



We help ideas meet the real world

DELTA Testrapport



"Miljømåling – ekstern støj"

Toner i støj fra vindmølle ved Saltøvej 90C, Næstved

Udført for Gunnar Jensen

DANAK 100/2052

Sagsnr.: I100832

Side 1 af 9

2. november 2015

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

”Miljømåling – ekstern støj” Toner i støj fra vindmølle ved Saltøvej 90C, Næstved

Journal nr.	Sagsnr.	Vores ref.	Testdato
DANAK 100/2052	I100832	CB/LSS/ilk	7. oktober 2015

Rekvirent

Gunnar Jensen
Saltøvej 15
4700 Næstved

Rekvirentens ref.

Gunnar Jensen

Resumé

Den 7. oktober 2015 er der foretaget målinger af støjen på adressen Hautvej 1, 4700 Næstved, som er nærmeste nabo til en vindmølle ejet af Gunnar Jensen. Målingerne er foranlediget af et påbud fra Næstved Kommune, som pålægger ejeren af møllen at dokumentere, at støjen fra vindmøllen overholder støjgrænserne ved nærmeste nabo. Da støjbidraget fra vindmøllen tidligere er dokumenteret, er målingerne den 7. oktober 2015 alene benyttet til at vurdere, om der er tydeligt hørbar tone i støjen hos nærmeste nabo.

Målingerne viser, at der ikke er tydeligt hørbar tone i støjen ved nærmeste nabo vurderet efter den objektive metode, som er beskrevet i Miljøstyrelsens vejledning 6/1984: ”Måling af ekstern støj fra virksomheder”.

Bemærkning

Prøvningsresultatet gælder udelukkende for det prøvede emne.

Benyttede metoder: Bekendtgørelse 304 af 14/05 1991 om støj fra vindmøller (BEK 304/1991) og Miljøstyrelsens vejledning 6/1984: ”Måling af ekstern støj fra virksomheder”.

DELTA, 2. november 2015



Claus Backalarz
Akustik



Indholdsfortegnelse

1. Indledning	4
2. Måleobjekt og driftsforhold	4
3. Fremgangsmåde og målepunkt	4
4. Vindforhold.....	6
5. Baggrundsstøj.....	6
6. Målinger og analyse	7
7. Måleinstrumenter og software	8
8. Konklusion	8
Bilag 1 – Uddrag af BEK 304/1991	9

1. Indledning

Dansk Akustik Rådgivning (DAR) har i juni 2015 foretaget støjmålinger på to vindmøller placeret på adresserne Saltøvej 90C (Vindmølle 1) og Saltøvej 90D (Vindmølle 2). Målingerne er rekvireret af Næstved Kommune og rapporteret i DAR's rapport MR03.15/15-009 "Vindmøller, Saltøvej 90C og 90D, Saltøvej By, Miljømåling – Ekstern støj". Vindmøllerne er opstillet 1998 og godkendt efter Bekendtgørelse 304/1991.

Det konkluderes i rapporten, at vindmøllen på Saltøvej 90C (Vindmølle 1 ejet af rekvirenten Gunnar Jensen) udsender tydeligt hørbare toner ved 1306 Hz, 1406 Hz og 1506 Hz, men det er ikke undersøgt, om disse toner er tydeligt hørbare ved de nærmeste naboer. Der er i rapporten fra DAR gengivet en lydudbredelseskurve, der viser, at støjen fra begge vindmøller tilsammen bidrager med op imod 45 dB(A) tæt på boliger i det åbne land. Dette betyder, at grænseværdien ved boliger i det åbne land kan være overskredet, hvis tonerne fra Vindmølle 1 er tydeligt hørbare ved disse boliger.

På dette grundlag har Næstved Kommune i et brev af 6. oktober 2015 stilet til Gunnar Jensen påbudt denne at dokumentere, at "støjen fra din vindmølle, Saltøvej 90C, Mølle 1, overholder støjgrænserne i området, under hensyntagen [til] rentone ved nærmeste nabo".

DELTA er af Gunnar Jensen blevet rekvireret til at vurdere, hvorvidt tonerne, som DAR har fundet i støjemissionen fra Vindmølle 1, er tydeligt hørbare ved nærmeste nabo.

2. Måleobjekt og driftsforhold

Vindmølle 1, som ejes af Gunnar Jensen, er af fabrikat Nordtank, type NTK600-43. Møllen er ifølge Energistyrelsens stamdataregister for vindmøller tilsluttet nettet i 1998 og har GSRN-nummer (Global Service Relation Number) 570714700000011139. Ifølge stamdataregisteret er navhøjden 44,5 m, og rotordiameteren er 43 m. Den elektriske effekt er 600 kW.

