



Akustik
Institut for Elektroniske Systemer
Fredrik Bajers Vej 7 B5
DK-9220 Aalborg Ø
Tlf. 9635 8710
Fax 9940 7510
<http://es.aau.dk/acoustics>

Miljøstyrelsen
Strandgade 29
1401 København K

Aalborg, 10. august 2011

Vedrørende revision af Bekendtgørelse om støj fra vindmøller

På et møde den 4. marts mellem Miljøstyrelsen og gruppen af støjforskere på Aalborg Universitet gav forskergruppen tilsagn om at medvirke ved revision af bekendtgørelsen om vindmøllestøj.

Indtil nu har gruppen kun haft mulighed for at bidrage med synspunkter på et enkelt to-timers møde med deltagelse af repræsentanter for en række interessenter den 29. juni, benævnt "teknisk forhøring". Jeg havde ikke selv mulighed for at deltage i mødet, men jeg har nøje gennemhørt optagelsen af mødet.

Formodentlig på grund af de mange deltagere, den begrænsede tid og den manglende dagsorden kom mødet i højere grad til at bestå af meninger og politiske udmeldinger end af egentlige faglige drøftelser. Det er mit indtryk, at de fleste deltagere fokuserede overdrevent på usikkerhed i målinger og beregninger, fremfor at holde fast i de ting, vi faktisk ved. Det er desuden min opfattelse, at man ikke på korrekt vis skelnede mellem systematiske fejl, variationer over tid, spredninger mellem møller og huse, variation med meteorologiske forhold osv.

Miljøstyrelsens inddragelse af Aalborg Universitet i arbejdet har således været særdeles begrænset. Da tidspunktet for færdiggørelse af bekendtgørelsesforslaget og offentlig høring nærmer sig, uden at der er planlagt flere faglige drøftelser med os, vil jeg for god ordens skyld resumere forskergruppens kommentarer vedrørende bekendtgørelsesændringen.

Kommentarerne tager udgangspunkt i den eksisterende bekendtgørelse¹ og Miljøstyrelsens forslag til ændring².

1. Vi er enige i, at grænseværdien for lavfrekvent støj bør være den samme som for andre støjkluder, dvs. 20 dB om aftenen og natten.
2. Huse har forskellig lydisolation, men vi mener ikke, det, som foreslået, er rimeligt at tillade overskridelser i 33% af husene. Miljøstyrelsen har tidligere benyttet 10% (for en anden støjklude³) og i 2010 argumenteret for 10-20% (for vindmøller⁴). Vi anser Miljøstyrelsens oprindelige opfattelse på 10% som et rimeligt kompromis mellem beskyttelse af naboer og mulighed for opstilling af møller.
3. Vi har forståelse for, at det kan være hensigtsmæssigt at måle støjen tæt ved møllen og beregne støjen hos naboerne, fremfor at måle direkte hos naboerne. Det må så til gengæld

være et absolut krav, at beregningen udføres på grundlag af den bedste tilgængelige viden, og det er ikke tilfældet for metoden i notatet, se punkterne 4 og 5.

4. Der er lavet flere systematiske fejl i de lydisolationsmålinger, der danner grundlag for notatets værdier for lydisolations⁴.
 - a. Der er lavet en fejl i lydmålingerne inde, sådan at lydisolations bliver for god og ikke kan anvendes til at beregne den støj, personer udsættes for indendørs. Sammen med en svensk kollega har vi forklaret det i en kommentar i det videnskabelige tidsskrift, hvor målingerne er publiceret⁵, og vi har herhjemme forklaret det i en kronik i Berlingske⁶.

Når denne fejl er begået, er målemetoden stort set lig med en ISO metode⁷, som er beregnet til et helt andet formål. Miljøstyrelsens medarbejder Jørgen Jakobsen erklærede sig på den tekniske forhøring netop enig i, at ISO-metoden ikke er egnet til vurdering af støjeksponeringen af personer indendørs⁸. Jørgen Jakobsen må således være enig i, at isolationsmålingerne ikke kan anvendes.

- b. Det er en systematisk fejl i isolationsmålingerne, at det stort set kun er facaden, der er eksponeret med lyd. Når lyden kommer fra en vindmølle, eksponeres hele huset, inklusive bl.a. taget.
 - c. Det er en systematisk fejl i isolationsmålingerne, at alle målinger er lavet med lukkede vinduer.

Vi hjælper gerne med at frembringe korrekte isolationstal.

5. Det er en systematisk fejl, at jordrefleksionen er beregnet i 2 meters højde, uden at højdens betydning er undersøgt. I det virkelige liv eksponeres facaden i alle højder fra jorden og opad. Der foreligger ingen undersøgelse af, om en beregning af lyden i 2 meters højde er egnet som grundlag for at beregne den indendørs lyd, tværtimod er der teoretiske argumenter imod.

Forsikringer på den tekniske forhøring fra Miljøstyrelsens medarbejder Jørgen Jakobsen om, at man i forbindelse med vejstøj har gode erfaringer med netop 2 meters højde, er ikke relevante i denne sammenhæng, da vejstøj kommer fra en meget lavere lydkilde end vindmøller og dermed har mere vandret lydindfald, hvor "kamfiltre" og dermed dyk i frekvenskarakteristikken dårligt nok forekommer.

