omkring Kastrup synlig og fra vandsiden er der udkig til store skibe. Trafikken på Amager Strandvej ligger gemt bag de grønne områder omkring HF Sundvænget og HF Amager Strand og en grøn bræmme omkring den tidligere Amagerbane, der giver området et grønt udtryk.



*Figur 9.7 Sundby Gasværk til højre i billedet, med haveforeninger i baggrunden og den nye del af Prøvestenen i forgrunden.*

Sundby Gasværk fra 1938 er et ”landmark”, som mange vil forbinde med det industrielle bybillede, der er karakteristisk for Prøvestenen med tankanlæggene, som danner en massiv front set fra kysten. Sundby Gasværk, som i dag er under afvikling, markerer indgangen til Prøvestenen ved Prøvestensbroen.



Figur 9.8 Havvindmølleparken Middelgrunden, ca. 2 km nord-øst for Prøvestenen.

Kun knap to km nordøst for Prøvestenen ligger havvindmølleparken Middelgrunden. Middelgrunden ligger mellem Kongedybet og Hollænderdybet i Øresund. Der er tale om 20 2MW-havmøller med en totalhøjde på 111 m. Møllerne er placeret i et letopfatteligt bueslag med en radius på 12,5 km. Som billedet på Figur 9.8 viser, er alle 20 vindmøller på Middelgrunden synlige fra den nye opfyldning, som skal blive et rekreativt område i tilknytning til den kommende lystbådehavn.

Længere mod nord på Refshaleøen ud for Lynetteløbet står der syv vindmøller med en total højde på ca. 72 m. Disse møller er ikke umiddelbart synlige fra de kommende rekreative arealer på Prøvestenen. Lynnettemøllerne er skjult bag Benzinøens tanke.

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.

28 gange møllehøjden på ca. 115 m svarer til 3 km. Der er fra Prøvestenen og til den nærmeste mølle på Middelgrunden kun ca. 1,5 km. Det betyder, at der kan være en kumulativ effekt mellem de visuelle påvirkninger fra de to møllegrupper. Fra mange steder vil man tydeligt opleve de to vindmøllegrupper som adskilte, da møllerne på Middelgrunden er 20 havvindmøller i en bue og de 3 vindmøller i projektet står på land. De kumulative effekter vil blive vurderet under de enkelte visualiseringer, hvor det er relevant.

## 9.3 Vurdering af virkninger

### 9.3.1 Anlæg

I anlægsfasen vil der være kraner og større maskiner, som vil påvirke udsigten fra bl.a. kolonihaverne på Amager. Det vil være en afgrænset periode på ca. to til tre måneder og anses derfor ikke for at påvirke landskabet eller kulturhistorien væsentligt.

### 9.3.2 Drift

Store vindmøller har den fordel frem for små møller, at de udnytter vindenergi- en bedre, hvilket betyder at der kan opstilles færre møller. Store møller har dog den ulempe, at de kan ses tydeligt over store afstande. Set fra nærområdet vil de oftest være større end de øvrige elementer i byen og i landskabet, og de vil derfor fremstå som dominerende i nærzonen (under 3 km fra møllerne). 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. De nye vindmøller skal også vurderes i samspil med de eksisterende vindmøller på Middelgrunden.

Den visuelle påvirkning vil blive vurderet i tre zoner:

- **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:** Vindmøllerne er dominerende. 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 3-10 km fra vindmøllerne.
- **Fjernzonen:** I visse tilfælde arbejder man desuden med en fjernzone, som er den zone, hvor møllerne ikke fremstår dominerende i landskabet, det er primært samspillet med andre vindmøller, som er det afgørende. Der er foretaget en visualisering fra fjernzonen, ved Charlottenlund Fort i Gentofte Kommune nord for København.

### Landskab

Tre 115 m høje møller vil fremstå som dominerende i landskabet. De tre møller på række danner et tydeligt og letopfatteligt mønster som en samlet gruppe af møller. Det er dog vigtigt at tage med i betragtningen, at møllerne ikke drejer i takt, hvilket kan skabe oplevelsen af at de 3 møller "flimrer". Der er, som beskrevet under metoden, foretaget visualiseringer fra seks forskellige fotostandpunkter vist på figur 9.9. Samtlige visualiseringer er vist i bilag 1.



Figur 9.9 Fotostandpunkter for visualisering af vindmøllerne.

#### Påvirkninger set fra Amager Strandpark

Vi befinder os i nærzonen, ca. 2 km fra vindmøllerne.



Figur 9.10 Visualisering af 3 115 m høje møller fra Amager Strandpark (foto-standpunkt P1).

Alle møllerne er helt synlige og der er direkte udsyn til møllerne. På grund af den store rekreative værdi som Amager Strandpark har, vurderes området at være følsomt overfor visuelle påvirkninger. Men ser man møllerne i sammenhæng med de øvrige omgivelser mod nord, med tankanlæggene på Prøvestenen og særligt Amagerværket i baggrunden med dets skorstenene, har området allerede karakter af et teknisk landskab. Vindmøllerne bidrager yderligere til dette landskabsudtryk og fremstår helt tydeligt.

Amagerværket ligger ca. 2 km nord for de planlagte vindmøller, men er stadig markant, særligt skorstenene. Skorstenene er 151 m høje, men på grund af afstanden passer de i skala med møllerne.

Møllernes placering markerer delvist en grænse i landskabet. Den sydlige kant af Prøvestenen og den østligste mølle markerer overgangen fra det opfyldte areal til Øresund mod øst.

Der er et tydeligt samspil mellem møllerne i projektet og møllerne på Middelgrunden, men afstanden gør, at de opleves som to adskilte vindmøllegrupper.

Som udgangspunkt er møllerne dominerende i landskabet, men de ændrer ikke landskabsrummets karakter og møllernes tårne spiller sammen med de høje slanke skorstenene.

#### **Påvirkninger set fra erhvervsområde ved Kløvermarken**

Visualiseringen er fra nærzonen, ca. 1 km fra vindmøllerne.



Figur 9.11 Visualisering af 3 115 m høje møller (fotostandpunkt P2).

Alle møller er helt synlige. Udsigten fra området i denne retning er på forhånd præget af et teknisk landskab med samlinger af tanke, betonsiloer og andre tekniske anlæg. Møllerne bidrager yderligere til dette landskabsudtryk, da de også er tekniske anlæg, men en ny type teknisk element. Møllerne passer i skala godt til de to betonsiloer. Vindmøllerne passer desuden godt i skala med gittermasten i baggrunden.

Mellem siloerne til venstre i billedet er én af vindmøllerne fra Middelgrunden synlige. Dette kan umiddelbart skabe lidt usikkerhed omkring afgrænsningen og udstrækningen af vindmøllegruppen, hvilket kan skabe lidt uro i landskabsoplevelsen.

Vindmøllerne er dominerende i landskabet, men får ikke området til at ændre karakter, da der allerede findes tekniske anlæg i samme skala.

#### **Påvirkninger set fra Charlottenlund Fort**

Visualiseringen er fra fjernzonen, knap 10 km fra vindmøllerne.





*Figur 9.12 Øverst: udsigten fra Charlottenlund Fort uden vindmøllerne. Nederst: Visualisering af de 3 115 m høje møller fra Charlottenlund Fort (foto-standpunkt P3).*

Som visualiseringerne viser, er udsigten mod sydvest fra Charlottenlund Fort præget af tekniske anlæg omkring Svanemøllen, længere mod syd af tekniske anlæg omkring Lynetten på Reftshaleøen og længst mod syd Amagerværket, Prøvestenen og vindmøllerne ved Middelgrunden.

Det er således et teknisk landskab med flere høje tekniske elementer som skor-stene (særligt de tre fra Amagerværket), store kraner og udsigten til rotoren på flere af møllerne ved Middelgrunden.

Det er kun vingerne og møllehatten, der er synlige herfra, og de falder ind i det tekniske landskab, der findes i forvejen. På grund af den store afstand er møl-

lerne meget små, og det er kun det øverste af møllevingerne, der er synlige bag bygninger m.m. Afstanden gør desuden at møllerne falder i med de eksisterende møller på Lynetten. I dette tilfælde anses det for en fordel, da det kommer til at fremstå som ét samlet vindmølleområde, der er delvist synligt, og de nye møller skaber derfor ikke yderligere uro i landskabsoplevelsen.

#### Påvirkninger set fra Den lille Havfrue

Visualiseringen er fra mellemzonen, knap 4 km fra vindmøllerne.



Figur 9.13 Visualisering af vindmøllerne fra Den lille Havfrue (fotostandpunkt P4). Øverst ses de eksisterende forhold, nederst ses de 3 115m høje møller.

Visualiseringen er baseret på et foto taget lidt syd for Den lille Havfrue, med kig henover den nordvestlige del af Holmen med øen Nyholm med Batteriet

Sixtus i forgrunden. I baggrunden er det tekniske anlæg omkring Amagerværket og længst til venstre i billedet ses det gamle B&W-værft, i midten af billedet er skorstenen fra Amagerværket meget markant.

Det er møllen længst mod vest, der er mest synlig; her ses en del af vingerne, mens de to andre møller næsten ikke er synlige bag de historiske militærbygninger.

Københavns Inderhavn er ikke et uforstyrret historisk panorama. Skorstenen midt i billedet er et meget markant teknisk landskabselement, som får møllerne til at se små ud. Længst til venstre i billedet er der desuden flere tekniske anlæg.

#### **Påvirkninger fra Langebro**

Visualiseringen er fra mellemzonen, ca. 4 km fra vindmøllerne.



*Figur 9.14 "Visualisering" af møllerne fra Langebro (fotostandpunkt P5). Møllerne vil ikke kunne ses fra Langebro, da de 120 m høje møller ikke vil rage op over eksisterende bygninger og beplantning. På denne visualisering er møllerne vist, som de ville se ud fra Langebro, hvis bygninger og vegetation var gennemsigtige (møllerne er markeret som små hvide møller midt i billedet).*

Som det fremgår af visualiseringerne er møllerne ikke synlige fra Langebro.

#### **Påvirkninger set fra Copenhagen Marina**

Visualiseringen er fra nærzonen, ca. 200 m fra vindmøllerne.



