

Rapport om

# **Afstandskrav mellem vindmøller og veje og jernbaner**

**20. december**

By- og Landskabsstyrelsen  
20. december 2010

# **Indhold**

## **Indledning**

## **Baggrunden for arbejdet**

## **Gældende bestemmelser og praksis**

Isnedfald og havari

Visuelle forstyrrelser

## **Risikovurderinger**

## **Planlægning for vindmøller**

## **Samlet vurdering**

## **Anbefalinger**

## **Bilag**

## Indledning

Den 28. maj 2010 blev der indgået en aftale mellem Regeringen, Socialdemokraterne, Dansk Folkeparti og Socialistisk Folkeparti om etableringen af et nationalt testcenter for store vindmøller i Østerild Klitplantage i Thy. Aftalen rummer udover etableringen af et testcenter en række konkrete tiltag, hvoraf denne rapport er udmøntningen af arbejdet i den tværministerielle arbejdsgruppe om afstandskrav mellem vindmøller og veje og jernbaner

Arbejdsgruppens formål og opgave er beskrevet i et kommissorium, der har været forelagt forligskredsen.

Ifølge kommissoriet for gruppens arbejde er formålet

1. *at beskrive det eksisterende krav og grundlag for udmeldingen*
2. *at beskrive erfaringer fra andre lande for placering af vindmøller langs overordnede veje og jernbaner, er der regler og retningslinjer eller ikke, og hvis hvordan er de udmøntet*
3. *at inddrage den nyeste ekspertviden inden for området*
4. *at fremkomme med anbefaling om de fremtidige regler og retningslinjer med henblik på mulighederne for at reducere afstandskravet yderligere både for så vidt angår afstandskravet på 1,7 gange møllernes totalhøjde og reglen om minimum 250 meter fra overordnede veje, herunder forslag til hvordan dette krav udmeldes til kommunerne*

Kommissoriet er vedlagt denne rapport som bilag.

I arbejdsgruppen er følgende ministerier repræsenteret: Transportministeriets departement, Vejdirektoratet og Banedanmark, Klima- og Energiministeriet ved Energistyrelsen og Godkendelsessekretariatet ved Risø DTU og Miljøministeriet ved By- og Landskabstyrelsen (Formand).

Der har været afholdt 4 møder i arbejdsgruppen. Derudover har der været afholdt et møde med eksterne parter fra KL, DN, Vindmølleindustrien, Danmarks Vindmølleforening og Risø DTU

På baggrund af bidrag fra arbejdsgruppens deltagere og de eksterne interessenter har By- og Landskabsstyrelsen sammenfattet gruppens arbejde i denne rapport.

## Baggrund for arbejdet

Gennem en årrække har Vejdirektoratet for statens overordnede veje henholdt sig til mindsteafstanden på 4 x møllehøjden svarende til planmyndighedernes anbefalinger i forhold til boliger. Møller kunne placeres nærmere, hvis det var nødvendigt iht. kommunens vindmølleplanlægning og skete efter konkrete vurderinger. Mindsteafstanden indgår i de statslige udmeldinger til amternes og senere kommunernes planlægning. Senest den statslige udmelding til kommuneplanlægningen 2009.

Siden sommeren 2009 har Banedanmark anvendt samme afstandskrav som Vejdirektoratet, da man umiddelbart vurderede, at Vejdirektoratets overvejelser om sikkerhedshensyn ved overordnede veje var relevante for jernbanen. Tidligere administrerede Banedanmark ud fra et afstandskrav på møllens totalhøjde plus ti meters ekstra buffer.

På baggrund af energiforliget 2008 kontaktede Miljøministeriet Transportministeriet, som i februar 2010 fremsendte et forslag til ny formulering af kravet om en generel mindsteafstand mellem vindmøller og veje og jernbaner.

Efter at have forhørt sig hos udenlandske vejbestyrelser og i Danmark kunne Vejdirektoratet finde belæg for en generel reduceret mindsteafstand til veje på 1,7 gange møllens totalhøjde af hensyn til nedblæsning af isstykker. Denne mindsteafstand blev medtaget i den statslige udmelding til kommuneplanlægningen for 2009. For at undgå distraktion af trafikanterne er der desuden etableret et mindste afstandskrav på 250 meter. Derved søges det undgået, at der generelt planlægges risiko for nedblæsning af isstykker og med roterende vindmøllevinger placeret langs vejene med risiko for, at de optræder som distraherende bevægelig baggrund for forankørende trafik, skilte og signaler.