Både Vindmølle 1 og 2 var i drift under målingerne.

3. Fremgangsmåde og målepunkt

Ifølge BEK 304/1991 kan tonernes hørbarhed vurderes subjektivt eller efter den objektive metode beskrevet i Miljøstyrelsens vejledning 6/1984: "Måling af ekstern støj fra virksomheder", se uddrag fra BEK 304/1991 i Bilag 1. Vurderingen af støjen ved nærmeste nabo er foretaget efter den objektive metode.

Der er foretaget optagelser af støjen ved den nærmeste nabo til Vindmølle 1 på adressen Hautvej 1 i afstanden ca. 325 m fra Vindmølle 1 og ca. 500 m fra Vindmølle 2 den 7. oktober 2015 mellem kl. 20.30 og 22.00. På grundlag af inspektion på grunden blev målepositionen vist på Figur 1 vurderet som det sted indenfor 15 m fra boligen, hvor baggrundsstøjen (hovedsagelig vegetationsstøj) var mindst.



Der blev målt i højden 1,5 m over terræn og ca. 2 m nord for husets østgavl og i forlængelse heraf. Med denne placering var der ikke refleksioner fra genstande på grunden eller refleksioner i det hele taget, hvad angår støjen fra vindmøllerne.



Figur 1

Luftfoto med angivelse af vindmøllerne, målepunktet samt placeringen af vindmåleren under målingerne.



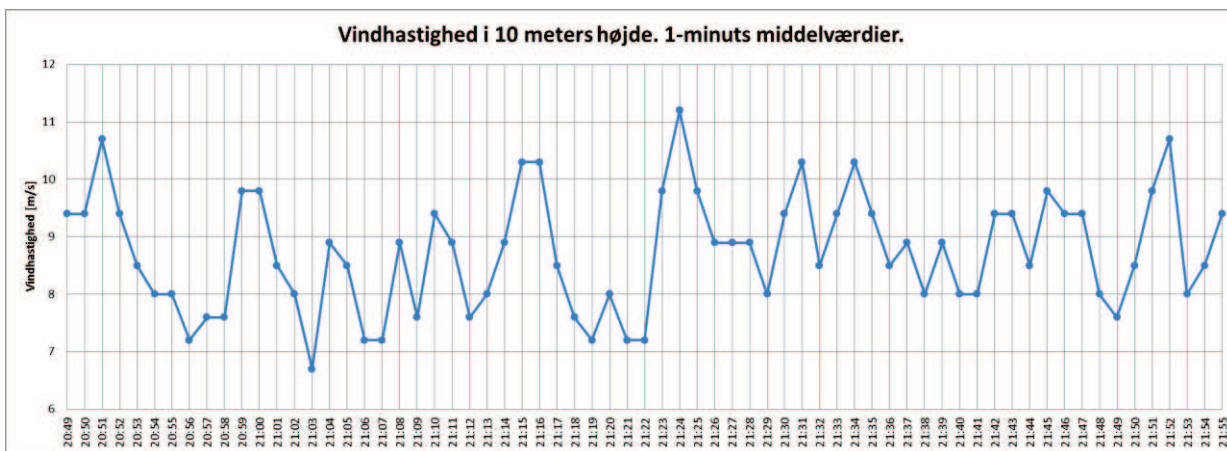
Figur 2

Panoramabillede taget den 18. september 2015, da vindmøllerne og målepunktet blev inspiceret i dagslys. Pilen angiver målepunktet, der blev benyttet den 7. oktober 2015. Billedet er taget nord for Hautvej (grusvej til højre), den asfalterede vej er Saltøvej.

4. Vindforhold

Under målingerne blev der i højden 10 m over terræn målt vindhastighed og -retning i et punkt ca. 50 m nord for boligen. Vindhastigheden målt som 1-minuts middelværdier i måleperioden kl. 20.49 til 21.55 lå i intervallet 6,7-11,2 m/s. Vindretningen var mellem 90° og 155°, som svarer til intervallet ca. Ø til SSØ. Den direkte retning mellem Vindmølle 1 og boligen er 71°, og der er således medvind inden for ±45° i intervallet 26° til 116°.

Betingelsen om medvind inden for ±45° og vindhastighed målt i 10 m højde i intervallet 6 til 8 m/s var opfyldt i 21 1-minuts perioder.