Figur 9.15 Visualisering af de 3 115 m høje møller fra det kommende rekreative område (fotostandpunkt P6).

Landskabet er, som beskrevet under eksisterende forhold, en mosaik af tekniske anlæg og tankanlæg på den ældre del af Prøvestenen. Kysten på Amager er præget af de rekreative områder i form af haveforeninger og sejlkubber. Syd for området ligger Amager Strandpark med de rekreative faciliteter som f.eks. badeanstalten Helgoland. Mod øst er vindmøllegruppen ved Middelgrunden tydelig.

Det er således et meget sammensat landskab, hvor vindmøllerne fremstår meget dominerende på grund af deres nærhed, men i øvrigt ikke ændrer landskabsrummets karakter.

Det er en sjælden situation for de fleste at opholde sig så tæt på store vindmøller. Møllerne kan derfor opleves som ekstremt dominerende. Lyden fra vindmøllerne vil forstærke denne oplevelse.

#### **Sammenfatning**

En samlet konklusion er, at møllerne flere steder bliver tydelige og dominerende. Visualiseringerne viser, at møllerne passer ind i det eksisterende landskabsbillede omkring Prøvestenen og Amagerværket, hvor der er flere tekniske anlæg, som matcher møllerne i skala. Landskabet anses ikke for at være sårbart overfor opstilling af vindmøller.

## **9.4 Kulturhistorie**

Der findes ikke nogle registrerede eller udpegede kulturhistoriske enkeltelementer, der bliver væsentligt påvirket af møllerne. Søfortet på Prøvestenen er ikke tilgængeligt for offentligheden og er desuden allerede omgivet af store tekniske anlæg.

Arealanvendelsen i området har historisk set været meget blandet med mange forskellige formål. Området er også i dag en blanding af levn fra den historiske udvikling af Amager med kolonihaverne, Amagerbanen, Benzinøen og Prøvestensfortet og senest Amager Strandpark og Copenhagen Marina. Vindmøllerne forstyrrer derfor ikke et helhedspræget og harmonisk kulturlandskab, men kan ses som en ny del af den blandede arealanvendelse.

#### **9.4.1 Skrotning**

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

#### **9.4.2 Afværgeforanstaltninger**

Der er i produktionen af møllerne, valg af mølletyper, farve og højde samt placering af møllerne taget højde for æstetik og landskabspåvirkning. Det vurderes ikke, at der findes afværgeforanstaltninger, som kan gøre landskabspåvirkningen mindre.

Der foreslås ingen afværgeforanstaltninger i forhold til kulturhistorie.

#### **9.4.3 Overvågning**

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

### **9.5 Københavns Kommunes vurdering**

Møllernes visuelle fremtræden vil fra flere steder være tydelige og dominerende i landskabet, men det vurderes ikke, at landskabet dermed ændrer karakter. Der lægges her også vægt på, at møllerne indgår i et teknisk landskab med flere tekniske elementer som f.eks. skorstene. På den baggrund vurderer Københavns Kommune, at møllerne vil kunne indpasses i landskabet.

Påvirkningen af kulturarven vil være ubetydelig. Prøvestensfortet og dets omgivelser er de eneste fortidsmindebeskyttede anlæg i nærheden og påvirkes ikke i nævneværdig grad. Dette vurderes også at være gældende, selv om der skulle blive skabt mulighed for offentlig adgang til fortidsmindet. Andre fjernere beliggende fortidsminder, kulturhistorisk værdifulde områder mv. påvirkes heller ikke.

## 10 Natur, flora og fauna

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



Figur 10.1 Jordbunden på Prøvestenen består af opfyldsmaterialer herunder ler, kalk og brokker. Følfod trives i leret jordbund med høj pH.

### 10.1 Metode

Kortlægningen af naturforhold er gennemført på basis af feltundersøgelser af dyre- og plantelivet i vindmølleområdet i 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 nogenlunde til det areal, som er vist på Figur 10.2. Observationer af fugle i umiddelbar nærhed af området er også medtaget.

Feltundersøgelser er udført indenfor perioderne 23.2.- 26.3.2010 og igen 25.4.- 26.5.2010 for i videst muligt omfang at registrere eventuelle ynglefremkomster af padder omfattet af habitatdirektivets bilag IV, rastende fugle samt ynglefugle, herunder arter omfattet af fuglebeskyttelsesdirektivets bilag 1.

Eftersøgning af grønbroget tudse og flagermus er sket efter mørkets frembrud. Flagermus er eftersøgt vha. flagermusdetektor, der kan registrere lyde som ligger udenfor de frekvensniveauer, som normalt er hørbare for mennesker. Grønbroget tudse er eftersøgt vha. lys og lytning efter kvækkelyde ved vandansamlinger i området. Tudserne kan høres op til en afstand af 500 m på aftener med gunstige vejrforhold.

Der er udover data fra feltarbejdet benyttet:

- oplysninger fra Københavns Kommune
- oplysninger fra *naturdata.dk* og *arealinfo.dk*
- faglige rapporter (paddeundersøgelse udført af Amphibio Consult for Københavns Kommune mv.)
- Natura 2000-basisanalyser, online-databaser såsom DOFbasen (Dansk Ornitologisk Forening) og Fugleognatur.dk.

Til vurdering af evt. påvirkninger af fugle og flagermus er der anvendt rapporter over undersøgelser samt litteraturstudier vedrørende vindmøllers potentielle indvirkninger på fugle og flagermus.



Figur 10.2 Projektområde undersøgt i forbindelse med feltarbejdet.

## 10.2 Internationale naturbeskyttelsesområder (Natura 2000)

Der er ca. 4 kilometer til det nærmeste Natura 2000-område. Det er ”Saltholm og omliggende hav”, som er både EF-fuglebeskyttelsesområde (nr. 110), og Habitatområde (nr. 126), se Figur 6.1.

Habitatområdet er udpeget på grundlag af følgende arter og naturtyper:

- 1364 Gråsæl (*Halichoerus grypus*)
- 1365 Spættet sæl (*Phoca vitulina*)
- 1110 Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand
- 1150 Kystlaguner og strandsøer (prioriteret naturtype)
- 1160 Større lavvandede bugter og vige
- 1170 Rev
- 1210 Enårig vegetation på stenede strandvolde
- 1310 Vegetation af kveller eller andre enårige strandplanter, der koloniserer mudder og sand
- 1330 Strandenge

Fuglebeskyttelsesområdet har følgende udpegningsgrundlag, se tabel 9.2:

Tabel 10.1 Udpegningsgrundlaget omfatter de arter, for hvilke det skal sikres, at de kan overleve og formere sig i deres udbredelsesområde.  
Y: Ynglende art, T: Trækfugle, der opholder sig i området i internationalt betydende antal, Tn: Trækfugle, der opholder sig i området i nationalt betydende antal.

Art	Ynglende	Trækkende
Sangsvane		T
Havørn		Tn
Rørhøg	Y	
Vandrefalk		Tn
Bramgås	Y	T
Klyde	Y	
Almindelig ryle	Y	
Brushane	Y	
Fjordterne	Y	



Art	Ynglende	Trækkende
Havterne	Y	
Dværgterne	Y	
Mosehornugle	Y	
Skarv		T
Knopsvane		T
Grågås		T
Pibeand		T
Skeand		T
Ederfugl		T

#### Arter listet på habitatdirektivets bilag IV

Habitatdirektivet stiller ikke kun krav om udpegning af særlige bevaringsområder for naturtyper på bilag I og dyre- og plantearter på bilag II, men også om, at medlemsstaterne skal træffe de nødvendige foranstaltninger til at indføre en streng beskyttelsesordning i det naturlige udbredelsesområde for de dyre- og plantearter, der er nævnt i direktivets Bilag IV. De danske regler fremgår af miljøministeriets "bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter" (nr. 408 af 01/05/2007).

Beskyttelsen indebærer bl.a. forbud mod beskadigelse eller ødelæggelse af dyrearternes yngle- eller rasteområder, forstyrrelse herunder drab af individer af dyrearterne samt forbud mod at ødelægge plantearterne i alle deres livsstadier. Det skal derfor vurderes, om der er Bilag IV-arter, der kan blive skadet på de nævnte måder af opstilling, drift eller skrotning af vindmøller.

Følgende strengt beskyttede arter (Bilag IV-arter) vurderes potentielt at kunne forekomme indenfor projektområdet:

- Brunflagermus
- Troldflagermus
- Dværgflagermus
- Skimmelflagermus
- Vandflagermus
- Markfirben
- Stor vandsalamander
- Spidssnudet frø

- Grønbroget tudse

### Arter listet på fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I

Udbredelse i forhold til yngle- og rasteområder for fuglearter opført på fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I anvendes i Danmark som grundlag for udpegningen af EF-fuglebeskyttelsesområderne og skal vurderes i projekter, der kan påvirke de udpegede arter indenfor fuglebeskyttelsesområderne. Der er ikke i den danske habitatbekendtgørelse eller vejledningen hertil krav om, at bilag I-fuglearter i forbindelse med myndigheders tilladelser skal indgå i en vurdering på lige vilkår på bilag IV-arter i forhold til beskadigelse af yngle- eller rasteområder.

Hidtidig praksis i Danmark er imidlertid, at fuglearter listet på fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I, nyder samme strenge beskyttelse, som arter listet på habitatdirektivets bilag IV.

## 10.3 Eksisterende forhold

Prøvestenen er dannet ved opfyld af overskydende materiale, hvilket der ses tydelige tegn på i området med murbrokker og andet fyld, der stikker op mellem grus og planter.



Figur 10.3 Arealerne på Prøvestenen har for det meste kun sparsom vegetation.

Naturtypen kan bedst karakteriseres som ruderat (dvs. plantesamfund på forstyrret og kulturpåvirket jordbund med forekomst af mange enårige og opportunistiske arter). I området findes enkelte salttolerante arter f.eks. strand-karse, sylt-star, strand-annelgræs og strand-svingel. Med fyldmaterialerne er der også kommet visse gamle kulturplanter som citron-melisse, gærde-kartebolle, farvereseda og indslæbte arter som giftig kronvikke.

På det såkaldte tørbulkområde, hvor der oplagres tørre materialer, sker der en del forstyrrelser i området, hvilket betyder at kontinuiteten er kort og her forekommer primært planter, der er et- eller fåårige.