Vejdirektoratet administrerer i dag efter disse mindsteafstande, der for så vidt angår afstanden på 1,7 gange møllehøjden er baseret på en tysk udredning.

I tilknytning til drøftelserne om Østerild-projektet blev der stillet spørgsmål til begrundelsen for disse afstande, og der blev efterlyst en vurdering af mulighederne for at mindske dem yderligere.

## **Gældende bestemmelser og praksis**

Det fremgår af Vindmøllecirkulærets § 5 stk. 1, at kommunerne ved planlægning af vindmøller skal vurdere møllernes forhold til andre tekniske anlæg i det åbne land, dvs. også i forhold til overordnede veje og jernbaner. Af cirkulærets vejledning fremgår, at unødige gener og risici for trafikanterne skal undgås. Reglerne er således udtryk for en afvejning af hensynet til trafikanternes sikkerhed ved placering af vindmøller og behovet for opstilling af vindmøller.

Vejdirektoratet administrerer vejforhold ud fra Vindmøllecirkulærets regler således i forhold til kommunernes planlægning, at møller der placeres længere væk end 250 meter og 1,7 gange møllens totalhøjde generelt ikke vil kræve en særskilt nærmere planlægningsmæssig vurdering af konkrete vejhensyn på den specifikke vejstrækning, mens møller som søges placeret inden for de nævnte afstande eller i vejens sigtelinje, som udgangspunkt vil kræve konkret planlægningsmæssig vurdering af, placeringen, herunder konkrete vurderinger, der godtgør, at der ikke vil være problemer for trafiksikkerheden.

Forslaget om at udmelde en generel mindsteafstand til kommuneplanlægningen ved planlægning af nye store vindmøller begrundes dels i hensynet til, at isstykker fra vingerne ikke skal kunne ramme kørende biler og i øvrigt genere trafikken, og dels ønsket om at minimere risikoen for distraktion af trafikanterne pga. visuelle effekter som følge af at møller placeres i vejens sigtelinje og nær vejen kan optræde som bevægelig baggrund for skilte, vejvisning og kørende trafik.

Disse to risikofaktorer: visuelle forstyrrelser og isnedfald/havari er afgørende for arbejdsgruppens samlede vurdering af, hvorvidt de gældende mindsteafstande kan tænkes reduceret yderligere.

Det skal her understreges, at arbejdsgruppen i overensstemmelse med kommissoriet kun har forholdt sig til jernbaner og overordnede vejanlæg, som forslaget til en reduceret generel udmelding vedrører.

### **Isnedfald og havari**

Is, der dannes på vingerne, vil under særlige vindforhold nogle få dage om året kunne blæse af større vindmøller, og falde ned på nærliggende veje med risiko for at ramme trafikanterne. Et

generelt afstandskriterium er derfor fastsat af Vejdirektoratet af hensyn til trafikanternes sikkerhed og trafikafviklingen.

Vejdirektoratet har ved fastsættelse heraf taget udgangspunkt i den tilgængelige viden på området, som har bestået i udenlandske undersøgelser, herunder en tysk redegørelse, som dog bygger på data fra ældre møller med overvejelser om sikkerhedsafstande ved isnedfald og eventuelle afværgeforanstaltninger på møller. (jf. vedhæftede bilag), hvor afstandskriterierne er fundet til 1,3 og 1,9 gange møllens totalhøjde for hhv. en stående og en kørende vindmølle ved 20 m/s.

Vejdirektoratet har vurderet, at isstykker fra møllevinger på standsede møller i stormstød (f.eks. 25 ms.) ikke kan udelukkes at kunne blæse ud i en afstand på 1,7 gange møllens totalhøjde, og denne vurdering er grundlaget for den nuværende gældende mindste afstand. For møller med totalhøjde på f.eks. 150 og 135 meter svarer dette til afstande på henholdsvis 255 og 230 meter.

Ved det fastlagte afstandskrav har Vejdirektoratet i øvrigt forudsat, at risikobidraget for isnedfald fra en vindmølle i drift er af mindre betydning, som følge af muligheder for stop af møllen i tilfælde af ubalance pga. overisning. Endvidere er forudsat, at risikoen for nedfald på veje af dele fra vindmøller i forbindelse med havari af møller placeret længere væk end ovennævnte afstande er af mindre betydning end risikoen for nedfald af isstykker.

