



Folketingets Miljø- og Fødevarerudvalg  
Christiansborg  
1240 København K

Den 29. juni 2017

Miljø- og fødevareministerens besvarelse af spørgsmål nr. 847 (MOF alm. del), stillet den 12. juni 2017 efter ønske fra Pia Adelsteen (DF).

### **Spørgsmål nr. 847**

Vil ministeren kommentere artiklen bragt den 12. april 2017 i Weekendavisen: "Værre end vestenvind" og herunder særligt adressere kommentarerne om støjberegningerne?

### **Svar**

Jeg har forelagt spørgsmålet for Miljøstyrelsen, som oplyser følgende:

"Artikel i Weekendavisen handler om beregning af støj fra vindmøller på havet, hvor den danske beregningsmetode kritiseres for at undervurdere den mulige støjbelastning, som havvindmøller kan give anledning til ved boliger på land. I artiklen fremhæves en svensk beregningsmetode som værende mere retvisende end den danske, idet den svenske metode indregner bidrag fra såkaldte multiple refleksioner over vand, som kan føre til højere støjniveauer, end når der alene er tale om almindelig (sfærisk) lydudbredelse. Endvidere anføres i artiklen, at den svenske metode er valideret ved målinger over store afstande over vand, mens den danske metode ikke er valideret for afstande over 1.000 m.

Miljøstyrelsen har på baggrund af artiklen anmodet Miljøstyrelsens referencelaboratorium for støjmålinger og -beregninger om en redegørelse i forhold til de i artiklen nævnte forhold. Miljøstyrelsen kan på den baggrund oplyse følgende:

Det er Miljøstyrelsens vurdering, at såkaldte multiple refleksioner kan forekomme ved lydudbredelse over vand, men at muligheden herfor bl.a. afhænger af de meteorologiske forhold samt afstanden til og højden af kilden. Disse forhold afspejles ikke i artiklen, der giver indtryk af, at multiple refleksioner er et fænomen, der generelt gør sig gældende ved lydudbredelse over vand.

Artiklen nævner fem forskellige lydudbredelsesmodeller/beregningsmetoder, men de nævnes i flæng og præsenteres som kun to: den danske og den svenske. De fem metoder, der nævnes, er følgende:

- Den danske bekendtgørelses beregningsmetode for vindmøller (BEK)
- Nord2000 (N2000)
- Den fællesnordiske beregningsmetode (FÆLNOR)
- Svensk beregningsmodel for vindmøller (SEK)
- Parabolic equation (PE)

Artiklen behandler de tre førstnævnte som én model (den danske) og de to nederste som én anden model (den svenske), hvilket ikke er korrekt.

Den gældende danske metode for beregning af støj fra vindmøller er en relativt enkel metode, der er fastlagt i vindmøllebekendtgørelsen. Metoden er baseret på den væsentligt mere detaljerede og

avancerede beregningsmodel Nord 2000, mens metoden i bekendtgørelsen er en forenklet og væsentligt mere operationel version og således ikke identisk med Nord2000.

Den fællesnordiske beregningsmetode er den officielle danske metode for industristøj, som er beregnet for kilder med højder over terræn på mindre end 30 m.

Den svenske beregningsmodel for vindmøller er for lydudbredelse over land tæt på at være identisk med metoden i den danske vindmøllebekendtgørelse, men for lydudbredelse over vand indeholder den et ekstra element, der tager hensyn til multiple refleksioner, som medregnes for afstande over 1.000 m, hvilket den danske metode ikke gør. Dette indebærer, at den svenske metode på store afstande giver højere støjberegningsresultater end den danske metode. Et metodevalg kan således have betydning for den beregnede støjbelastning og kan derfor som udgangspunkt have betydning for antallet af vindmøller af en given type, det vil være mulig at opstille i givne afstande fra kysten. Den svenske beregningsmetode er ikke en Parabolic Equation (PE)-metode, men den er, ligesom den danske metode, en forenklet beregningsmetode.

PE-metoden er hverken dansk eller svensk, men er en teoretisk model, der er kendt som en pålidelig metode til at forudsige virkningen af komplicerede meteorologiske forhold. Da PE-metoden er overordentlig detaljeret, kan regnetiden i det fulde frekvensområde blive betydelig. PE-metoden er derfor en meget anvendt universitetsmetode, men mindre anvendelig som støj kortlægningsmetode.

#### *Validering og valg af metoder*

Det anføres i artiklen, at den svenske metode er valideret ved målinger over store afstande over vand, men ifølge Miljøstyrelsens oplysninger er disse målinger alene udført for en 30 m høj lydkilde, i én afstand på ca. 10 km og kun for få frekvenser (80 Hz, 200 Hz og 400 Hz). Der foreligger således ikke, efter Miljøstyrelsens oplysninger, verifikationer af den svenske beregningsmetode for andre afstande, andre kildehøjder eller andre lydfrekvenser, end de nævnte.

Nord2000-modellen blev i 2009 videreudviklet til høje støj kilder (som vindmøller), og der er gennemført valideringsmålinger over land i både bakket og fladt terræn og for forskellige afstande mellem 500 og 1.500 m. Nord2000 er også udviklet til beregning af lydudbredelse over vand for større afstande end 1.000 m, men modellens præcision kendes ikke ved disse afstande, da der ikke er foretaget validerende beregninger eller målinger på store afstande over vand. Nord2000 indeholder forskellige valgmuligheder, herunder en såkaldt kohærent metode, der tager højde for multiple refleksioner ved lydudbredelse over vand. Benyttes denne metode, fås der for en 30 m høj støj kilde på 10 km afstand god overensstemmelse med de svenske målinger og lige så god overensstemmelse som med den svenske beregningsmetode. Beregningerne med den kohærente metode i Nord2000 bekræfter således, at multiple refleksioner for en 30 m høj lydkilde kan forekomme på afstande større end ca. 1.000 m. For en 100 m høj lydkilde viser beregninger med den kohærente metode imidlertid, at der ikke optræder multiple refleksioner for afstande mindre end 4-5 km. Det er således Miljøstyrelsens umiddelbare vurdering, at det for en 30 m høj lydkilde er velbegrunderet at medregne multiple refleksioner allerede fra en afstand til kilden på 1.000 meter, men at den svenske metode overvurderer betydningen af multiple refleksioner, når der er tale om støj kilder, der er væsentligt højere end 30 m. Det skal bemærkes, at de store moderne vindmøller, der planlægges opstillet på havet, generelt har navhøjder på minimum 90-100 m.

I en svensk Ph.d.-afhandling fra 2003 er der gennemført beregninger med PE-metoden for lydudbredelse over vand fra en 65 m høj lydkilde. Det konkluderes i afhandlingen, at beregningerne ikke viser multiple refleksioner for afstande mindre end 2.500-3.000 m. Beregningerne er alene udført for en lydfrekvens på 50 Hz, og resultaterne kan derfor ikke generaliseres, men de bekræfter

indikationen fra Nord2000-beregningerne om, at virkningen af multiple refleksioner reduceres med stigende højde af lydkilden”.

Jeg kan oplyse, at Miljøstyrelsen har iværksat en nærmere undersøgelse af lydudbredelse over vand og over store afstande med henblik på en afklaring af under hvilke betingelser, multiple refleksioner bør medregnes. Undersøgelserne forventes afsluttet i september 2017.

Esben Lunde Larsen

/

Claus Torp