Desuden er lavet artsliste for Søfortet, hvor der også er naturinteresser i begrænset omfang. Området er sparsomt bevokset med helt almindelige arter. Dog er der fundet plantearten trekløft-stenbræk, som er mindre almindelig (men netop forekommer på stærkt forstyrret jord i Københavnsområdet).

#### **Bilag IV-arter**

Både på tørbulkområdet og på det kommende rekreative område er der temporære vandansamlinger, som kunne være levested for grønbroget tudse. Grønbroget tudse, som er omfattet af habitatdirektivets bilag IV, har tidligere i 2005-2006 været registreret som ynglende på Prøvestenen nær den planlagte lystbådehavn (Amphi Consult 2006). Der var dengang egnede ynglesteder for padde i det sydlige kystområde, hvor øen i 2006 var under udvidelse. Yngleforekomst af grønbroget tudse blev dengang fundet i et højtliggende lavvandet område, der endnu ikke var færdigopfyldt. Derimod fandtes ingen padde i de inddæmmede laguner eller i forskellige vaskebassiner og pytter med opstemmet vand.

Arten blev ikke genfundet i forbindelse med feltarbejdet til dette projekt. De bedst egnede tilbageværende levesteder for grønbroget tudse er den østlige del af tørbulkområdet og langs sydsiden af volden.

Der blev ikke registreret ynglende padde af nogen art i området overhovedet. Stor vandsalamander vides ikke med sikkerhed at forekomme i Københavns Kommune (mulig forekomst på Amager Fælled), og spidssnudet frø findes heller ikke på de nærmeste dele af Amager. Landskabet på Prøvestenen (tørt, stenet, åbent) vanskeliggør desuden spredning af padde bortset fra grønbroget tudse og skrubtudse. Det er derfor meget usandsynligt, at andre bilag IV-padder end grønbroget tudse kan findes i området.

De tørre sydvendte skrænter af volden kunne være potentielle yngleområder for markfirben. Da volden er relativt nyanlagt, er det næppe sandsynligt, at firben er blevet spredt hertil. Prøvestenen ligger desuden langt fra andre kendte ynglebiotoper for denne art. Arten er således ikke registreret i Københavns Kommune, siden den i begyndelsen af 1980'erne blev rapporteret fra arealer, der nu indgår i Ørestaden.



Figur 10.4 Sparsomt bevokset areal foran søfortet.

Der er ingen træer, som kunne være yngle- eller rastested for flagermus på Prøvestenen. Der blev i slutningen af april gennemført en lytning/eftersøgning i området omkring Søfortet, da kasematterne potentielt kunne være raste- og overvintringssted. Ved denne lejlighed blev der ikke registreret flagermus i området, hvilket formodentlig skyldes manglende fødegrundlag.

Ved et senere besøg lykkedes det imidlertid at høre mindst to flagermus; en brunflagermus over havnen tæt på K-vej og en lille flagermus (mest sandsynligt en dværgflagermus) over tørbulkområdet i den sydøstlige del af undersøgelsesområdet.

København er levested for ret gode bestande af flagermus, som har nemt ved at finde egnede rastesteder i bygninger og gamle parktræer, men Prøvestenen ser ikke ud til at have større betydning for flagermus, når kun to individer kunne observeres på to aftener. Den sparsomme vegetation giver ikke det store fødegrundlag i form af insekter som flagermus lever af. Det er sandsynligt, at der er bedre rastesteder i den nærliggende storby, i hvert fald sås ingen spor af flagermus i det gamle søfort, som man ellers kunne tro var egnet til overvintrende flagermus.

### Fugle

De fugle, der er blevet registreret i området i forbindelse med feltarbejdet, er:

- Ved Søfortet på vådbulkområdet: Grågåås, gråand, toppet skallesluger, strandskade, hættemåge, stormmåge, sølvmåge, ringdue, landsvale, hvid vipstjert, husrødstjert, gråkrage.
- På tørbulkområdet og det planlagte rekreative område: Grågåås, gråand, toppet skallesluger, lille præstekrave, stor præstekrave, vibe, hættemåge,

sølvmåge, svartbag, havterne, ringdue, sanglærke, landsvale, engpiber, hvid vipstjert, stenpikker, løvsanger, gråkrage.

Der er en blandet ynglekoloni af dværgterne, havterne og fjordterne på den sydlige forlængelse af Prøvestenen (Copenhagen Marina under anlæggelse). Antallet af terner er svært at vurdere, men der er en livlig aktivitet især af dværgterner. Det er endvidere konstateret, at vibe og hættemåge yngede i området i 2010.



Figur 10.5 Vibe rede med fire æg. Prøvestenen, april 2010.

Oplysninger om fugle i området er også undersøgt i DOFbasen. Her findes lokaliteten Prøvestenen, hvor der i løbet af år 2010 er registreret 45 arter. Disse arter fremgår af nedenstående tabel.

Tabel 10.2 Fuglearter registreret på lokaliteten Prøvesten inden for det seneste år. Kilde: DOFbasen.

Vibe	Isfugl	Sanglærke	Engpiber
Stenpikker	Rørspurv	Mudderklire	Gul vipstjert
Fiskehejre	Knopsvane	Grågås	Stor præstekrave
Stormmåge	Landsvale	Bysvale	Tornsanger
Hættemåge	Havterne	Dværgterne	Ederfugl
Toppet skallesluger	Sølvmåge	Husrødstjert	Canadagås
Strandskade	Temmincsryle	Splitterne	Fjordterne
Løvsanger	Grå fluesnapper	Bynkefugl	Gærdesanger
Gråand	Blishøne	Ringdue	Mursejler
Stær	Skarv	Pibeand	Knarand
Taffeland	Troldand	Hvinand	Lille Skallesluger
Rødben			

Følgende fugle omfattet af Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I har været registreret i området ifølge DOFbasen i perioden 2004-2010. Dværgterne er endvidere på den danske rødliste som næsten truet (NT):

- Isfugl
- Havterne
- Dværgterne
- Splitterne
- Fjordterne
- Lille Skallesluger
- Rødrygget tornskade
- Trane

Af disse arter er havterne, dværgterne og fjordterne registreret som ynglende i området. Fuglene nyder godt af, at området er frit for forstyrrelser, da der ikke er adgang for offentligheden til arealerne.

## 10.4 Vurdering af virkninger generelt

### Fugle og vindmøller

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

- kollision og barriereeffekt
- forstyrrelse og tab af levested

Fugle flyver i meget varierende højde, men flere arter flyver, i hvert fald i perioder, i rotorhøjde og er derfor i fare for at kolliderede med møllevingerne. Generelt gælder, at mindre spurvefugle uden for træktiden normalt vil flyve under rotorhøjden, mens de i træktiden flyver meget højere. Flere arter flyver desuden om natten, hvor møllerne er sværere at se for fugle, der orienterer sig vha. synet.

Jo større fuglene er, des højere vil de generelt flyve. Krager, duer, ænder mm. flyver højt nok til at kunne kolliderede med møllevinger (men også ofte over rotorhøjde). Det, der afgør risikoen for kollisioner, er derfor fuglenes evne til at undgå kollisioner og deres foretrukne flyveveje.

Fugle bliver regelmæssigt dræbt af møllevinger, men en omfattende undersøgelse af havfugles adfærd i forhold til en større havvindmøllepark på Horns Rev viste, at flere arter effektivt (især om dagen) undgik at flyve ind imellem vindmøllerne (om natten er reaktionsafstanden noget kortere). Arter som sølvmåge og skarv var upåvirkede og fløj rundt mellem møllerne.

I en sammenfatning af erfaringer fra fugleundersøgelserne ved vindmølleparkeerne ved Horns Rev og ved Nysted skriver Energistyrelsen (2006), at risikoen for kollisioner med vindmøllerne er meget lav. Ud af 235.000 edderfugle, der passerer Nysted hvert efterår, var den beregnede kollisionsrate 0,02% (45 fugle). Denne lave rate blev underbygget af det forhold, at ingen edderfuglekollisioner blev registreret af det infrarøde overvågningsudstyr.



*Figur 10.6 Grågæs raster på tørbulkområdet. Her er de blevet skræmt på vingerne af biologerne under feltarbejdet.*

Når mange fugle prøver at undgå at flyve tæt på vindmøllerne, betyder det også at en række 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).

Mange undersøgelser af forstyrrelser af fugle i forhold til vindmøller viser ikke nogen effekt, men f. eks. ved Tjæreborg faldt antallet af vadefugle omkring en opført vindmølle, mens fuglebestanden i området generelt ikke ændredes. Undersøgelser tyder på, at fuglene reagerer op til 200-300 meters afstand på tilstedeværelsen af vindmøller, men mange reagerer først, når de er under 100 m fra møllerne.

### **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. Rastestedet varierer fra art til art, og visse arter raster i huse og på lofter og overvintrer i kældere, miner og lignende.
- At potentielle fødesøgningsområder friholdes for påvirkning. Disse varierer fra art til art og kan være vandflader, skovbryn og andre steder, hvor der er stor koncentration af insekter.

Selv om flagermus altid 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 meter i diameter. Desuden kan vindmøller pga. belysning tiltrække insekter og dermed også flagermus. I det aktuelle projekt vil der blive anvendt en belysningsform, der ikke tiltrækker insekter.

Den bedste afværgeforanstaltning er at sikre sig, at vindmøller ikke bliver etableret i nærheden af jagtområder og ledelinjer for flagermus. Alternativt kan man stille krav om, at vindmøllerne stoppes, når vinden er svag, da det er under sådanne forhold, at flagermus er mest aktive og møllernes produktionstab mindst.

Der kan ikke angives en bestemt afstand fra flagermusegnede strukturer (herunder ledelinjer, som bygninger og træer), som er "sikker". EUROBATS (The Agreement on the Conservation of Populations of European Bats = et europæisk samarbejdsnetværk til bevarelse af flagermus) har i resolution 5.6 (2006) stillet krav om, at vindmøller ikke opstilles nærmere end 200 m fra skovområder. Der er ikke nogen officielle danske regler på området, men i England har man i 2009 udsendt foreløbige retningslinjer, der opstiller et krav om, at afstanden fra møllevingens spids til strukturer (skove, levende hegn), der benyttes af flagermus som ledelinje eller fourageringshabitat, skal være mindst 50 m. Der er ingen særligt velegnede fødesøgnings- og rastesteder i vindmølleområdet. De nærmeste eventuelt egnede er nogle levende hegn på Amager ca. 500 fra vindmølleområdet.