Energistyrelsens vindmøllegodkendelsessekretariat Risø DTU har oplyst, at nye vindmøller forudsættes konstrueret således, at det ved opstilling af møller i nærhed af f.eks. veje og boligbebyggelser ikke er sikkerheden af vindmøllekonstruktionen, der er afgørende for fastsættelse af afstandskrav. Energistyrelsen har i øvrigt peget på, at der bør opstilles konkrete risikoacceptkriterier ud fra vurdering af konsekvenserne af de enkelte hændelser i forhold til det samlede risikobillede.

Det fremgår af den tyske redegørelse, at de beregnede eksempler er baseret på en beregningsmodel udviklet af Seifert mfl., der har foreslået følgende simplificerede model til bestemmelse af en "risikocirkel" for isnedfald fra vindmøllevinger for en vindmølle i drift:

$$d = (D + H) \times 1.5$$

hvor  $D$  er rotordiameter og  $H$  er navhøjde. For en mølle med 150 meter totalhøjde og  $D = H = 100$  meter, vil sikkerhedsafstanden  $d$  (radius i "risikocirklen") blive 300 meter. For en tilsvarende 100 meter høj mølle er afstanden ca. 200 meter.

For en stillestående vindmølle foreslås formlen  $d = V (D/2 + H) / 15$ , til bestemmelse af maksimal afstand for isnedfald, hvor  $V$  er vindhastighed i navhøjde i m/s, hvor  $D$  og  $H$  indsættes i meter.

De anførte formler bør dog kun bruges som et første bud i forbindelse med planlægning tæt på veje og lignende, hvor der kan være risiko for isnedfald, og det anbefales, at der udføres mere detaljerede beregninger.

Det skal endvidere bemærkes, at disse simple modeller ikke indeholder risikoanalyser, hvor der tages hensyn til bl.a. sandsynlighed for overisning, usikkerhed på længde og retning af isnedfald, størrelse af isfragmenter og fordeling af vindhastigheder. For Danmark kan der normalt forventes 2-7 overisninger pr. år, i forhold til sydtyske områder med 15-30 og over 30 i bjergene.

Det er derfor nødvendigt at kombinere de ovenfor nævnte beregninger for hvor langt is kan kastes med risikovurderinger, hvor relevante sandsynligheder indregnes.

## Visuelle forstyrrelser

Førere af køretøjer hviler ifølge Vejdirektoratet sædvanligvis synet på vejforløbet et godt stykke foran køretøjet. Jo større hastighed jo længere fremme hviler øjet og i et indsnævret synsfelt. Ved eksempelvis 100 km/t tilpasser trafikantens øje sig et synsfelt omkring vejens forløb på en ca. 40 graders vinkel, og øjet søger hvile på vejforløbet omkring 600 meter foran køretøjet. Det betyder, at større synlige elementer i landskabet i vejens nærmeste omgivelser indenfor de nærmeste 200-250 meter til hver side af vejen, som ses 600 meter fremme vil ligge indenfor førerens synsfelt.

En vindmølle med en rotordiameter på 90 meter placeret ca. 250 meter fra vejen vil ligge på grænsen til at optræde i førerens synsfelt. Ved større hastigheder indsnævres synsfeltet, således at dets grænse ligger nærmere de 200 meter ude til siden. Ved en lavere hastighed på 80 Km/t hviler førerens syn ikke så langt fremme på vejen, og elementer i landskabet i vejomgivelserne ud til omkring 300 meter vil opleves i førernes synsfelt i vejens forløb.

Generelt vil såvel vejtype, kørehastighed som den aktuelle mølletype få betydning for konkret sikkerhedsvurdering af de visuelle forhold på en given vejstrækning. Afhængigt af vejens aktuelle forløb, og om vejens nærmeste omgivelser visuelt dækker for møllen, vil vindmøller placeret langs vejen kunne opleves som baggrund for trafikken og vejforløbet.

Det kan ifølge Vejdirektoratet være særligt opmærksomhedskrævende i trafiksituationer på strækninger, hvor førerens opmærksomhed bør være fuldt rettet mod f.eks. hastighedsskift, indfletning, krydsningsområder, færdselstavler og signaler placeret over vejen eller i dennes rabatareal. Ved linjeføringen af vejanlæg tages der i vid udstrækning højde for de visuelle forhold for at skabe så sikre veje som muligt.

Ud fra generelle betragtninger om trafikantens nærmeste visuelle omgivelser vurderer Vejdirektoratet det derfor relevant allerede i planlægningsfasen at udmelde, at møller ikke søges placeret nærmere overordnede veje end 250 meter, såfremt ikke særlige forhold i vindmølleplanlægningen taler for det. De 250 meter er baseret på Vejdirektoratets vurderinger og erfaringer med disse forhold og er i øvrigt uafhængige af møllestørrelse.

