



We help ideas meet the real world

Teknisk Notat

Vindmøllepark ved Kappel, kommentarer til indsigelse af
4. oktober 2009

Udført for DONG Energy

AV 1331/09

Sagsnr.: A581259

Side 1 af 9

9. november 2009

DELTA
Venlighedsvej 4
2970 Hørsholm
Danmark

Tlf. +45 72 19 40 00
Fax +45 72 19 40 01
www.delta.dk
CVR nr. 12275110

Titel

Vindmøllepark ved Kappel, kommentarer til indsigelse af 4. oktober 2009

Journal nr.
AV 1331/09

Sagsnr.
A581259

Vores ref.
CB/BSG/JEL/ilk

Rekvirent

DONG Energy
A. C. Meyers Vænge 9
2450 København SV

Rekvirentens ref.

Tove Kjær Hansen

DELTA, 9. november 2009



Claus Backalarz
Akustik



Indholdsfortegnelse

1. Indledning	4
2. Overordnet betragtning vedr. spørgsmålene til rapporterne	4
3. Bemærkninger til Kapitel 2 i indsigelsen	5

1. Indledning

DELTA har for DONG Energy udarbejdet notatet "Støj fra forsøgsmøller ved Kappel. AV 1145/09. 30. juni 2009" [10] i forbindelse med DONG Energy's VVM-redegørelse for de kommende forsøgsmøller ved Kappel på Lolland. Som tillæg til dette har DELTA udarbejdet notatet "Støj fra forsøgsmøller ved Kappel, forudsætninger. AV 1224/09. 17. september 2009" [11].

Kappelgruppen har i en indsigelse til Miljøcenter Roskilde (dateret 4. oktober 2009) mod Kommuneplantillæg 360-18 fra Lolland Kommune [12] stillet spørgsmål til blandt andet en række punkter i ovenstående rapporter fra DELTA. DONG Energy har bedt DELTA kommentere spørgsmålene og bemærkningerne til DELTA's rapporter.

I nærværende notat vil disse spørgsmål og bemærkninger blive gennemgået.

2. Overordnet betragtning vedr. spørgsmålene til rapporterne

Der stilles flere steder i Kappelgruppens indsigelse spørgsmål vedrørende brugen af måle- og beregningsmetoder, der ikke er beskrevet i Vindmøllebekendtgørelsen [6]. Derfor skal opmærksomheden henledes på den indledende bemærkning i det første DELTA-notat [10] (understregningerne er foretaget i forbindelse med indeværende rapport):

Beregningerne af støjbidragene fra vindmøllerne er sket efter Nord2000-metoden, da denne giver mulighed for at beregne lavfrekvent støj (10-160 Hz) og variere de meteorologiske forudsætninger. Denne type beregninger kan ikke benyttes i forbindelse med myndighedernes sagsbehandling, her skal metoden beskrevet i Bekendtgørelse nr. 1518 af 14. december 2006 "Bekendtgørelse om støj fra vindmøller" [6] benyttes. Resultaterne i dette notat skal derfor betragtes som orienterende. Endvidere omhandler dette notat både $L_{pA,LF}$ beregnet inde og ude, selvom man i miljøsager normalt kun måler lavfrekvent støj indendørs.

Formålet med at benytte andre metoder, end de der er beskrevet i Vindmøllebekendtgørelsen, er at belyse aspekter af støjforholdene, der ikke lader sig undersøge med metoderne i bekendtgørelsen, herunder lavfrekvent støj og meteorologiens indflydelse på støjudbredelsen.

3. Bemærkninger til Kapitel 2 i indsigelsen

Side 5, linje 6: *Cirkulæret om vindmøllestøj angiver støjgrænser, der gælder den aktuelle støj – dvs. ikke støjbelastningen i gennemsnit pr. år.*

Bemærkning: Dette er ikke en direkte bemærkning til DELTA's notater, men af hensyn til forståelsen for grundlaget for støjgrænseværdier kommenteres denne del også. Vindmøllebekendtgørelsens [6] støjgrænser gælder ved vindhastighederne 6 m/s og 8 m/s, og der forudsættes optimal lydudbredelse (medvind fra møllen til immissionspunktet samt positiv temperaturgradient, fx overskyet i dagperioden), hvilket normalt giver det største støjbidrag. Det betyder, at der vil kunne måles både lavere og højere støjbidrag i et givet immissionspunkt på et givet tidspunkt. Lavere bidrag fås, når det blæser mindre end de respektive 6 m/s og 8 m/s, og/eller der ikke er medvind fra mølle til immissionspunktet. Og højere bidrag fås, når vindhastigheden overstiger 6 m/s og 8 m/s, og der samtidig er positiv medvindskomponent mod immissionspunktet. Andre forhold er også betydende for, hvilket støjniveau der vil kunne måles, fx aftager støjbidraget fra visse møller en anelse, når vindhastigheden overstiger en vis grænse.