## 10.5 Samlet vurdering af virkninger

### Påvirkning af Natura 2000-områder

Det vurderes, at vindmøllerne på Prøvestenen ikke vil påvirke arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder på grund af den store afstand til vindmøllerne. Ingen af de naturtyper eller havpattedyr, der indgår i udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området ved Saltholm, vil blive berørt af anlægget.

Fuglene i beskyttelsesområdet bevæger sig også uden for dette og kan potentielt berøres ved kollision med møllerne eller ved, at møllerne danner barriereeffekt for fuglene. Risikoen for kollision er meget lav (Energistyrelsen 2006), og vindmøllernes barriereeffekt vurderes at være meget begrænset, da møllerne ikke ligger på væsentlige trækruter for fuglene. På grund af afstanden til fuglebeskyttelsesområdet vurderes vindmøllerne på Prøvestenen ikke at påvirke udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde 110.

### Vegetation

Områdets vegetation vil blive yderligere forstyrret af opgravningen til fundamentet til de 3 møller.

Det forventes ikke, at der vil skulle anlægges nye adgangsveje i området, da eksisterende anlægsveje fra etableringen af støjvolden vil kunne benyttes. Forstyrrelserne i anlægsfasen vil under alle omstændigheder være af midlertidig karakter. Vegetationen vil kunne genindvandre, når anlægget er udført.

Effekter i skrotningsfasen forudses at være identiske med effekterne i anlægsfasen og derfor begrænsede



**Flagermus**

Da der kun er konstateret spredte forekomster af flagermus i området, som i øvrigt er af marginal betydning for flagermus, vurderes det, at der ikke vil ske væsentlig påvirkning af disse arter. Det kan dog ikke udelukkes, at strejfende individer kan gå tabt ved kollision med møllerne eller ved påvirkninger fra trykfald nær vindmøllevingerne. Dette vil dog kunne ske ved stort set alle tænkelige vindmølleplaceringer, og risikoen her vurderes mindre end gennemsnitlig for danske vindmøller.

De røde lys, som forventes opsat af hensyn til flysikkerheden, ventes ikke at tiltrække insekter og dermed heller ikke flagermus. Insekter orienterer sig især i kortebølgelængder af lys, modsat rødt lys, der er langbølget.

**Padde og markfirben**

Der er ikke konstateret forekomst af padde eller markfirben på Prøvestenen. Det kan dog ikke helt udelukkes, at en fåtallig restbestand af grønbroget tudse har undgået registrering, men projektet vurderes ikke at have negative konsekvenser for eventuelle grønbrogede tudser. Hvis der skulle være grønbrogede tudser tilstede, er der risiko for, at disse kan blive kørt over ved arbejdskørsel i konstruktions- eller skrotningsfasen. Dette vil især kunne ske, hvis der arbejdes efter mørkets frembrud eller i fugtigt, lunt vejr i perioden april-maj. Bortset fra dette vurderes det, at der ikke vil være påvirkning af padde eller markfirben.

**Fugle**

Det vurderes, at projektet ikke i sig selv vil ødelægge eller beskadige yngle- eller rastelokaliteter for fuglearter optaget på fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I. De planlagte rekreative aktiviteter på Prøvestenen vil i højere grad virke forstyrrende. Særligt de ynglende måger og terner må forventes at blive fordrevet, når området åbnes for offentligheden.

Ynglekolonierne forekommer i dag tilsyneladende upåvirkede af de industriaktiviteter, der foregår på våd- og tørbulkområderne, som i perioder kan medføre støj og forurening. Ynglefuglene generes tilsyneladende heller ikke af nærheden til vindmøllerne på Middelgrunden, som ligger 1500-2000 m fra ynglekolonierne.



Figur 10.7 Måger og terner letter over ynglekolonierne på den sydligste ø ved Prøvestenen (den fremtidige Copenhagen Marina).

I driftsfasen er der en risiko for, at fugle kan kollideres med møllevingerne. Dette vurderes dog ikke at kunne have væsentlig betydning for bestandene.

Visse arter af fugle undgår områder med vindmøller indenfor en radius af 200-300 m omkring møllerne. Hvis vindmøllerne står på vigtige raste- eller ynglesteder for fugle, betyder undvigelsen en indskrænkning i arealet af levested for disse arter.

Den foreslåede mølleplacering ligger ikke på en kendt vigtig trækrute og der er ikke væsentlige rasteforekomster i møllernes umiddelbare nærhed (inden for 300 m). Møllerne vil derfor heller ikke have nogen mærkbar barriereeffekt eller medføre fordrivelse fra betydende rastelokaliteter.

Tabel 10.3 Samlet vurdering af virkninger på internationalt beskyttede arter.

Art eller naturtype	Anlægsfasen	Driftsfasen	Skrotningsfasen
Flagermus	Ingen effekt	Risiko for lejlighedsvis tab af individer	Ingen effekt
Markfirben	Ingen effekt	Ingen effekt	Ingen effekt
Grønbroget tudse	Ingen effekt	Ingen effekt	Ingen effekt
Fugle generelt	Ingen effekt. Evt. kortvarig forstyrrelse, hvor lokale	Sjældne tab af fugle ved kollision. Ynglekolonier for terner og måger vil	Ingen effekt

Art eller naturtype	Anlægsfasen	Driftsfasen	Skrotningsfasen
	fugle flytter sig væk fra anlægsområdet.	sandsynligvis forsvinde, når området åbnes for rekreativ udnyttelse, men dette har ingen forbindelse med opstilling af vindmøller. Prøvestenen ligger ikke ved vigtige rasteområder, og forstyrrelseeffekten vurderes i øvrigt at være begrænset.	

Det vurderes, at vindmøllerne ikke vil påvirke områdets økologiske funktionalitet for arter omfattet af EF-habitatdirektivets bilag IV.

## 10.6 Mulige afværgeforanstaltninger

Der er muligt at anvende lystyper på møllerne, der ikke eller kun i ringe grad tiltrækker insekter. De røde lys, der kan komme på tale ved dette projekt, vil ikke virke tiltrækkende på insekter og dermed mindske risikoen for påvirkninger af flagermus.

Da der kun vil være en meget begrænset påvirkning af andre dyregrupper, vil det ikke være relevant at gennemføre yderligere afværgeforanstaltninger af hensyn til disse.

Kørsel i opstillings- og skrotningsfasen bør begrænses til de lyse timer af hensyn til eventuelle grønbrogede tudser. Opstilling og skrotning af vindmøller vil ifølge Københavns Kommunes retningslinier for bygge- og anlægsarbejde skulle foregå i normal arbejdstid mellem 7 til 18 mandag til fredag, og vil derfor foregå i de lyse timer i den grønbrogede tudies ynglesæson (april-maj).



*Figur 10.8 Messinglav vokser på Prøvestenens stensætninger.*

### **10.7 Overvågning**

Regelmæssig eftersøgning af døde flagermus og fugle ved vindmøllerne kunne give yderligere viden om kollisionsrisiko for flagermus og fugle. Derfor vil Københavns Energi udarbejde et overvågningsprogram og iværksætte en overvågning til at belyse, om der er en risiko for at flagermus samt lokale og trækende fugle omkommer ved møllerne.

### **10.8 Københavns Kommunes vurdering**

Det er Københavns Kommunes vurdering, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af dyre- og planteliv ved opstilling af vindmøller på Prøvestenen. Grønbroget tudse er tidligere observeret i området, men blev ikke genfundet i forbindelse med feltbesigtigelser i 2010.

## 11 Vandmiljø

Vandmiljøet omfatter overfladevand som vandløb og søer, kystnære farvande, grundvand og vådområder på lavbund.

### 11.1 Metode

Der foretages en generel beskrivelse af vandmiljøet og en mulig direkte og indirekte påvirkning fra opstilling af de planlagte vindmøller. Som udgangspunkt anvendes data fra Danmarks Miljøportal (arealinformation) og Kommuneplan 2009 for Københavns Kommune.

### 11.2 Overfladevand

Overfladevand omfatter vandløb, søer samt lavvandede marine områder.

Ifølge kommuneplanen for Københavns Kommune har de kystnære områder af Øresund i umiddelbar nærhed af Prøvestenen en ”generel målsætning” (B). Lige syd for Prøvestenen er der et område med en ”skærpet målsætning” (A), hvilket skyldes, at det er et badeområde omkring Amager Strandpark. Prøvestenen ligger ud til Øresund og er dermed inkluderet i forslaget til vandplan for Øresund (By- og Landskabsstyrelsen 2010). Ifølge vandplanen er der en målsætning om god økologisk tilstand i den kystnære del af Øresund.

Generelt anses kystvandene i området at være påvirket af for stor næringsstoffertilførsel samt af miljøfremmede stoffer. Dette betyder, at der er stor risiko for at målsætningen ikke vil være opfyldt i år 2015.

Der er ingen målsatte vandløb eller søer i nærheden af placeringen af vindmøllerne på Prøvestenen. Nærmeste vandløb, der har en ”generel målsætning” (B) ligger ca. 3,5 km vest for området, hvor møllerne placeres, og vil således ikke blive påvirket af projektet.

### 11.3 Grundvand

Prøvestenen er skabt ved opfyldning i Øresund. Som følge heraf er alt grundvand i området påvirket af indtrængende saltvand, og der er kun begrænsede drikkevandinteresser i området.

## 11.4 Vurdering af virkninger på vandmiljø

### 11.4.1 Anlæg

Anlægsarbejdet i forbindelse med vindmøllerne består af en række enkelttementer, 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, og virkningen vil være kortvarig og af mindre betydning for grundvandet. Det oppumpede grundvand (primært indtrængende saltvand) vil sandsynligvis blive udledt til Øresund. Det skal dog i inden udledning undersøges for rester af eventuelle miljøfremmede stoffer, da dele af den jord, der er brugt til fyldmaterialet på Prøvestenen, 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.