På baneområdet er situationen uafklaret. Af forsigtighedshensyn har Banedanmark valgt at følge Vejdirektoratets udmelding for så vidt angår vindmøllers afstande til veje. De foreløbige undersøgelser tyder dog ikke på, at de samme forhold gør sig gældende på baneområdet som på vejområdet.

## **Risikovurderinger**

I sidste ende vil det være en politisk vurdering, hvilke uheldsrisici man vil acceptere for et teknisk anlæg herunder for vindmøller. Der er i den forbindelse behov for, at der opstilles konkrete risikoacceptkriterier ud fra en vurdering af konsekvenserne af de enkelte hændelser i forhold til det samlede risikobillede.

### **Danske vurderinger**

I Danmark er i 2008 og 2009 foretaget risikovurderinger i forbindelse med udskiftning af eksisterende vindmøller med nye vindmøller i samme område. Både risici fra isnedfald og fra vindmølledele i forbindelse med havari er medtaget.

Den anvendte metode bestemmer dels maksimale kasteafstande og dels sandsynligheden for, at en person, som opholder sig indenfor nedfaldsområdet, rammes af en vinge/vingedel i en given afstand fra vindmøllen. Sandsynlighederne beregnes for både afkast af en hel vinge og for afkast af den yderste tredjedel af vingen. De maksimale kasteafstande og sandsynligheder for at dele af

møllevingerne ved evt. havari rammer en person, der befinder sig indenfor nedfaldsområdet, estimeres ved 3 forskellige hastigheder af vingetippen (vingespidsen).

Imidlertid er vurderingerne baseret på gamle informationer om svigtrater af vindmøller og ekstrapolationer af kastelængder af vindmølledele baseret på beregninger på gamle vindmøller (fra 1983). De beregnede kasteafstande på 300-400 meter svarer til, at sandsynligheden for, at dele af vindmøllerne ved evt. havari rammer en person, som befinder sig indenfor nedfaldsområdet, er større end  $10^{-6}$  per år. Et sikkerhedsniveau på  $10^{-6}$  per år benyttes også i andre sammenhænge, men er ikke et 'officielt' acceptkriterium. Det skal yderligere bemærkes, at nye moderne vindmøller generelt kan antages at have et højere sikkerhedsniveau end gamle vindmøller bl.a. pga. bedre sikkerhedssystemer.

I vurderingen af vindmøllers afstande til veje mv. er det ikke alene nedfald på et enkelt punkt, som skal vurderes, men nedfald på et helt areal. I tilfælde af nedfald på veje mv. vil der således være tale om en situation, hvor den pågældende vejstrækning skal afspærres i en bestemt tidsperiode, samt at det nedfaldne vil befinde sig på vejarealet indtil det fjernes. Jo større del af vejen der befinder sig inden for nedfaldsområdet, jo større vil sandsynligheden være for at nedfald vil kunne medføre afspærring af vejen.

I beregningerne skal indgå den årlige sandsynlighed for hel eller delvis svigt (havari) af hele vindmøllen eller hel / delvis vingesvigt. Sådanne data er indsamlet for ældre typer af vindmøller, og sandsynlighederne for havari vurderes derfor at være konservative for nye vindmøller med et systematisk vedligeholdelsesprogram. Endvidere har alle nyere vindmøller indbygget sikkerhedssystemer, der bedre end de gamle beskytter vindmøllerne mod 'overspeed', og derfor må forventes at have en lavere sandsynlighed for havari. Der foreligger dog ingen (offentligt tilgængelige) data, der dokumenterer dette og som kan benyttes til at fastlægge svigtrater for moderne vindmøller.

Ved at kombinere ovennævnte oplysninger kan bestemmes afstande fra vindmøllerne med samme summerede årlige sandsynlighed ( $10^{-5}$  og  $10^{-6}$ ). Disse afstande er således radius i konturcirkler med samme årlige sandsynlighed. Radius i konturcirklerne er i risikovurdering ved opsætning af vindmøller på Avedøre Holme bestemt til ca. 250 meter og 375 meter for henholdsvis  $10^{-5}$  og  $10^{-6}$  konturcirkler.

En årlig sandsynlighed på  $10^{-6}$  svarer til et risikoniveau, der ofte bliver anvendt ved generelle risikovurderinger som et acceptabelt niveau. Til sammenligning kan nævnes at sikkerhedsniveauet i de danske bygningsnormer svarer til en formel sandsynlighed for svigt på  $10^{-6}$  og  $10^{-5}$  for normal sikkerhedsklasse.