6. Vi mener ikke, det er rimeligt at acceptere op til 22 dB ved en kontrolmåling, når grænseværdien er 20 dB. Argumentet er en påstået usikkerhed på 2 dB, men hvis denne værdi er korrekt, og der faktisk måles 22 dB, er det lige så sandsynligt, at der reelt er 24 dB eller mere, som at grænsen på 20 dB er overholdt. Hvis der måles 22 dB, er det således langt mere sandsynligt, at grænsen er overskredet, end at den er overholdt. Se endvidere punkt 8.b.

Ovenstående punkter vedrører de foreslåede ændringer i forhold til lavfrekvent støj. De følgende punkter vedrører generelle forhold i Bekendtgørelsen.

7. Vi har ingen indvendinger til de foreslåede ændringer vedrørende vindhastighedsmålinger og referencen til en revideret IEC standard⁹ (se dog punkt 9). I øvrigt bemærkes det, at store dele af bekendtgørelsen med fordel kan erstattes af en generel reference til standarden.

8. Bekendtgørelsen pålægger principielt ejeren af en vindmølle ansvaret for at overholde støjgrænserne, herunder på forhånd at vise, at de vil være overholdt, og efterfølgende ved målinger at vise, at de er overholdt. Det forekommer derfor paradoksalt, at der har bredt sig en administrativ praksis, hvor man under planlægningen ofte ignorerer usikkerheden og ved kontrolmålinger ligefrem lader usikkerheden komme mølleejeren til gode.

Det foreslås, at Bekendtgørelsens tekst præciserer det grundlæggende princip med følgende bestemmelser:

- a. Ved anmeldelse af vindmøllen skal støjen deklareret i henhold til IEC TS 61400-14¹⁰.

Ifølge denne tillægges der en margin for måleusikkerhed og variation mellem møller, inden værdien sammenlignes med grænseværdien. Herved opnås en høj grad af sikkerhed for, at støjkravene faktisk vil blive overholdt, selv når der dimensioneres lige til grænsen. I den hidtidige praksis accepteres tilsyneladende ”typiske” eller ”gennemsnitlige” værdier for en mølletype, hvorved sandsynligheden for, at støjgrænserne vil blive overskredet er hele 50%. Det kan således på ingen måde hævdes, at ejeren har dokumenteret, at støjkravene vil være overholdt.

Miljøstyrelsen har indvendt mod en sådan ændring, at det vil kræve en helt ny godkendelsesordning for vindmøller. Dette er dog en dårlig undskyldning, da IEC TS 61400-14 ikke kræver en ny type af målinger, men fuldstændigt bygger på målinger efter IEC 61400-11, som allerede anvendes.

Vindmøllefabrikanter har argumenteret, at måleusikkerhed og variation mellem møller er meget små for moderne møller, men dette forhold tages der netop hensyn til i IEC TS 61400-14; hvis disse vitterligt er meget små, bliver tillægget tilsvarende lille.

Såvel Miljøstyrelsen som mølleproducenter har argumenteret, at usikkerhed på støjeffekten ved anmeldelsen alene må være en sag mellem mølleejeren og leverandøren af møllen, altså hvor stor risiko, mølleejeren vil acceptere for at rende ind i problemer ved efterfølgende kontrolmålinger. Det er naturligvis noget sludder; forhåndsansøgningen er en integreret og væsentlig del af det offentlige tilsyn med vindmøllestøj, og den skal vise, at møllerne hinsides rimelig tvivl vil kunne overholde støjkravene. Hvis ikke regelsættet omkring typegodkendelse af vindmøller tilgodeser bekendtgørelsen i dette formål, må det ændres.

- b. Ved kontrolmåling skal måleusikkerheden lægges til den målte værdi, inden den sammenlignes med grænseværdien. Kun herved kan mølleejeren vise, at grænsen er overholdt.

I den administrative praksis, som synes at råde i øjeblikket, trækkes usikkerheden fra den målte værdi, inden den sammenlignes med grænseværdien. Hvis der eksempelvis måles 47 dB, måleusikkerheden er 3 dB, og grænsen er 44 dB, forekommer det paradoksale forhold, at der ikke skal gribes ind, selvom der er lige så stor sandsynlighed for, at der rent faktisk er 50 dB eller mere, som at grænsen er overholdt. Eller sagt på en anden måde: det er ikke særlig sandsynligt, at grænsen er overholdt.

Forholdet er til tider blevet sammenlignet med politiets hastighedsmålinger, hvor måleusikkerheden trækkes fra, inden målingen sammenlignes med hastighedsgrænsen. Disse to ting kan ikke sammenlignes; det er netop ikke bilistens ansvar at vise, at hastighedsgrænsen er overholdt, men politiets opgave at vise, at den eventuelt er

overskredet. For vindmøller er forholdet omvendt. Det er mølleejeren, der skal vise, at støjgrænsen er overholdt; derfor vender usikkerheden omvendt.