Side 5, linje 10: *Det påstås i rapporten, at den spektrale fordeling af lydenergien for store (>2MW) og småvindmøller (<500kW) er stort set identisk. Vi har oplysninger om, at dette ikke er tilfældet, og er derfor ikke tilfredse med denne forklaring.*

Bemærkning: Der henvises, som i DELTA's første rapport [10], til [7].

Side 5, linje 10: *At støjen sammenlignes med træernes susen og bladenes raslen, og at den sammenlignes med støjen fra vaskemaskiner, køleskabe og andre tekniske indretninger er vel et forsøg på at afdramatisere befolkningens bekymring...*

Bemærkning: Der henvises her muligvis til DELTA's såkaldte støjbarometre, der er vist på side 18 i [10] og Figur 1 på side 9. Det er vores erfaring, at det er vanskeligt at relatere dB-værdier til lyde i virkelighedens verden. Barometrene er medtaget for at give læseren mulighed for at danne sig et indtryk af "styrken" af de resultater for støjen, der er beskrevet i [10]. Vi benytter også disse barometre på kurser og i andre rapporter.

Side 6, linje 2: *På konferencen blev vi opmærksomme på, at vindmøllestøj fra store vindmøller er anderledes og undertiden højere om natten end om dagen grundet meteorologiske forhold.*

Bemærkning: Undersøgelser af van den Berg [se fx det bilag skrevet af van der Berg, der er en del af Kappelgruppens indsigelse] har vist, at støj fra vindmøller kan forekomme tydeligere om natten end om dagen. Det skyldes, at under visse forhold er forskellen mellem vindhastigheden i 10 m højde og i navhøjde større end ellers. Det medfører, at vindhastigheden i navhøjde er større end forventet ud fra vindhastigheden i 10 m højde. Derfor vil



der kunne forekomme kraftigere støj fra møllen end forventet på grundlag af vindhastigheden i 10 m højde, da møllen producerer og støjer i forhold til vindhastigheden i navhøjde. Der vil også forekomme situationer specielt i dagtimerne, hvor forskellen mellem vindhastigheden i navhøjde og 10 m højde er mindre end forventet, og støjen fra møllen derfor er lavere end forventet. I Vindmøllebekendtgørelsen [6] er der anført en metode til omregning af vindhastigheder mellem navhøjde og 10 m højde. Denne metode skal anvendes i forbindelse med beregning af støjbidraget fra vindmøller, selvom van den Bergs undersøgelser indikerer, at denne metode ikke gælder alle meteorologiske situationer. Der er indtil videre ikke publiceret andre undersøgelser, der peger på dette problem.

Side 9, linje 16: *DELTA har indført to nyskabelser 1) DELTA beregner gennemsnittet af støjen over et år og 2) DELTA beregner udbredelsen med deres program Nord2000. Disse kreative nyskabelser vil iflg. DELTA give resultater, som bedre vil svare til "den virkelige støjbelastning fra vindmøllerne, som beboerne ved punkterne vil opleve". Dokumentationen som bekræfter DELTA's påstande ønskes fremlagt.*

Bemærkning: Mht. brug af andre metoder end angivet i Vindmøllebekendtgørelsen henvises til Afsnit 2 i dette notat. Nord2000 er ikke DELTA's program, men en beregningsmetode (en samling af formler) udviklet i et nordisk samarbejde, med hvilken man bl.a. kan beregne støjen mere præcist end med andre ældre metoder, herunder de nordiske beregningsmetoder for industristøj og vejtrafikstøj. Vindmøllebekendtgørelsen [6] benytter simple formler baseret på bl.a. de ældre nordiske metoder, og disse giver ikke mulighed for at beregne LF-støj og støjbidraget under andre meteorologiske forhold end medvind og positiv temperaturgradient (optimal lydudbredelse). Nord2000 er i 2007 indført i Danmark i forbindelse med beregning af vej- og togtrafik. Resultaterne svarer til den støj, man ville kunne opleve i gennemsnit over et dansk "normalår", hvad angår meteorologien. Erfaringerne med Nord2000 viser, at der generelt beregnes højere støjniveauer end med de ældre nordiske metoder. Der er således ikke tale om kreative nyskabelser, men en metode der i flere undersøgelser har vist give resultater, der er mere nøjagtige end de hidtil benyttede metoder.