I Avedøre-projektet er der også foretaget en risikovurdering for konsekvenserne af overisning af vindmøllevingerne. Den maksimale kasteafstand for evt. isnedfald for en 3-5 MW vindmølle (totalhøjde op til 150 m) er estimeret til 250 meter og 285 meter ved vindhastigheder på 13 m/s og 25 m/s. Estimerterne er dog også her behæftet med stor usikkerhed.

### **Udenlandske erfaringer med risikovurderinger**

I Holland er der udgivet en vejledning i risikovurdering af vindmøller, hvor man benytter de samme principper som i de danske beregninger, jfr. ovenfor. I risikoberegningerne anvendes kastelængder bestemt ved forskellige tiphastigheder, og disse kombineres med oplyste svigtsandsynligheder for helt eller delvist havari. Disse sandsynligheder er baseret på data fra svigt af vindmøller fra før 2000.

For Ontario, Canada er der beskrevet anbefalinger vedr. risikovurdering for konsekvenser af isnedfald og svigt af vindmøllevinger. I rapporten beskrives grundlæggende samme fremgangsmetode til vurdering af risikoen i forbindelse med helt eller delvist havari, som beskrevet i den hollandske håndbog. Det understreges i de canadiske anbefalinger, at svigraterne anført i den hollandske håndbog er alt for store for moderne vindmøller, uden at der dog angives svigrater for moderne vindmøller.

### **Udenlandske erfaringer med afstandsbestemmelser**

Det er begrænset, hvad der kan hentes af erfaringer om krævede generelle mindsteafstande fra andre lande. Selv for de lande, hvor der er sket en vis udbygning med vindmøller, gælder typisk nogle vejledende afstande som grundlag for konkrete vurderinger.

Vejdirektoratet, som samarbejder med udenlandske vejbestyrelser, søgte i 2009 at få belæg for, om andre lande har særskilt generelle regler eller retningslinjer om mindsteafstande for møller. Bl.a. ville man gerne vide, om sådanne afstande er udmeldt som mindsteafstande særskilt for møller, om de hænger sammen med samtidige konkrete sikkerhedskrav til møllerne i forhold til vej- og banetrafikken, og om afstandskrav afhænger af andre konkrete vurderinger, fx af trafik og vejforløb. Vejdirektoratet vurderer, at oplyste mindsteafstande ikke i sig selv tager tilstrækkelig højde for at undgå udslyngning af is og mølledele ved møllehavari eller risiko for distraktion af føreren pga. roterende møllevinger i trafikbilledet. Af tilbagemeldingerne fremgår, at vindmøller generelt betragtes på lige fod med andre bygværker, og opførelse af vindmøller reguleres som udgangspunkt udenfor vejlovgivning. I øvrigt tager man overvejende stilling fra sag til sag. Dog synes minimumsafstande, som angives i svarene, at afspejle et ønske om tilstrækkelige arbejdsarealer og sikkerhed i tilfælde af, at en mølle vælter.

Der synes således ikke at være vished for, at de forskellige udenlandske regler og afstandskrav – og fravær af samme – udelukker, at der kan være risiko for, at f.eks. is fra overisede vinger på vindmøller placeret nær overordnet vej vil kunne udblæses på kørebanen, eller at risikoen herfor vil være at betragte som negligabel.

Vejdirektoratet har i 2009 modtaget tilbagemeldinger fra Irland, Belgien (Flandern), Finland (veje), Sverige (Vägverket, Järnvägar), Holland, Tyskland (Bundesministerium, Baden-Württemberg, Land Brandenburg, Eisenbahn-Bundesamt) og Storbritannien (Highways Agency, Energi). Der er ikke modtaget tilbagemelding fra Frankrig, Østrig, Belgien (Wallonien), Norge og Schweiz. De indhentede oplysninger fra 2009 er suppleret med oplysninger fra arbejdsgruppen og Danmarks Vindmølleforening i 2010 og bringes i en samlet oversigt nedenfor.

#### Tyskland (Vejdirektoratet)

Forbundsrepublikken: Den tyske "Hovedlandevejslov" omhandler bygninger og andre konstruktioner, hvor byggeafstande til vej er: 40 meter langs motorveje, og 40-100 meter kræver myndighedsgodkendelse. 20 m langs hovedlandeveje, og 20-40 meter kræver myndighedsgodkendelse. Der skal i øvrigt ske konkret vurdering.