9. De nuværende støjkrav gælder for vindhastigheder på 6 og 8 meter per sekund i 10 meters højde. På grund af den typiske sammenhæng mellem vindhastighed og støj har det hidtil været tilstrækkeligt med grænser ved disse to vindhastigheder. Med moderne elektronisk styrede vindmøller kan denne sammenhæng imidlertid ændres, så møllerne kan overholde grænserne ved de to vindhastigheder, samtidig med, at de støjer mere end ventet ved andre vindhastigheder. Det bør sikres, at den elektroniske styring ikke udnyttes til at holde støjen lav lige netop ved de vindhastigheder, hvor der er krav. Dette kan eksempelvis ske ved indførelse af krav ved andre vindhastigheder.
10. Møllerne er blevet meget højere end tidligere, og det vil oftere forekomme, at der er meget vind i møllehøjden og lidt ved jorden. Det bør overvejes, om det skal have indflydelse på støjkravene.
11. Der har bredt sig en tendens til, at der stilles møller op, som kun kan overholde støjkravene, hvis de kører i en effektbegrænset indstilling. Det bør præciseres, at møllerne efterfølgende kun må køre i den indstilling, hvori de er støjgodkendt.
12. Ved store vindmøller er det lavfrekvente bidrag ikke uvæsentligt, og det bør regnes korrekt med i alle beregninger. Ved beregning af det samlede A-vægtede lydtryk bør de lidt højere tal for jordrefleksionen ved lave frekvenser, som er givet i notatets tabel, derfor benyttes i stedet for de hidtidige 1,5 dB.
13. Svenske og hollandske forskere har i adskillige undersøgelser vist, at antallet af generede og stærkt generede personer stiger kraftigt, når det beregnede lydtrykniveau ved en vindhastighed på 8 meter per sekund kommer over 35 dB^{11, 12, 13}. Tilsvarende har Delta anbefalet, at støjen holdes under 33-38 dB¹⁴ ved samme vindhastighed. Det anbefales derfor, at støjgrænserne sænkes, så der ikke tillades mere end 35 dB ved boliger ved en vindhastighed på 8 meter per sekund.

Vi stiller os naturligvis gerne til rådighed for yderligere drøftelser og afklaringer.

Med venlig hilsen



Henrik Møller
Professor

Bilag: Referencerne 5 og 6.

Dette brev med bilag sendes desuden per e-mail til mst@mst.dk.

Referencer:

- ¹ "Bekendtgørelse om støj fra vindmøller", Bekendtgørelse nr. 1518 af 14. december 2006, Miljøministeriet, København.
- ² "Revision af vindmøllebekendtgørelsen", Notat, Miljøstyrelsen, 23. maj 2011.
- ³ "Bekendtgørelse om miljøgodkendelse af hurtigfærgeruter", Bekendtgørelse nr. 821, Miljøministeriet, København, 1997.
- ⁴ D. Hoffmeyer, J. Jakobsen, "Sound insulation of dwellings at low frequencies", *Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control*, **29** (1), 15-23, 2010.
- ⁵ Henrik Møller, Steffen Pedersen, Kerstin Persson Waye, Christian Sejer Pedersen, "Comments to the article "Sound insulation of dwellings at low frequencies"", *Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control*, **30** (3), (accepteret 4. juni 2011).
- ⁶ Henrik Møller, Christian Sejer Pedersen, Steffen Pedersen, "Miljøstyrelsens mystiske beregninger", *Kronik, Berlingske*, 15. juni 2011.
- ⁷ ISO 140-5, "Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements – Part 5: Field measurements of airborne sound insulation of facade elements and facades", International Organization for Standardization, Geneva, 1998.
- ⁸ Jørgen Jakobsen, "... og jeg vil give Christian fuldstændig ret i, at ISO 140, som han pegede på, ikke er egnet, ikke er beregnet til at vurdere støj indendørs." Teknisk forhøring 29. juni 2011.
- ⁹ IEC 61400-11 Ed. 3 (88/384/CDV), "Wind turbines – Part 11: Acoustical noise measurement techniques", International Electrotechnical Commission, Geneva, 2011.
- ¹⁰ IEC TS 61400-14, "Wind turbines – Part 14: Declaration of apparent sound power level and tonality values", International Electrotechnical Commission, Geneva, 2005.
- ¹¹ Eja Pedersen, Kerstin Persson Waye, "Perception and annoyance due to wind turbine noise – a dose-response relationship", *Journal of the Acoustical Society of America*, **116** (6), 3460-3470, December 2004.
- ¹² Eja Pedersen, "Perception and annoyance due to wind turbine noise – a dose-response relationship", Doctoral thesis, The Sahlgrenska Academy, Göteborg University, Sweden, 2007.
- ¹³ Eja Pedersen, Fritz van den Berg, Roel Bakker, Jelte Bourma, "Response to noise from modern wind farms in The Netherlands", *Journal of the Acoustical Society of America*, **126** (2), 634-643, August 2009.
- ¹⁴ Torben Holm Pedersen, Knud Skovgård Nielsen, "Genevirkning af støj fra vindmøller", Rapport nr. 150, Delta Akustik & Vibration, revideret udgave august 1998.