



20-08-2010

Sagsnr.  
2010-126547

Dokumentnr.  
2010-560395

Sagsbehandler  
Lone Madsen

## **Notat om sikkerhed ved opstilling af vindmøller**

### **Indledning**

Efter høringsfasen er der holdt møde med forskellige interessenter som Vejdirektoratet, By og Havn og Copenhagen Malmø Port (CMP). Parterne har gjort opmærksom på sikkerhedsaspekter som havari og isnedkast i forhold til motorvejen ved Kalvebod Brygge, i forhold til tankanlæg på Prøvestenen og i forhold til ophold under og i nærheden af møllerne både ved rekreativ og erhvervsmæssig anvendelse.

Københavns Energi har derfor bedt sin rådgiver COWI om at udføre en indledende risikovurdering. Vurderingen foreligger i et foreløbigt notat, *Opstilling af vindmøller på Prøvestenen og Kalvebod Syd, risikovurdering, juni 2010*). Notatet er ikke færdigt og skal bl.a. udbygges med vurdering af sandsynligheden for og konsekvenser ved uheld med den type møller, der konkret planlægges opstillet i København.

### **Undersøgelsen**

COWI har brugt samme forudsætninger for risikovurderinger, som er anvendt for opstilling af vindmøller ved Kappel på Lolland, som er et af de nyeste vindmølleprojekter med opstilling af store møller på land. Der findes ikke nogle faste regler i Danmark, men i ovennævnte projekt er foretaget en række forudsætninger.

I notatet er foretaget vurderinger af konsekvenserne af uheld som havari og isafkast. Risikobidraget fra vindmøllerne er herefter sammenlignet med den risiko, der i øvrigt er forbundet med at befinde sig i de pågældende områder. Derudover er der udarbejdet kort, se bagerst i notatet, der viser afstanden fra vindmøllerne til dels den maksimale kastelængde for vinger eller vingedele, dels til en såkaldt "stedbunden individuel risiko", dvs. sandsynligheden for at en person som befinder sig uafbrudt og ubeskyttet på et bestemt sted dør pga. af uheldet.

Nedfaldsområdet for vingebrudstykker er beregnet til 800-820 meter omkring hver mølle på Kalvebod Syd og Prøvestenen. Beregningerne viser, at for nogle af møllernes placering vil nedfaldsområdet række ind over arealer, hvor der er faste arbejdspladser, rekreativ anvendelse og brændstoftanke. Sandsynligheden for at en tank bliver ramt af en vingedel er med opstilling af vindmøller på volden beregnet til 1 gang per 20.000 år. Sandsynligheden for at der kan ske uheld og konsekvenserne heraf skal yderligere belyses.

### **By og Klima**

Njalsgade 13  
Postboks 259  
1502 København V

Telefon  
3366 5963

E-mail  
lonmad@tmf.kk.dk

EAN nummer  
5798009595959

www.kk.dk

Derudover er der beregnet en afstand på 326-365 m fra møllerne til en "stedbunden individuel risiko" på  $1 \times 10^{-6}$  pr. år. Det er det acceptkriterie, som anvendes for risikovirkomheder i relation til boliger. Den stedbundne individuelle risiko beskriver sandsynligheden for, at en person i en vis afstand fra en vindmølle vil blive ramt af vingebrudstykker. En risiko på  $1 \times 10^{-6}$  pr. år betyder, at et dødsfald for denne person forventes at indtræffe med en sandsynlighed på 1 gang for hver million år.

Undersøgelsen viser, at for nogle af de foreslåede vindmølleplaceringer rækker afstanden til den "stedbundne individuelle risiko" ind over arealer, hvor der i dag er faste arbejdspladser og hvor der er planlagt rekreative områder med en betydelig færdsel eller ophold. Risikoen er ikke vurderet i forhold til den såkaldte "individuelle risiko for den mest udsatte person", dvs. at risikoen vurderes på baggrund af konkrete oplysninger om, hvor mange timer en person rent faktisk opholder sig udendørs i området på de pågældende arealer. Dette skal belyses i det videre arbejde.

Notatet omfatter forskellige opstillingsmønstre, herunder et forslag, hvor møllerne står i en trekant med to ved volden og en nordligere på tørbulk-området på Prøvestenen. CMP har dog afvist denne placering. En stor del af tankarealet er beliggende indenfor kastelængden af den nordlige mølle. Center for Miljø, der arbejder som myndighed i.f.t. risikovirkomhederne på Prøvestenen, vurderer ligeledes, at denne placering vil være kritisk i forhold til tankene.