Baden-Württemberg: Redegørelse om risiko for nedblæsning af isstykker og anbefaling af sikkerhedsafstand udenfor vejens byggelinje (hhv. 20, 40 og 100 meter) på op til 400 meter afhængigt af møllestørrelser og eventuelle afværgeforanstaltninger.

Brandenburg: Henviser til byggelovens generelle bestemmelser. Et dekret af 29. maj 2009 fra Ministeriet for infrastruktur og Planlægning handler om at delagtiggøre vejmyndigheden i bygge- og miljømyndighedernes godkendelsesprocedure for vindmøller. Vurderingshensyn: vildtbroer, rasteplasser, udbygningshensyn, sikkerheds- og fremkommelighedshensyn, isafkast, distraktion, og mere. Der skal ske konkret vurdering.



Eisenbahn-Bundesamt: Af hensyn til isafkast og vingebrud skal holdes en afstand på 2 gange rotordiameteren. Ved risiko for turbulens op til 3 gange rotordiameteren fra køreledninger.

#### England (Vejdirektoratet)

Afstand til overordnet vej for store møller bør være 1 x møllehøjde + 50 m – af hensyn til isnedfald eller kollaps.

Visuelle distraktioner fra møller vurderes på samme måde som reklamer i åbent land og bør minimeres. Det bør sikres, at møllerne kan ses på afstand og i god tid når man kører. Spatial Planning Advice Note 12/09 er Highway Agency's (HA) guide for bedste praksis. Den gælder alene for England og kun for veje administreret af HA. Alle møller kræver plantilladelse og skal godkendes af den lokale planmyndighed. Planning Policy Statement (PPS) 22 er national (UK) politik. PPS22, Companion Guiden, giver en række praktiske anvisninger.

#### Irland (Vejdirektoratet)

Har iflg. oplysninger til Vejdirektoratet ikke lovgivning eller tilsvarende vedrørende placering af vindmøller nær veje.

#### Spanien (Energistyrelsen)

Ingen nationale krav til mindsteafstande. Afstande reguleres af de enkelte regioner. Typisk afstand er 100-200 meter, beregnet som 1,5 x møllehøjde

#### Sverige (Vejdirektoratet)

Ifølge Vägverket er der endnu ikke fastsat særskilte krav for placering af vindmøller i forhold til veje. Iht. Boverkets vindkraftshåndbog (som vedrører plan og bygge-loven) skal afstanden mellem veje og vindmøller være mindst 50 meter, dog mindst 1 x møllens totalhøjde uanset vejtype. Samme gælder for jernbane. Der skal i øvrigt ske konkret vurdering.

#### Polen (Danmarks Vindmølleforening)

Der er ingen faste grænser. Det er op til de lokale myndigheder at stille krav om eventuelle grænser, der typisk er fra 100 op til max. 150 m for 1,5 -2 MW møller.

#### Belgien – Flandern (Vejdirektoratet)

Mindst 30 meter til motorvejens/motortrafikvejens færdselsareal (1 meter fra kronekant) til møllen. Undtagelsesvis ned til 10 meter efter konkret vurdering. Der administreres efter samme regler som for bygninger og andre konstruktioner. Der administreres efter Kgl. Dekret fra 1958 om motorveje og et nyere sæt retningslinjer fra The Town and Country Planning Department udarbejdet i samarbejde med The Public Roads Department iflg. det til Vejdirektoratet tidligere oplyste.

#### Belgien – Wallonien (Danmarks Vindmølleforening)

1 x møllehøjde

#### Holland (Danmarks Vindmølleforening)

Afstandskrav på 1 x rotor diameter, dog min. 30 m. ved særlige risikoanalyser afstandskrav på op til 1 x møllehøjde.

#### Frankrig (Danmarks Vindmølleforening)

Ingen specifik lovgivning. Generel anbefaling ved motorveje (og for alle typer anlæg/bygninger mv.) om afstand på 100 m. ved særlige risici.

### Holland (Vejdirektoratet)

Der skal altid ske en konkret vurdering i det enkelte tilfælde

### Finland (Vejdirektoratet)

Vindmøller nær veje behandles efter samme regler ("hovedlandevejsloven") som gælder for bygninger og andre konstruktioner. Det er placering ikke nærmere end 20 meter fra nærmeste vejbanemidte, i særlige tilfælde kan der bygges nærmere eller kræves en afstand på op til 50 meter. Vurderingshensynene er væltning af mølle, udslyngning af is, tab af møllevinge, møllehavari, færdselsens tarv iflg. det til Vejdirektoratet tidligere oplyste.