### 11.4.2 Drift

De generelle trusler mod det nærliggende marine kystvand er tilførsel af næringsstoffer og miljøfremmede stoffer. Det vurderes, at vindmøllerne ikke har nogen indflydelse eller påvirkning på denne tilførsel.

Under drift kan der dog 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 i sjældne i 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 oliefrigt 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 at sikre, at servicekøretøjer er udstyret med det nødvendige udstyr til opsamling af eventuelle spild i det tilfælde der måtte ske uheld.

I driftsfasen under normale forhold vil der ikke være påvirkning af overfladevand.

### **11.4.3 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.

### **11.5 Afværgeforanstaltninger og overvågning**

Projektet vurderes samlet set ikke at medføre påvirkninger på overfladevand eller grundvand. Der er derfor ingen behov for afværgeforanstaltninger eller yderligere behov for overvågning i forhold til vandmiljøet.

### **11.6 Københavns Kommunes vurdering**

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

## 12 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 kunne forekomme under transport af byggematerialer og under anlægsarbejderne i forbindelse med opstilling af vindmøllerne.

### 12.1 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 3 møller på ret linje med en effekt på 1,8 MW.

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

- Syv Bonus 600 MKIII-møller ved Lynetten
- Tyve Bonus 2 MW på Middelgrunden.

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)

### 12.2 Eksisterende forhold

Vindmøllerne placeres i et område, som ifølge lokalplan 326-1 er udlagt til rekreativt område (dvs. primært lystbådehavn og dertil knyttede aktiviteter) syd for volden og havneformål nord for volden.

De mest støjfølsomme områder i nærheden af de nye møller er haveforeningerne Sundvænget og Amager Strand, som ligger sydvest for møllerne.



Umiddelbart syd for møllerne ligger et område som er planlagt til grønne arealer, vinteropbevaringsplads for lystbåde, parkeringspladser og serviceerhverv med tilknytning til lystbådehavnen. Syd herfor ligger selve lystbådehavnen.

Umiddelbart nord for møllerne ligger Prøvestenens tørbulkområde, som i dag ikke er fuldt udnyttet.

Nærmeste eksisterende vindmøller i området er de 20 møller på Middelgrunden og 7 møller på Lynetten, som ligger hhv. 1,3 og 2,3 km fra de nye møller.

## 12.3 Vurdering af virkninger

### Anlæg

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

Støjbelastningen af de nærmeste boliger afhænger af afstanden til møllerne, placering af montageveje og aktiviteterens omfang. Det forventes ikke, at der skal pælefunderes eller rammes spuns.

Anlægsperioden forventes at vare 3-6 måneder, hvoraf udgravning til og støbning af fundamenter tager ca. 2-3 måneder.

Før vindmøllerne kan opstilles, skal der etableres montageveje. Der anvendes eksisterende veje. 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 haveforeninger eller boliger.

### Drift

De lovmæssige krav til støj fra vindmøller er fastsat i Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 1518 af 14/12 2006 om støj fra vindmøller.

Ifølge bekendtgørelsen må støjbelastningen ikke overstige de grænseværdier, der er vist i Tabel 12.1.

Tabel 12.1 Miljøstyrelsens grænseværdier for støj fra vindmøller i det mest belastede punkt ved udendørs opholdsarealer.

	Vindhastighed 8 m/s	Vindhastighed 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)

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.

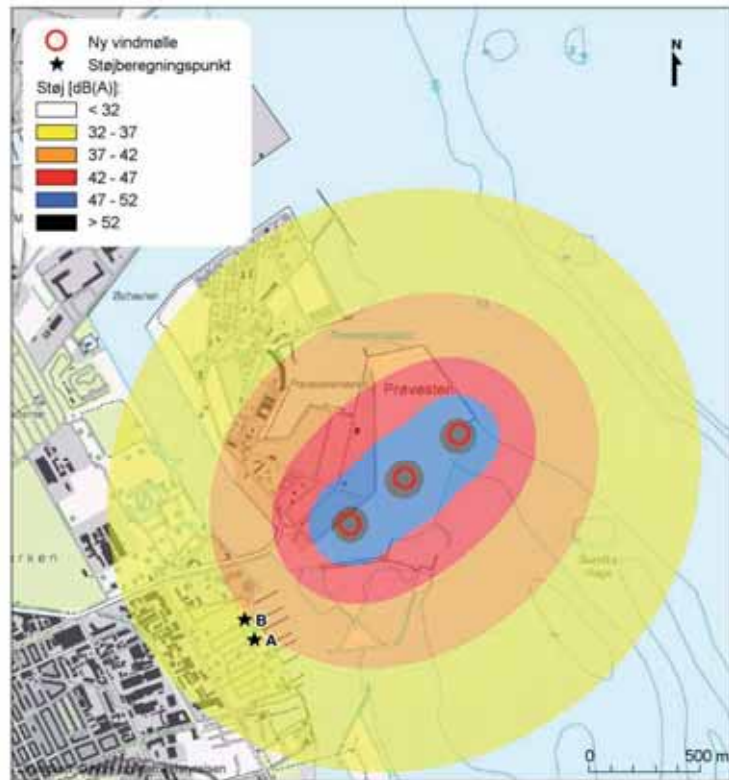
Støjens genevirkning afhænger ikke alene af det målte eller beregnede støjni-veau. Hvis en vindmølle udsender en tydelig hørbar tone - en "rentone", vil det være mere generende. Hvis der måles en rentone fra en vindmølle, skal støjbe- regningen tillægges 5 dB(A). Der må ikke være rentoner fra en ny vindmølle, men de kan evt. opstå senere, når møllen bliver ældre.

Den beregnede kildestyrke (lydeffektniveaue  $L_{wA}$  i dB) for hver vindmølle er vist i Tabel 12.2

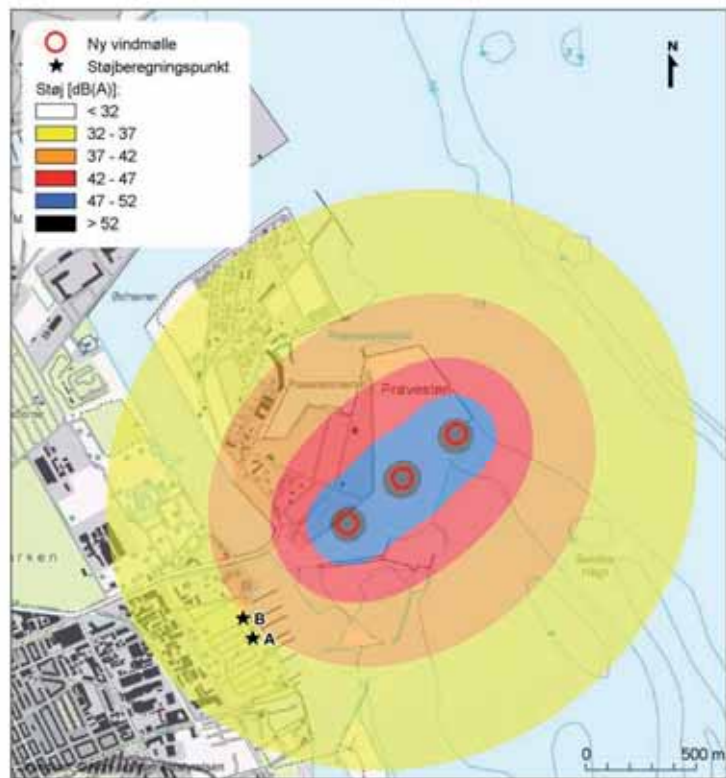
Tabel 12.2 Kildestyrker i dB(A) for hver vindmølle.

	Mølle 1	Mølle 2	Mølle 3
vindhastighed 6 m/s	102,4	102,4	102,4
vindhastighed 8 m/s	104,0	104,0	104,0

De beregnede støjdbredelseskurver for vindhastigheden på henholdsvis 6 m/s og 8 m/s kan ses på figur 12.1 og 12.2. Alle møller kører i mode 0, dvs. uden særlig støjbegrænsning.



Figur 12.1 Beregnet støjudbredelse for møllerne ved vindhastighed på 6 m/s.



Figur 12.21 Beregnet støjdbredelse for møllerne ved vindhastighed på 8 m/s.

I tabel 12.3 er angivet de beregnede støjniveauer for de mest kritiske områder i nærheden. Der er tale om haveforeningerne Sundvænget og Amager Strand, som ligger sydvest for møllerne.

Tabel 12.3 Oversigt over beregnede støjniveauer.

Nabo	Beregnet støjniveau dB(A)		Grænseværdi dB(A)	
	8 m/s	6 m/s	8 m/s	6 m/s
HF Sundvænget	38,7	36,7	39	37
HF Amager Strand B	38,3	36,7	39	37

Det fremgår af beregningerne, at støjgrænsen på 37 dB(A) for vindhastighed 6 m/s og 39 dB(A) for vindhastighed 8 m/s er overholdt ved begge haveforeninger.

Området syd for møllerne (lokalplanens område III) anvendes til grønne arealer, vinteropbevaringspladser for lystbåde, eventuel autocamperplads, parkeringspladser samt serviceerhverv med tilknytning til lystbådehavnen og autocamperpladsen. Området med grønne arealer og oplagspladser for lystbåde belastes med støjniveauer på 45-55 dB(A), og selve lystbådehavnen belastes med 40-50 dB(A).

Ifølge Miljøstyrelsen er lystbådehavne og grønne arealer som udgangspunkt ikke støjfølsom anvendelse. Kommunen kan vælge at opfatte sådanne arealer som støjfølsomme, men det kræver, at områderne ikke er udsat for støj fra andre kilder f.eks. trafik eller virksomheder. Københavns Kommune betragter ikke arealer til parkering, vinteropbevaring af både og autocamperplads som udendørs opholdsarealer og således ikke som støjfølsomme.

Selve lystbådehavnen vurderes ikke at omfatte udendørsopholdsarealer, som er omfattet af vindmøllebekendtgørelsens grænseværdier for støj. Lystbådehavnen giver selv anledning til støj, når vinden er så kraftig, at møllerne er i drift.