Side 10, linje 14: *Beregningerne med gennemsnittet af støjen over et år bidrager ene og alene til at give et forvrænget billede af støjen, og kan på ingen måde bruges til at sammenligne med gældende grænseværdier for støj.*

Bemærkning: Hvis man sammenligner resultaterne af de af Kappelgruppen foretagne beregninger (side 8 i indsigelsen) med resultaterne af Nord2000-beregningerne, er der en udmærket overensstemmelse mellem resultaterne. I den konkrete sag beregner Nord2000 generelt en smule lavere bidrag end Vindmøllebekendtgørelsens metode [6], men det er forventeligt alene af den grund, at Nord2000 ikke forudsætter samtidig medvind fra hver mølle til hvert immissionspunkt, men beregner støjbidrag på grundlag af årsmiddelværdien af meteorologiske data (retning, hastighed, temperaturgradient).



Side 12, linje 16: *DELTA oplyser fejlagtigt, at der i projektet er foretaget målinger for 9 enfamiliehuse.*

Bemærkning: Der er korrekt, at der er en slåfejl på dette sted. Der er målt i 5 enfamiliehuse og i to rum i hver af disse. Der er i DELTA's første notat [10] benyttet reduktionstal fra 9 af rummene i undersøgelsen i [8]. Der er således i [10] benyttet i alt 18 sæt af reduktionstal (inklusive de 9 reduktionstal, der blev målt i forbindelse med Hurtigfærbekendtgørelsen [5]). Denne fejlagtige oplysning ændrer ikke resultaterne, og det fremgår i øvrigt på side 9 i forudsætningsnotatet [11], at der er tale om 5 huse.

Side 12, linje 24: *Denne supplerende databehandling indeholder hverken forudsætningsrapportens tabel 3 eller noget, der ved midling med Hurtigfærbekendtgørelsens tal, kan give forudsætningsrapportens tabel 3.*

Bemærkning: Tallene i Tabel 3 i DELTA's notat om forudsætningerne [11] er fremkommet ved at midle 1/3-oktav reduktionstallene, der blev målt i forbindelse med udarbejdelsen af Hurtigfærbekendtgørelsen [5] med tallene fra "Supplerende databehandling af resultater af lydisolationsmålinger gennemført i projektet "Lavfrekvent støj fra store vindmøller"" [8]. Som det fremgår af teksten til Tabel 3 i [11] er resultatet middelværdien af alle reduktionstal målt i undersøgelserne, der ligger til grund for [5] og [8], 18 i alt. Reduktionstallene i 1/3-oktaver fra Hurtigfærbekendtgørelsen [5] er ikke gengivet i [10] eller [11].

Side 12, linje 27: *Denne supplerende databehandling omhandler lydisolationen.....*

Bemærkning: Det diskuteres på dette sted i indsigelsen, hvilken målemetode der er benyttet til måling af de reduktionstal, der er taget fra [8]. Det kan oplyses, at det er den såkaldte LFM-metode, som ligger til grund for de middelværdier, som er benyttet i DELTA's første notat [10]. Aktuelt er det middelværdien af reduktionstallene i Tabel 1 i [8], der er benyttet. Ved målingerne til brug for Hurtigfærbekendtgørelsen var det ligeledes LFM-metoden, der blev benyttet.

Side 12, sidste 3 linjer: *En sådan udpegning har ikke fundet sted ved LFM-målingerne. Isolationsmålingerne kan derfor ikke anvendes til at beregne støjen indendørs, sådan som DELTA har gjort for tilfælde a) hvorfor disse data må forkastes. Samme argumentation benyttes øverst side 13 til at konkludere, at målingerne i forbindelse med Hurtigfærbekendtgørelsens i 1997 er forkerte.*

Bemærkning: DELTA er ikke enig i Kappelgruppens konklusion om, at LFM-målinger i [8] ikke kan bruges til at bestemme in situ støjreduktionstal ud fra en betragtning om, at beboeren ikke har udpeget et eller flere punkter, hvori støjen er kraftigst. Dette skyldes dels at reduktionstallene er målt i et repræsentativt udvalg af huse, hvor beboerne normalt ikke er klager, men blot stiller deres hus til rådighed for målingerne, dels at LF-



vejledningen [1] netop angiver, at måleteknikeren må foretage denne vurdering, hvis beboeren ikke kan udpege repræsentative opholdsarealer (side 21 i [1]), og at måleteknikeren skal sørge for ikke at måle i punkter med atypisk lavt lydtrykniveau.