### **Forvaltningens vurdering**

Der findes ingen samlet uheldsstatistik over vindmøller i Danmark og datamaterialet fra andre lande er yderst sparsomt og omfatter ikke den type møller, der er planlagt opstillet. COWI peger på, at sandsynligheden for at uheld sker med nedfaldne mølledele eller pga. isafkast kan nedbringes yderligere i forhold til deres beregninger ved at indbygge forskellige systemer i møllerne og beredskabsprocedurer. De nye møller er i de senere år blevet større, og er typisk udstyret med overvågningssystemer, der sikrer mod løbskkørsel og isafkast.

Forvaltningen vurderer, at der på baggrund af den foreløbige risikovurdering kan arbejdes videre med den placering af møllerne, som fremgår af indstillingen, og at flere sikkerhedsmæssige aspekter med fordel kan belyses i selve VVM-undersøgelsen. Disse omfatter:

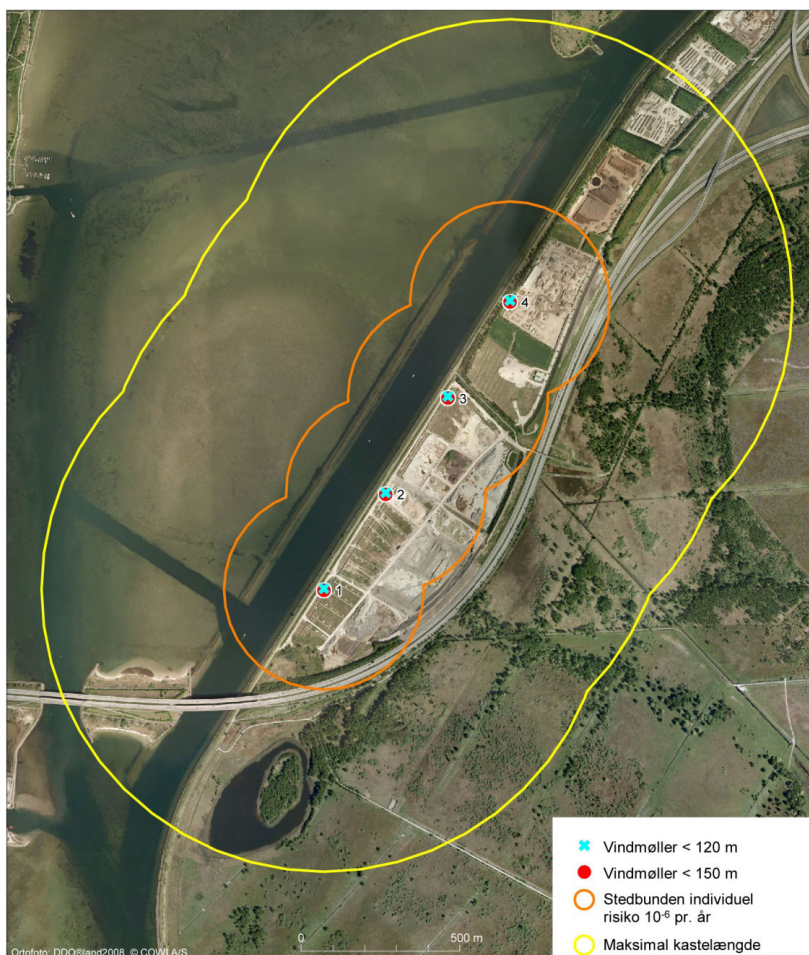
- beskrivelse af de konkrete møller, der skal opstilles med deres sikkerhedssystemer (hvis det er muligt et bud på uheldsfrekvens baseret på erfaringer fra de sidste 10 år)
- sandsynlighed for at en brændstoftank på Prøvestenen rammes af en vingedel, risikoen for at der opstår gnister og konsekvenser af et uheld

- en kvalitativ vurdering af den individuelle risiko i forhold til hvor udsat man er på de rekreative områder (herunder lystbådehavn) og på udearbejdsarealerne for både Kalvebod Syd og Prøvestenen.

Forvaltningen er i kontakt med Forskningscenter Risø med henblik på at indsamle mere viden om uheld fra de vindmøller, man sætter op i dag.

### Eksempler på beregning af kastelængder og individuel stedbunden risiko

Figureerne er fra ”Opstilling af vindmøller på Prøvestenen og Kalvebod Syd, risikovurdering, Cowi, juni 2010”, og er lavet på udvalgte vindmølle placeringer.



Maksimal kastelængde og afstand til stedbunden individuel risiko på  $1 \times 10^{-6}$  pr. år for vindmøller på Kalvebod Syd.



*Maksimal kastelængde og afstand til stedbunden individuel risiko på  $1 \times 10^{-6}$  pr. år for vindmøller med totalhøjde op til 120 m på Prøvestenen.*