På det grønne areal, som kan etableres i tilknytning til lystbådehavnen, vil der være baggrundsstøj fra vinden og havet, når det blæser, og de aktiviteter, der kan foregå under de forhold, vurderes ikke at være støjfølsomme. Når det ikke blæser og derfor er mere stille, vil møllerne ikke være i drift og dermed ikke påvirke området.

Støjgrænserne for erhvervsområdet nord for er på 70 dB(A), og støjgrænsen ligger væsentlig højere end det støjniveau, som vindmøllerne vil bidrage med.

#### **Lavfrekvent støj og infralyd**

Støj fra vindmøller omfatter også lavfrekvent støj og infralyd.

Miljøstyrelsen udsendte den 26. maj 2011 en orientering om nye regler for lavfrekvent støj fra vindmøller. Beregningsmetoden for lavfrekvent støj har været i teknisk høring og et udkast til ændring af vindmøllebekendtgørelsen, som skal indføre de nye regler om lavfrekvent støj, forventes i offentlig høring i slutningen i august. Det forventes, at de nye regler vil kunne træde i kraft i slutningen af september.

Det er Miljøstyrelsens vurdering, at de nye regler for lavfrekvent støj ikke vil få nogen betydning for boliger i byområder. Grunden er, at boligerne - for at overholde grænseværdien for støj - ligger så langt fra møllen, at støjgrænsen for lavfrekvent støj automatisk vil være overholdt. Det forventes derfor, at de nye regler ikke vil få betydning for disse vindmøller. Grænseværdierne forventes at blive som anført i tabel 12.4

*Tabel 12.4 Grænseværdier for lavfrekvent støj og infralyd*

Anvendelse		Lavfrekvent støj A-vægtet lydtryksniveau (10-160 Hz), dB	Infralyd G-vægtet infralyd- niveau, dB
Beboelsesrum, herunder børnein- stitutioner og lign.	Aften/nat kl. 18 - 07	20	85
	Dag kl. 07 - 18	25	85

Lavfrekvent støj er dybe lyde med frekvens under 160 Hz (antal svingninger pr. sekund). Der er gennemført undersøgelser af lavfrekvent støj fra vindmøller, og ingen af disse undersøgelser tyder på, at der er særlige problemer med lavfrekvent støj fra vindmøller. Miljøstyrelsen vurderer, at vindmøller, der overholder grænserne for almindelig støj i boligområder, ikke giver højere lavfrekvent støj end den anbefalede grænse på 20 dB.

Infralyd er den dybeste del af lavfrekvensområdet med lyde, der er lavere end 20 Hz. Moderne vindmøller udsender ikke infralyd af betydning for omgivelserne. Når de almindelige støjgrænser er overholdt, vil dette normalt sikre en overholdelse også af støjgrænsen for infralyd.

#### Kumulative virkninger

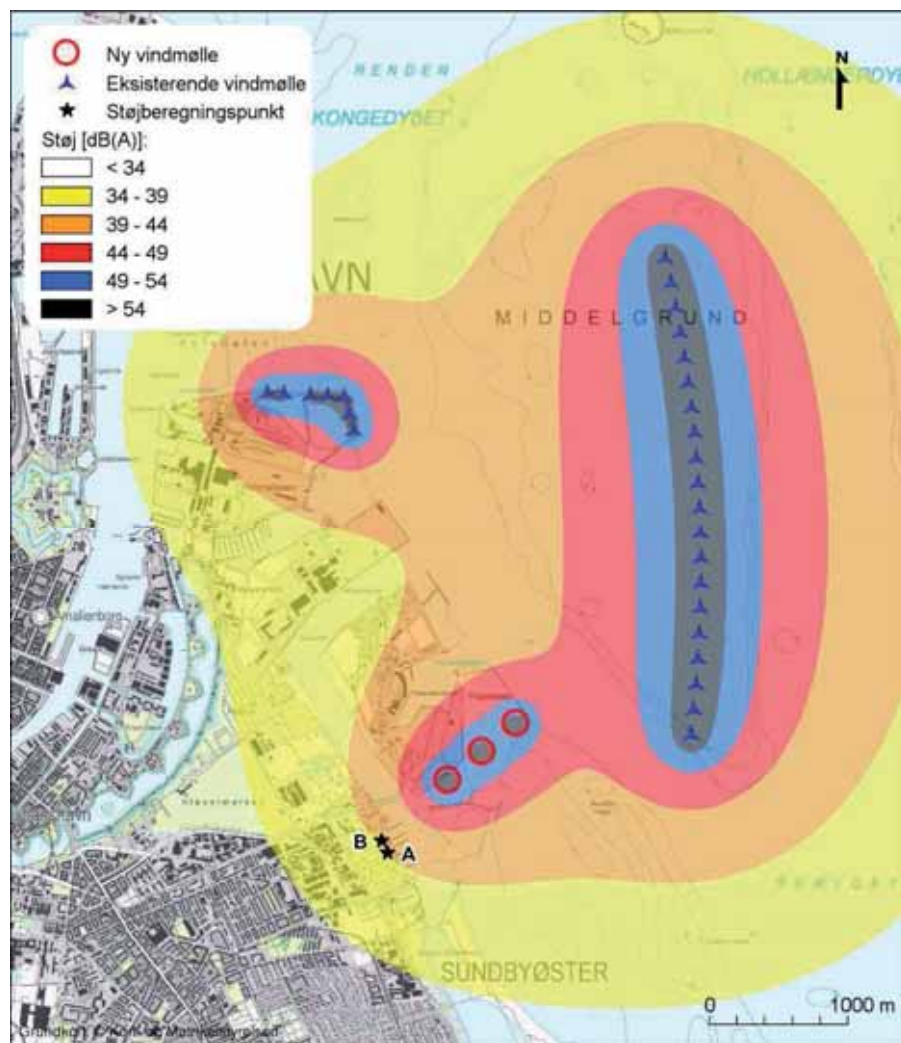
Genevirkningen af den fremtidige støjbelastning i området afhænger ikke kun af støjen fra vindmøllerne, men også af andre støjende anlæg i området, herunder andre vindmøller og trafik.

Nærmeste eksisterende vindmøller i området er møllerne på Middelgrunden og møllerne på Lynetten, se Figur 1.1. Disse vurderes at bidrage uvæsentligt til støjen for haveforeningerne.

Nærmeste eksisterende vindmøller i området er møllerne på Middelgrunden og møllerne på Lynetten, se **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.** Som det fremgår af beregningerne (Tabel 12.5), kan den akkumulerede støj fra de eksisterende møller og de nye møller komme til at overskride støjgrænserne på hhv. 39 dB(A) ved 8 m/s og 37 dB(A) ved 6 m/s marginalt (under 1 dB) for kolonihaverne ved Amager Strandvej. Dette skyldes at støjbidragene fra de eksisterende møller på Middelgrunden og de 3 nye møller på Prøvestenen skal lægges sammen, hvorved den samlede vindmøllestøj stiger.

Tabel 12.5 Oversigt over beregnet kumulativ støj fra nye og eksisterende møller ved punkterne A og B

Punkt	Beskrivelse	Beregnet kumulativ støj ved 8 m/s	Beregnet kumulativ støj ved 6 m/s
A	Kolonihaver, HF Sundvænget	39,1	37,5
B	Kolonihaver, HF Amager Strand	39,5	37,8



Figur 12.3 Akkumuleret støj fra alle vindmøller i området ved vindhastighed på 8 m/s.

Ud over støjen fra de eksisterende vindmøller er haveforeningerne belastet af støj fra Amager Strandvej. Denne støj vil i perioder være dominerende i området. For de vestlige dele af haveforeningerne vil vejstøjen være dominerende, og støjen fra de nye vindmøller vil ikke kunne høres, undtagen på tidspunkter uden trafik, hvor det samtidig blæser. For de østlige dele af haveforeningerne vil vejstøjen være væsentlig lavere og ikke overskride Miljøstyrelsens vejledende støjgrænser ( $L_{den}$  58 dB).

Tæt ved vindmøllerne vil påvirkningen fra den akkumulerede effekt være uden betydning.

#### 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 afviklings-

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

## 12.4 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 Københavns Kommune fastsætte vilkår for aktiviteterne, jf. kommunens støjgrænser for anlægsaktiviteter som angivet i kommunens bygge- og anlægsregulativ.

### Driftfasen

Bliver det efter møllernes opstilling konstateret, at de ikke overholder de fastsatte støjkraav, kan støjen dæmpes ved at regulere møllerne.

Det vil for eksempel være muligt, at støjdampe en eller flere af de nye møller, hvis der opstår problemer med kumulativ støj fra de nye og eksisterende vindmøller i støjfølsomme områder. Dette kan ske ved:

- Støjreduceret drift ("driftsvinduer" ved kritiske vindhastigheder hvor vingerne drejes og/eller rotorhastigheden sænkes) for henholdsvis en, to eller alle 3 møller,
- Implementering af permanent støjreduktion i en eller flere af møllerne.

Beregninger har vist, at støjgrænserne kan overholdes ved støjdam্পning af to af møllerne.

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

## 12.5 Overvågning

### Anlægs- og nedtagningsfasen

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

### Driftfasen

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.

## 12.6 Københavns Kommunes vurdering

Det nye forslag til opstilling af vindmøller vil ikke i sig selv medføre væsentlige støjgener i omgivelserne. Det er imidlertid den samlede støj fra vindmøller i området, som skal vurderes. Det er Københavns Kommunes vurdering, at den overskridelse, der, ifølge beregningerne, er ved drift af de nye møller akkumuleret med støj fra de eksisterende møller er marginal. For at sikre at støjen fra vindmøllerne ikke overskrider støjgrænserne, vil det blive krævet, at der indarbejdes afværgeforanstaltninger til reduktion af støj, hvis det ved målinger i forbindelse med ibrugtagning af møllerne viser sig, at støjgrænserne ikke kan overholdes.