Side 13, linje 11: *De kildespektre, der fremgår af DELTA's forudsætningsrapport (Figur 1 og 2) ligner ikke kildespektre fra eksisterende vindmøller. Spektrene er fuldstændig glatte og rensset for enhver form for toner og tonelignende lyde, og det virker stærkt idealiserede.*

Bemærkning: De gengivne spektre er 1/3-oktavspektre, som ikke er velegnede til at gengive/afsløre eventuelle toner i støjen. Til dette skal man benytte FFT-spektre (smalbåndsanalyser). De viste 1/3-oktavspektre for Siemens 3,6 MW-møllen i forudsætningsnotatet [11] er målt af DELTA, og der er ikke foretaget nogen form for efterbehandling af spektret. På side 5-6 i forudsætningsnotatet [11] er der redegjort for de øvrige spektre i Figur 1 og 2 i [11].

Side 14, linje 5, Eksempel 1: Der henvises til en formulering fra forudsætningsnotatet [11] og en formulering fra VVM-redegørelsen [9] med en påstand om, at formuleringerne beskriver to forskellige ting.

Bemærkning: Citatet fra DELTA's forudsætningsnotat [11] indeholder ingen fejl. Citatet fra VVM-redegørelsen opsummerer korrekt forudsætningerne for de beregnede indendørs LF-støjbidrag (bortset fra at sidstnævnte taler om en "middelværdi" og ikke en "aritmetisk middelværdi", hvilket i daglig tale er det samme).

Side 14, linje 14, Eksempel 2: Slåfejlen fra side 13 i DELTA's første notat [10] påpeges igen.

Bemærkning: Se bemærkningen ovenfor vedrørende samme emne Side 12, linje 16 i indsigelsen.

Side 14, linje 29, Eksempel 3: *Hvad er det for 18 målte reduktionstal, der henvises til?*

Bemærkning: Det er 9 reduktionstal fra målingerne i forbindelse med Hurtigfærgebekendtgørelsen [5] og 9 reduktionstal fra [8].

Referencer

- [1] Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 9/1997 “Lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer i det eksterne miljø”.
- [2] B. Plovsing and J. Kragh, Nord2000. Comprehensive Outdoor Sound Propagation Model. Part 1: Propagation in an Atmosphere without Significant Refraction, DELTA Akustik & Vibration, Rapport AV 1849/00, revised Hørsholm 2006.
- [3] B. Plovsing and J. Kragh, Nord2000. Comprehensive Outdoor Sound Propagation Model. Part 2: Propagation in an Atmosphere with Refraction, DELTA Akustik & Vibration, Rapport AV 1851/00, revised Hørsholm 2006.
- [4] Pressemeddelelse fra DELTA fra 9. april 2008, AV 1089/08.
- [5] Miljøstyrelsens Bekendtgørelse nr. 821 af 23. oktober 1997 (Hurtigfægebekendtgørelsen).
- [6] Bekendtgørelse nr. 1518 af 14. december 2006 “Bekendtgørelse om støj fra vindmøller”.
- [7] EFP06 project. “Low Frequency Noise from Large Wind Turbines. Summary and Conclusions in Measurements and Methods”. AV 140/08 Rev. 1.
- [8] “Supplerende databehandling af resultater af lydisolationsmålinger gennemført i projektet “Lavfrekvent støj fra store vindmøller””. RL 20/08. Miljøstyrelsens Referencemålinger for støjmålinger. 29. september 2008.
- [9] Kommuneplantillæg nr. 360-18, Lolland kommune. Vindmøllepark ved Kappel, Lolland Kommune Del 2. VVM-redegørelse. Juli 2009.
- [10] Teknisk notat. Støj fra forsøgsmøller ved Kappel. DELTA. AV 1145/09. 20. maj 2009. Revideret 30. juni 2009.
- [11] Teknisk notat. Støj fra forsøgsmøller ved Kappel, forudsætninger. DELTA. AV 1224/09. 17. september 2009.
- [12] Indsigelse vedrørende: Vindmøllepark ved Kappel i Lolland kommune – forslag til kommuneplantillæg 360-18. 4. oktober 2009. Indsendt af Kappelgruppen ved bl.a. Rita Pedersen, Gottesgabe Strandvej 4, 4900 Nakskov.