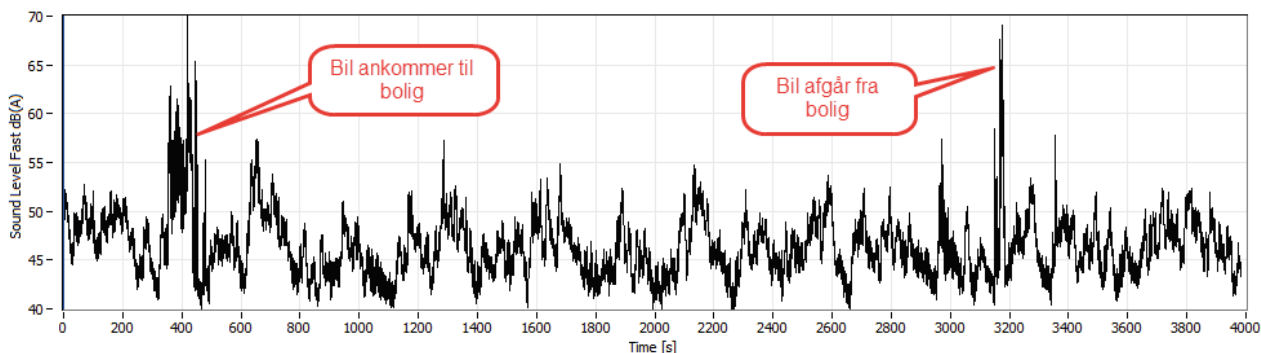


Figur 3
Målt vindhastighed 10 m over terræn den 7. oktober 2015. 1-minuts middelværdier.

Under målingerne var temperaturen ca. 12 °C, det var overskyet og uden nedbør.

5. Baggrundsstøj

Bortset fra en bil, der kørte til og fra boligen på Hautvej 1, var der ingen betydende baggrundsstøj fra andet end vindgenereret støj fra vegetationen.



Figur 4
Det A-vægtede støjniveau i målepositionen vist som $L_{pA, Fast}$ målt ved Hautvej 1.

Bortset fra ankomst og afgang af en bil hidrørte støjen vist i Figur 4 hovedsageligt fra vegetationsstøj, selvom punktet med mindst vegetationsstøj var udvalgt.

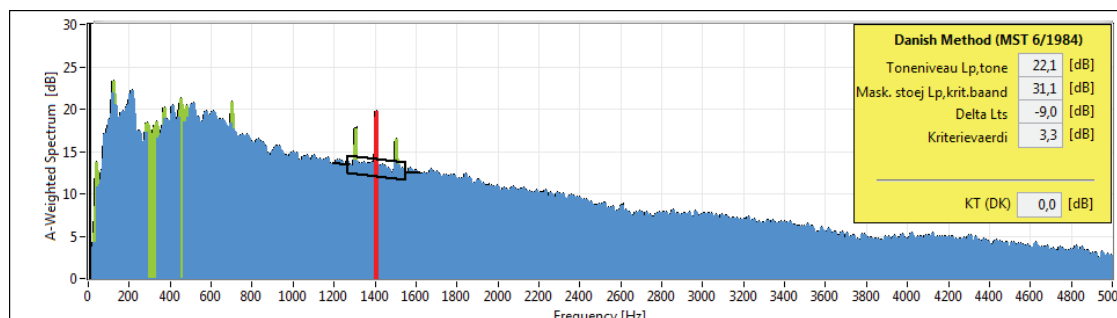
Det skal understreges, at støjniveauerne vist i Figur 4 hovedsageligt angiver støjen fra vegetationen og er ikke et udtryk for støjbidraget fra vindmøllerne.

6. Målinger og analyse

Målingerne af støj blev foretaget i perioden kl. 20.49 til 21.55. Støjsignalet blev via et 12 m langt mikrofonkabel ført til en lydtrykmåler, der løbende viste det øjeblikkelige lineære støjniveau. Fra lydtrykmåleren blev støjsignalet ført til en harddiskoptager, hvori det lineære signal blev optaget og gemt som wav-filer. På et separat spor blev der indtalt kommentarer om forstyrrelser, måleudstyr, forstærkning m.m. Optagelserne blev aflyttet gennem hele måleperioden via hovedtelefoner, og det blev på harddiskoptagerens VU-meter og på lydtrykmålerens display kontrolleret, at der ikke opstod overstyring.

Før og efter målingen blev mikrofonen monteret med en kalibrator, der afgav en tone ved 1000 Hz og et lydniveau på 93,8 dB. Kalibreringssignalet blev optaget og er ved analysen benyttet til at kalibrere niveauet af analyseresultaterne.