## **Planlægning for vindmøller**

Kommunernes placering af nye vindmøller skal ske i kommuneplanlægningen på baggrund af en samlet afvejning af mange forskellige interesser og faktorer, og bestemmelserne i gældende bekendtgørelser og cirkulærer skal udmøntes. Det gælder bl.a. for "Cirkulære om planlægning for og landzonetilladelse til opstilling af vindmøller" nr. 9295 af 22. maj 2009.

Ifølge Vindmøllecirkulæret planlægger kommunerne for møller på land med en totalhøjde på op til 150 meter, og møller skal fortrinsvis opstilles i grupper. Der skal holdes en mindsteafstand til nabobeboelse på 4 gange totalhøjden, med mindre der er tale om husstandsmøller, der kun er op til 25 m høje.

Vindmøllecirkulæret skal på samme tid skabe grundlag for en bæredygtig udbygning med vindmøller og sikre, at der i planlægning og sagsbehandling tages hensyn til nabobeboelse, natur, landskab kulturhistorie og jordbrugsmæssige interesser. Desuden skal møllers forhold til andre tekniske anlæg i det åbne land vurderes.

Af vejledningen til cirkulæret fremgår, at *"..... det bør overvejes, om der ud fra sikkerhedsmæssige hensyn også bør fastsættes mindsteafstande i forhold til overordnede veje og jernbaner, således at utilsigtede gener og unødige risici kan undgås for trafikken"*. Om skyggekast står bl.a., at *"Endvidere kan det anbefales at vurdere, hvorvidt placeringen af vindmøller vil give skyggekast på jernbaner og overordnede veje, således at gener og unødige risici undgås"*.

Til brug i planprocessen i kommunerne udarbejder Miljøministeriet hvert fjerde år en oversigt over statslige interesser i kommuneplanlægningen, således at kommunerne gennem den fysiske planlægning kan bidrage til at afbalancere de samfundsmæssige interesser i arealanvendelsen.

I vejledningen til cirkulæret henvises til den statslige udmelding "Oversigten over statslige interesser i kommuneplanlægningen – 2009", hvor det fremgår *"at placeringen af vindmøller skal tage hensyn til trafikken og trafiksikkerheden på de overordnede og vigtige veje, således at vindmøller ikke placeres nærmere vejen end 4 gange møllens totalhøjde, og således at vindmøllerne ikke placeres i vejens sigtelinje, hvis det vurderes at kunne fjerne trafikanternes opmærksomhed fra vejen og dens forløb"*. Vejdirektoratet har i foråret 2010 reduceret denne afstand til 1,7 x møllehøjden, dog minimum 250 meter. .

Kommunerne skal i deres kommuneplanlægning udpege arealer til vindmøller, og der må i kommuneplanerne kun tilvejebringes rammer for lokalplanlægningen for vindmøller, der er udpeget dertil i kommuneplanens retningslinjer for arealanvendelsen. Lokalplanen skal således indeholde bestemmelser om møllernes placering, antal, mindste og største totalhøjde og deres udseende.

Kommunens planlægning for vindmølleområder indledes med en scoping i henhold til miljøvurderingsloven og en idefase. På dette tidspunkt er der mulighed for at pege på, at der kan være problemer for trafikikkerheden, hvis møllerne placeres op til vejen, og det må afklares, hvad der skal foretages af undersøgelser og vurderinger i det videre projekt. Det er her, man kan få nytte af en mindsteafstand til møller (på f.eks. 250 meter) som en zone for, hvor der skal foretages konkrete vurderinger.

På grundlag af scopingresultater, miljøvurderinger og indkomne bemærkninger udarbejdes kommuneplanforslag med retningslinjer, der udlægger arealer til vindmøller. Efter offentlighedsfase mv. kan forslaget vedtages af kommunalbestyrelsen, og herefter kan en bygherre, et vindmøllelaug eller andre søge om at realisere et projekt for etablering af en eller flere vindmøller i et af de udlagte områder.

På grundlag af bygherrens anmeldelse gennemføres en screening, hvor det vurderes, om projektet er VVM-pligtigt, dvs. om der skal udarbejdes en Vurdering af Virkning på Miljøet, eller om der blot kan gives en landzonetilladelse. Der skal udarbejdes VVM-redegørelse for alle projekter, der omfatter møller med en totalhøjde på mere end 80 meter eller en gruppe med mere end tre møller.

VVM-redegørelsen skal bl.a. omfatte en beskrivelse af projektets virkninger på mennesker, fauna, flora, jordbund, vand, luft, klima, landskab, materielle goder samt kulturarv. Desuden vil det være her, at man skal inddrage eventuelle sikkerhedsforhold i forbindelse med møllernes placering op til en vej. Processen startes med en idefase, hvor potentielle problemer kan påpeges.