Formålet med området syd for volden er primært at anvende det til lystbådehavn og eventuelt til autocamperplads og dertil relaterede funktioner samt til rekreative aktiviteter på det grønne område, som lokalplanen også giver mulighed for at etablere. På dette areal, vil der, når det blæser, være støj fra vinden og havet, og de aktiviteter, der kan foregå dér under de forhold, vurderes ikke at være støjfølsomme. Når det ikke blæser og derfor er mere stille, vil møllerne ikke være i drift og dermed ikke støje. Københavns Kommune vurderer ikke, at lystbådehavn eller autocamperplads er støjfølsomme anvendelser i forhold til støj fra vindmøller, og det samme gælder, som nævnt, de rekreative aktiviteter, der kan forgå på det grønne område. Hvis der bygges boliger i vindmøllernes levetid i området ved Sundby Gasværk, som er udlagt til perspektivområde i Kommuneplan 2009, skal møllerne støjdæmpes, så støjgrænserne for boliger kan overholdes.

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

## 13 Skyggekast, refleksioner og lys

### 13.1 Metode

#### Skyggekast

I blæsevejr med solskin vil et areal i omgivelserne 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 topografiske forhold, navhøjde og møllernes rotordiameter.

Påvirkningen ved skyggekast opgøres som det samlede årlige antal timer et givent punkt udsættes for skyggekast. Dette vil variere med de vejrsmæssige 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 13.1.

Tabel 13.1 *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, 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. Glanstallet 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.

## 13.2 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.

## 13.3 Eksisterende forhold

Området omkring møllerne er udlagt til lagerplads for bl.a. olieprodukter. Umiddelbart sydøst for møllerne langs vandet i en afstand på mellem ca. 200 m og 300 m planlægges udlagt et rekreativt område med bl.a. lystbådehavn. Der er ingen boliger inden for en afstand på ca. 1000 m fra møllerne. Der er p.t. ingen installationer eller andre forhold, der genererer skyggeeffekter eller udsender lys. Der er en fyrafmærkning på den nordlige del af Prøvestenshavnen, som markerer indsejlingen.

## 13.4 Vurdering af virkninger

### Skyggekast

De beregnede skyggetimer pr. år for 3 møller op til 115 m fremgår af Figur 13.1. I området sydøst for møllerne kan der forekomme skyggekast i op til ca. 75 timer pr. år og fortrinsvis i sene eftermiddagstimer og i aftentimer i sommerhalvåret. Dele af tørbulk-arealerne nord for møllerne vil ligeledes blive påvirket af skygger op til ca. 75 timer pr. år.

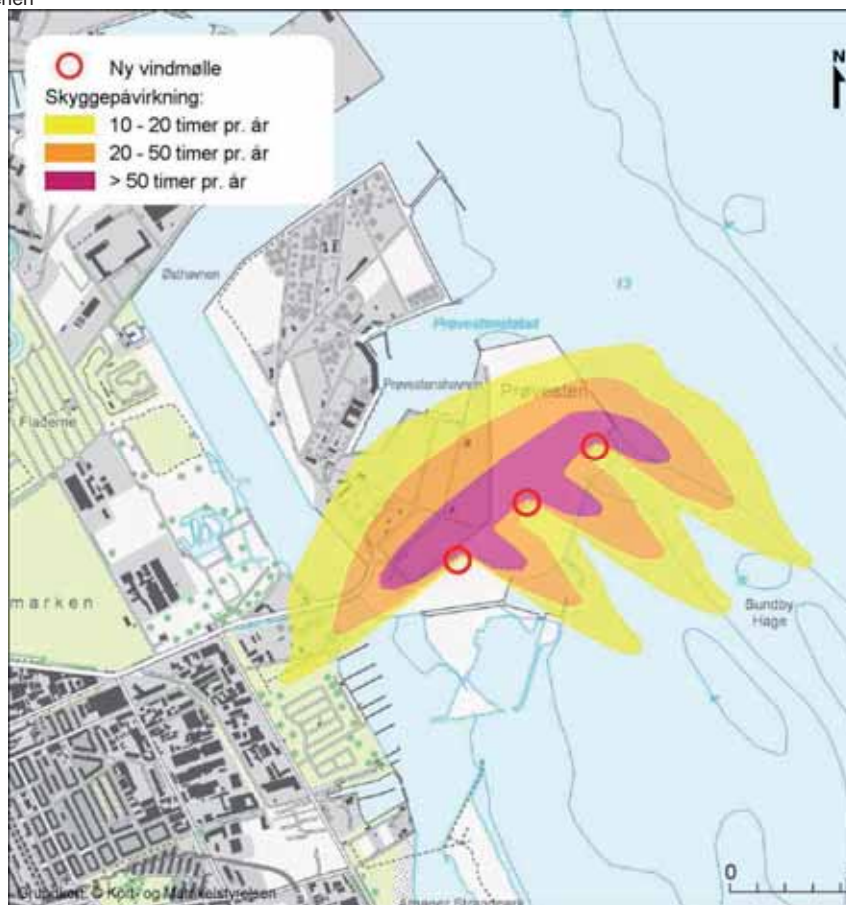
### Refleksioner

I forbindelse med specifikation af mølledata vil der blive stillet krav om, at glanstallet for vingerne bliver mindre end 20, som er den grænseværdi, hvor gener fra refleksioner anses for ubetydelige.

### Lysafmærkning

Møllernes totalhøjde kan være op til 115 m. Ifølge Trafikstyrelsen skal der derfor være lysafmærkning på møllerne.

Etableringen af møller med lysafmærkning vurderes ikke at kunne forveksles med fyrafmærkningen på den nordlige del af Prøvestenen, da de røde afmærkningslys vil være placeret op til 80 m højere end havnefyret som er 10.5 m højt. Havnefyret udsender desuden både rødt, hvidt og grønt lys.



Figur 13.1 Skyggekast pr år fra 3 møller.

### Vurdering

Der er ingen eksisterende beboelse, som vil opleve skyggekast i mere end 10 timer om året som følge af møllernes placering på Prøvestenen. Miljøministeriets vejledning om maksimal skyggepåvirkning er derfor opfyldt.

Det planlagte rekreative område umiddelbart sydøst for møllerne kan blive delvist påvirket af skyggekast i sommermånederne, hvor solen står lavt mod vest i de sene eftermiddags- og i aftentimer. Antal af skyggetimer i dele af området vil maksimalt være op til ca. 75 timer i månederne juni-juli, og det berørte areal forventes kun at udgøre en mindre del af det samlede rekreative område. Mht. skyggekast for rekreative områder findes der ingen vejledninger vedrørende antal timer med skyggekast.

Skyggepåvirkningen på tørbulkområdet i op til ca. 75 timer pr. år vurderes ikke at genere det udendørs arbejde, der finder sted her, fordi de ansatte bevæger sig rundt på pladsen og derfor ikke vil være konstant påvirkede af skygger. De kontorarbejdspladser, der forventes etableret i området, kan muligvis blive mere konstant påvirkede. Drift af møllerne vil medføre skyggekast i dele af det planlagte rekreative område umiddelbart sydøst for møllerne. Antallet af skyggetimer og området, hvor skyggetimer kan forekomme fremgår af figur 13.1.

Skyggegener vurderes at være meget begrænsede, da de mulige skyggetimer er begrænset til højst et par timer pr. dag i sommermånederne, hvor møllernes driftstid er relativt begrænset pga. af lave vindhastigheder i denne periode.

Da der bliver stillet krav om møllevingernes glanstal er mindre end 20, vurderes 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.

Gener fra vingerefleksion og fra afmærkningslys vurderes som ubetydelige.

### **13.5 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 det rekreative område ved Prøvestenen, forekomme i sommermånederne i sene eftermiddagstimer og om aftenen. Eventuelt skyggestop vil kun have minimal indflydelse på møllernes årsproduktion.

### **13.6 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.

### **13.7 Københavns Kommunes vurdering**

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

Hvis der bygges boliger i vindmøllernes levetid på grunden ved Sundby Gasværk, der er udlagt som perspektivområde i Kommuneplan 2009, og der er boliger, som vil blive berørt af skyggekast ud over 10 timer, som er den vejledende grænse, skal der foretages afværgeforanstaltninger i form af skyggestop på møllen/møllerne.

## 14 Luftforurening og klima

I dette afsnit vurderes kumulative effekter af projektet f.eks. i forhold til klimaændring og luftkvalitet.

Der er udført forskellige beregninger af den forventede energiproduktion fra vindmøllerne på Prøvestenen. Beregningerne viser at møllerne på årsbasis vil være i stand til at producere op til ca. 22 GWh. 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 op til ca. 5.600 husstande.

### 14.1 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 over deres levetid (25 år) opgøres til op mod 469.680 tons, baseret på en fremskrivning af emissionskoefficienterne (Energistyrelsen 2010) for den marginale danske kondensproduktion. Dette svarer til 1.400 gennemsnitsdanskernes udledning i 25 år.

Møllerne på Prøvestenen kan således bidrage til at reducere den årlige CO<sub>2</sub>-udledning med ca. 14.000 ton ved 3 møller.

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

Vindmøllerne vil herved også 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.

## 14.2 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 "syreregn", og 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 et indhold af ultrafine og fine partikler ( $\text{PM}_{10}$  og  $\text{PM}_{2,5}$ ), der må være i luften.

Hvis vindmøllerne på Prøvestenen erstatter el produceret på kulbaseret kondensproduktion, vil der kunne spares en emission på 90 tons  $\text{SO}_2$ , 241 tons  $\text{NO}_x$  og 13 ton partikler i vindmøllernes levetid. Møllerne vil hermed være medvirkende til en forbedret luftkvalitet.

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

### **14.3 Københavns Kommunes vurdering**

Det er Københavns Kommunes vurdering, at opstilling af vindmøller vil have en positiv indvirkning på luftforurening og klima generelt.



## 15 Forurennet jord

Placering af møllerne skal foregå på opfyldte arealer på Kalvebod Miljøcenters deponi på Prøvestenen. 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.

Mængden af forurennet jord, der bliver opgravet ved anlægsarbejderne vil være afhængig af hvilken type mølle, der vælges og præcist hvor på arealerne de enkelte møller bliver placeret.

### 15.1 Metode

Der er indhentet oplysninger fra Københavns Kommune, Center for Miljø, om arealets kortlægningsstatus i henhold til lov om forurennet jord (Miljøministeriet 2009) og fra Kalvebod Miljøcenter er der indhentet oplysninger om arealets anvendelse mv. Der er endvidere indhentet oplysninger fra Københavns Kommune, Center for Miljø, om kortlægningsstatus på de øvrige ejendomme på Prøvestenen.