Efterfølgende er de optagne wav-filer overført til en pc og analyseret i programmet noiseLAB. Med dette program er der foretaget en såkaldt batchanalyse, hvor der for hvert minut af den ca. 67 minutter lange optagelse er foretaget en analyse for tydeligt hørbare toner af det A-vægtede støjsignal efter metoden beskrevet i Miljøstyrelsens vejledning 6/1984: ”Måling af ekstern støj fra virksomheder”.



Figur 5
FFT-analyse og analyse for tydeligt hørbare toner i det minut, hvor tonerne ved 1306 Hz, 1406 Hz og 1506 Hz var tydeligst.

Alle 21 1-minuts perioder, hvor kravene til vindhastighed og -retning var opfyldt, er gennemgået for tydeligt hørbare toner. Den største tydelighed af tonerne ved 1306 Hz, 1406 Hz og 1506 Hz (som udsendes af Vindmølle 1 ifølge rapporten fra DAR) er fundet i det 18. måleminut, ca. kl. 21.07. Analysen for tydeligt hørbare toner i dette minut er gengivet i Figur 5. FFT-analysen er foretaget med en analysebåndbredde på 3 Hz.

Forskellen mellem niveauet af tonerne i det kritiske bånd omkring 1406 Hz og baggrundsstøjen i dette kritiske bånd er -9,0 dB og dermed betydeligt under kriterieværdien på +3,3 dB.

Tonerne, der udsendes af Vindmølle 1, er derfor ikke tydeligt hørbare ifølge den objektive metode. Dette svarer godt til det subjektive indtryk under målingerne.

Udover tonerne ved 1306 Hz, 1406 Hz og 1506 Hz (som altså ikke er tydeligt hørbare) blev der ikke fundet toner i den målte støj.

7. Måleinstrumenter og software

Det anvendte måleudstyr er vist i skemaet herunder.

DELTA nr.	Måleudstyr	Fabrikat	Type	Kalibrering	
				Seneste	Næste
1370L	HD-optager	Sound Devices	744T	Aug. 2014	Aug. 2016
1349L	½" mikrofon	G.R.A.S.	40AE	Maj 2015	Maj 2016
1329L	Lydtrykmåler	Brüel & Kjør	2231	Maj 2015	Maj 2017
1190L	Kalibrator	Brüel & Kjør	4231	Aug. 2015	Feb. 2016
1584L	Vindmåler	Davis	Vantage Pro2	Okt. 2014	Okt. 2017

Til analysen blev programmerne noiseLAB Capture 4.0 og noiseLAB Batch 4.0 benyttet.

8. Konklusion

Den 7. oktober 2015 blev der foretaget målinger af støjen på adressen Hautvej 1, 4700 Næstved, som er nærmeste nabo til en vindmølle ejet af Gunnar Jensen. Målingerne er foranlediget af et påbud fra Næstved Kommune, som pålægger ejeren af møllen at dokumentere, at støjen fra vindmøllen overholder støjgrænserne ved nærmeste nabo. Da støjbidraget fra vindmøllen tidligere er dokumenteret, er målingerne den 7. oktober 2015 alene benyttet til at vurdere, om der er tydeligt hørbare toner i støjen hos nærmeste nabo.

Målingerne viser, at der ikke er tydeligt hørbare toner i støjen ved nærmeste nabo vurderet efter den objektive metode, som er beskrevet i Miljøstyrelsens vejledning 6/1984: "Måling af ekstern støj fra virksomheder".



Bilag 1 – Uddrag af BEK 304/1991

Bestemmelse af toner og støjbelastning L_r

Til bestemmelse af støjbelastningen L_r i et punkt, må støjens indhold af tydeligt hørbare toner vurderes. Denne vurdering skal foretages ved nærmeste bolig. Vurderingen kan foretages subjektivt ved at lytte til møllestøjen. Er der tvivl om forekomsten af tydeligt hørbare toner, kan der foretages en objektiv måling efter retningslinjerne i støjmålevejledningens kapitel 7.

Støjmålingen skal foretages i et repræsentativt punkt i nærheden af den nærmeste bolig, 1,5 m over terræn og valgt på en sådan måde, at vindstøjen får mindst mulig indvirkning på måleresultaterne. Der skal være medvind +/- 45 ° fra vindmøllen hen imod målepunktet, og vindhastigheden målt 10 m over terræn skal være imellem 6 og 8 m/s.

Der er i denne sammenhæng ingen krav til temperaturgradient eller skydække.