Planforslag og VVM-redegørelse fremlægges i offentlig høring og diskuteres eventuelt på borgermøde. Ændres forslaget til lokalplan eller projektet ikke, kan kommunalbestyrelsen vedtage kommuneplantillægget og lokalplanen for vindmølleprojektet endeligt og give en VVM-tilladelse.

## **Samlet vurdering**

Den gældende danske praksis for afstand mellem vindmøller og veje på 1,7 x møllehøjden, dog minimum 250 meter, der er foreslået udmeldt af Vejdirektoratet må indtil videre betragtes som Vejdirektoratets "bedste bud" på det foreliggende grundlag. De 1,7 x møllehøjden, dog minimum 250 meter, er udregnet af Vejdirektoratet på basis af tilgængelig viden om blandt andet isnedfald fra vindmøller. Den generelle afstand på 250 meter er baseret på Vejdirektoratets erfaringer med visuelle effekter fra vindmøller o.l.

Som det fremgår af Vejdirektoratets redegørelse (se bilag), betragtes arealet indenfor mindsteafstanden, som en zone, hvori vindmøller kun kan/bør opstilles, hvis det kan godtgøres, at de ikke er i konflikt med trafikikkerheden.

Mindsteafstanden på 1,7 x møllehøjden er som nævnt i redegørelserne baseret på tyske beregninger. Risø DTU vurderer, at disse beregninger er forenkede, og at det vil være nødvendigt at gennemføre mere avancerede beregninger baseret på datamateriale fra de nyeste møller, for at få et grundlag for en ændret mindsteafstand.

Der bør endvidere gennemføres en afvejning af risikoen ved en formindsket sikkerhedsafstand før en konkret udmelding om en eventuel reduktion af vindmøllers afstand til veje kan anbefales.

I forhold til afstanden til jernbaner må det konstateres, at Banedanmark ikke finder grundlag for at opretholde de i 2009 fastsatte retningslinjer.

## Anbefalinger

**Det anbefales**, at Vejdirektoratet præciserer over for kommunerne, at der for den nuværende sikkerhedsafstand ikke er tale om et forbud for planlægning af vindmøller indenfor 1,7 x møllens højde dog minimum 250 meter, men at der er tale om en planlægningszone, hvori der skal foretages konkrete vurderinger.

**Det anbefales**, at der arbejdes med en styrket vejledning af kommunerne på forholdet omkring vindmøllers afstande til veje og jernbaner. Det kan konkret ske ved at VVM vejledningen til kommunerne skærpes på vindmølleområdet, så det tydeliggøres, hvilke krav der stilles til en VVM redegørelse, for møller der ønskes opsat indenfor en udmeldt sikkerhedsafstand.

**Det anbefales**, at der senest juni 2011 udarbejdes et sæt nye retningslinjer for afstande til jernbaner på baggrund af Banedanmarks udmeldinger i arbejdsgruppen. Disse retningslinjer vil indgå i den ovenfor nævnte afrapportering til forligskredsen.

**Det anbefales**, at der nedsættes en arbejdsgruppe bestående af Transportministeriet (formand), Klima og Energiministeriet og Miljøministeriet, med henblik på en eventuel revision af de nuværende afstandskrav for møllers placering ved overordnede veje, som tilvejebringer et opdateret og dokumenteret vidensgrundlag, der kan belyse spørgsmålet om sandsynligheder, risici og konsekvenser nærmere. Det gælder især områderne nedblæsning af is, møllehavari og møllers distraktion af trafikanter. Undersøgelsen med indstilling om nye afstandskrav skal afrapporteres til forligskredsen senest 1. juni 2011.

## Bilag

### Redegørelser

- **Notat om regler og vejdirektoratets praksis med hensyn til vurdering af isnedblæsning og visuelle forhold for vejinfrastruktur i forbindelse med kommunernes vindmølleplanlægning.** Bilag: tysk notat (oversættelse)  
- Vejdirektoratet/Transportministeriet, november 2010
- **Vindmøller langs veje** – notat om udenlandske erfaringer  
- Energistyrelsen, november 2010
- **Risikovurdering i forbindelse med vindmøller og veje**  
- Risø DTU, november 2010
- **Planlægning for vindmøller-** By- og Landskabsstyrelsen, november 2010

### Relevante bilag der henvises til og indgår i rapporten

- Arbejdsgruppens kommissorium
- Vindmøllecirkulæret