### 15.2 Eksisterende forhold

Hele Prøvestensområdet består af opfyldninger, dels opfyldninger udført efter 1934 omkring det oprindelige fort (området kaldes i dag Benzinøen) og dels opfyldninger fra 1990'erne. Området, hvor der er planlagt opsat møller, er opfyldt efter år 2000. Ifølge <http://www.kms.dk> er de seneste opfyldte arealer umatrikulerede.

Arealet ved Prøvestenen er ikke kortlagt i henhold til lov om forurennet jord, men er omfattet af områdeklassificeringen (Københavns Kommune 2010a). Den resterende del af Prøvestensområdet er kortlagt som V2 i henhold til lov om forurennet jord med kortlægningsnummer 101-00001. På arealerne er der konstateret jord- og grundvandsforurening med olie- og benzinkomponenter fra tidligere og nuværende aktiviteter i forbindelse med håndtering og oplag af olie/benzen. Strømningsretningen i det terrænnære grundvand og dermed spredningen af forureningen er bl.a. styret af vandbevægelserne i Øresund (Københavns Kommune 2010b).

Kalvebod Miljøcenter har på baggrund af oplysningerne om de mulige placeringer af vindmøllerne på Prøvestenen oplyst om arealanvendelse, herunder om der er deponeret forurennet jord på arealet.

Kalvebod Miljøcenter har oplyst, at arealet efter 2005 er blevet opfyldt med forurenede jord (klasse 2/3) indeholdende brokker. Kontrolmålinger af den deponerede jord har dog vist, at en del af den deponerede jord på arealet er klasse 1. Klasseinddelingen er gennemført i henhold til København Kommunes regulativ for anvisning af forurenede jord mv..

Møllerne planlægges placeret i/tæt ved støjvolden. Denne vold er opbygget af en kerne af klasse 2/3 jord og overdækket med 0,5 m klasse 1 jord.

Den nuværende terrænkote i området er omkring kote +2 m DVR90. Opfyldningerne er foretaget i Øresund, og lagtykkelsen af fyld varierer på området, alt efter hvad den oprindelige vanddybde i Øresund var inden opfyldningen blev igangsat. Fyldlagsstykkelserne varierer fra ca. 4-5 m (ved den vestligste placering af en mølle) til ca. 15 m (ved den østligste placering).

## 15.3 Vurdering af virkninger

### 15.3.1 Anlæg

En del af de eksisterende køreveje på Prøvestenen kan anvendes. 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 overvejende i klasse 2/3 jord, eller evt. i klasse 1 jord i området med ren afdækningsjord.

Møllefundamentets størrelse 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 bruge 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. Arbejdet vil overvejende foregå i klasse 2/3 jord, og kun en mindre del i afdækningsjord (klasse 1). Fordelingen mellem opgravede mængder forurenede og ren jord er dog ikke vurderet på nuværende tidspunkt. En del af den opgravede jord kan anvendes i forbindelse med retableringen, men der vil være et jordoverskud.

I forbindelse med nedgravning af kabler vil 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.

### 15.3.2 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 fra servicekøretøjerne. I denne sammenhæng er det afgørende at have rutiner for servicering samt at sikre, at servicekøretøjer er udstyret med det nødvendige udstyr til opsamling af eventuelt spild i det tilfælde, der måtte ske uheld. Der anvendes et oliefrigt kabel for at forebygge risiko for eventuel forurening. Der er derfor ikke risiko for udslip af olie ved kabelskader.

### 15.3.3 Skrotning

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 i henhold til det på daværende tidspunkt gældende regler, herunder Københavns Kommunes erhvervsaffaldsregulativ.

## 15.4 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 Københavns Kommune, som skal følges (Københavns Kommune 2008).

Området på Prøvestenen, hvor møllerne planlægges opstillet, er omfattet af områdeklassificeringen. Håndtering af jord fra ejendomme, som er omfattet af områdeklassificeringen, (lettere forurenede jord) skal følge bestemmelserne i regulativet (anmeldelse af jordflytningen).

### Afgravning og bortskaffelse af forurenede jord

Når der skal afgraves og bortskaffes forurenede jord i forbindelse med opstilling af vindmøllerne, skal arbejdet anmeldes til Københavns Kommune. Inden anmeldelsen af flytningen af jord fra V1- og V2-kortlagte eller områdeklassificerede arealer, skal Københavns Energi have godkendt en jordhåndteringsplan hos miljømyndighederne.

På nuværende tidspunkt i projektet kendes den nøjagtige placering af møllerne ikke. Prøvestenens deponeringskapacitet er brugt op, så det må forventes, at evt. forurenede overskudsjord skal flyttes til et andet miljøgodkendt deponi. Slut anvendelsen af overskudsjorden, som fordelingen af ren og forurenede jord, kendes ikke på nuværende stadiet i projektet.

Overskudsjordens forureningsgrad må derfor forventes at skulle dokumenteres ved analyser. Københavns Energi 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.

### **15.5 Overvågning**

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

### **15.6 Københavns Kommunes vurdering**

Håndtering af forurenede jord i forbindelse med opstilling af vindmøller på Prøvestenen vil ske i overensstemmelse med Københavns Kommunes bestemmelser. Der vurderes ikke at forekomme virkninger på miljøet af betydning.

## 16 Råstoffer og affald

### 16.1 Metode

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

### 16.2 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 20-25 år typisk producere mere end 35 gange den energiproduktion, der medgår til fremstilling og drift m.v. af vindmøllen. En moderne 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 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 mølletypen, der anvendes på Prøvestenen, fremgår af Tabel 16.1. Forbruget er opdelt på hovedkomponenter.

Tabel 16.1 Råstofforbrug til møllekomponenter

Komponent	Mængde
Stål til tårn	120
Stål til kabine	8
Stål til gearkasse, generator, lejer, bremses mv.	30
Fiberglas til 3 vinger	20
Støbejern til nav	8
Metaller til kabler og elektronik (kobber)	1
Olie til gearkasse	175
Hydraulikolie	15
Armering til fundament	30
Beton til fundament	450 m <sup>3</sup>
Grus og sand til veje og servicearealer <sup>1)</sup>	1 m <sup>3</sup> /m

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

Det anslåede materialeforbrug fremgår af Tabel 16.2. Forbruget er opdelt på materialer.

Tabel 16.2 Råstofforbrug for møllerne på Prøvestenen

Materiale	Mængde
Stål	474 t
Fiberglas	60 t
Beton	1350 m <sup>3</sup>
Armering	90 t
Støbejern	24 t
Metaller	3 t
Grus og sand 1)	700 m <sup>3</sup>

### Driftsfase

Der er ikke behov for råstoffer i driftsfasen ud over forbrug af olie og smøremidler i møllernes levetid. Olieskift antages udført i gennemsnit hvert 2. år. Det anslåede forbrug af olie i møllernes levetid udgør maksimalt ca. 6000 l for 3 møller.

## 16.3 Affald

### 16.3.1 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.

### 16.3.2 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.

### 16.3.3 Skrotning

Vindmøllerne har en forventet levetid på 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.

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.

## 16.4 Københavns Kommunes vurdering

Det er Københavns Kommunes vurdering, at opstilling af vindmøller på Prøvestenen ikke vil medføre et forbrug af råstoffer eller affald, der vil påvirke miljøet væsentligt.

## 17 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.

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.



## 18 Referencer

Amphi Consult 2006. Undersøgelser af padder og krybdyr I Københavns Nordhavn.

Bat Conservation Trust: Bats and lightning in the UK, final version May 2009: [http://www.bats.org.uk/data/files/bats\\_and\\_lightning\\_in\\_the\\_uk\\_final\\_version\\_version\\_3\\_may\\_09.pdf](http://www.bats.org.uk/data/files/bats_and_lightning_in_the_uk_final_version_version_3_may_09.pdf)

Baagøe & Secher Jensen, 2007. Dansk Pattedyratlas.

By- og Landskabsstyrelsen 2010. Forslag til Vandplan, Hovedvandopland 2.3 Øresund.

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

Dansk Elforsyning Statistik 2008.

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

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

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

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

Energistyrelsen 2009. Energistatistik 2008.

Energistyrelsen 2010. Danmarks Energifremskrivning. April 2010.

Energistyrelsen 2010. Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, april 2010.

Energistyrelsens stamdataregister for vindmøller.

EUROBATS 2006: Resolution 5.6 Wind Turbines and Bat Populations, 2006, <http://www.eurobats.org/index.htm>

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 2009: SCOPING AND METHOD DEVELOPMENT. REPORT. Determining the potential ecological impact of wind turbines on bat populations in Britain.

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

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

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

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

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

Københavns Kommune 2005. Center for Miljø. Med mail dateret 26. oktober 2010 er fremsendt en rapport. "Københavns kommune. Miljøkontrollen. Prøvestenen. Potentialekort og olieoplag. 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. Kommuneplan 2009 for Københavns Kommune.

Københavns Kommune 2009. Københavns Klimaplan. August 2009.

Københavns Kommune 2010. Hvidbog over høringssvar fra første offentlighedsfase. Kommuneplantillæg med VVM-redegørelse og miljøvurdering for opstilling af vindmøller i København. Marts 2010. Københavns Kommune, Center for Miljø.

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.

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

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

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

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, nr. 9296 af 22/05/2009.

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

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. 2009.

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

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

Skov- og Naturstyrelsen 1992. Bydelsatlas Amager.

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.

## Bilag 1



Visualisering 1: Eksisterende forhold.



Visualisering 1: Tre 115 m møller på linje.



Visualisering 2: Eksisterende forhold.



Visualisering 2: Tre 115 m møller på linje.



Visualisering 3: Eksisterende forhold.



Visualisering 3: Tre 115 m møller på linje.



Visualisering 4: Eksisterende forhold.



Visualisering 4: Tre 115 m møller på linje.



Visualisering 5: Eksisterende forhold.



Visualisering 5: Tre 115 m møller på linje. På denne visualisering er møllerne vist med hvid signatur, som de ville have set ud fra Langebro, hvis bygninger og vegetation var gennemsigtige.





Visualisering 6: Eksisterende forhold.



Visualisering 6: Tre 115 m møller på linje.