



Handläggare
Almgren Martin
Tel +46105058454
Mobil +46701847454
Fax +46 31 7747474
Martin.Almgren@afconsult.com

PM
Datum 2010-11-02
Uppdragsnr 559876

Adelöv Vind AB, c/o Talenten AB
Eric Paulsson
Södermalmsvägen 24
612 40 Finspång

Adelöv Vind
Ljudimmissionsberäkning
Martin Almgren
Uppdragsansvarig

Granskning av och utlåtande om ljudimmissionsberäkning utförd av Talenten AB för Vindkraftprojekt Adelöv

1 Bakgrund

Adelöv Vind AB planerar en vindkraftpark med fyra vindkraftverk vid Adelöv i Tranås kommun. Adelöv Vind AB, genom Eric Paulsson på Talenten AB i Finspång, har bett ÅF-Ingemansson att granska beräkningen och skriva ett utlåtande.

2 Genomförd beräkning

2.1 Övergripande information om beräkningen

Resultatet av ljudberäkningen tillsammans med indata och andra förutsättningar visas i Bilaga 1. Där ses t ex att beräkningen är utförd 2010-08-13 och resultatet utskrivet 2010-08-16.

Man har använt beräkningsprogrammet WindPRO version 2.6.1.252 från januari 2009. Programmet utvecklades och såljs av EMD International A/S i Danmark, se www.emd.dk. Programmet innehåller flera så kallade moduler med vilka olika storheter kan beräknas. Med modulen Decibel kan ljudnivån vid bostäder och andra ljudkänsliga punkter beräknas. Det finns flera olika beräkningsmodeller att beräkna ljudnivån. Många liknar varandra. I det aktuella fallet med Adelöv Vind har beräkningsmodellen för ljudutbredning över land, som Naturvårdsverket i Sverige rekommenderar för planeringsändamål, använts.

Naturvårdsverkets metod är beskriven i rapport 6241 "Ljud från vindkraftverk", Boverket, Energimyndigheten, Naturvårdsverket, december 2001. Naturvårdsverkets modell kommenteras även i nästa avsnitt.

Uppdragsnamn:
Skapat datum: 2010-11-02
Sparat datum:

Unr:
Version:
Dokument id:





2.2 Indata till beräkningen

I Naturvårdsverkets modell från 2001 ingår markens råhetslängd, i WindPRO kallad råhetslängd, som en parameter för att räkna om vindhastigheten på 10 m höjd till navhöjd. Råhetsklassen inverkar inte på beräkningen av ljudnivå. I WindPRO används den för att bestämma markråhetslängden.

Beräkningsmodellen i Naturvårdsverkets rapport "Ljud från vindkraftverk" är under omarbetning. I den revidering av *Ljud från vindkraft - Rapport 6241* utgiven av Naturvårdsverket, Boverket samt Energimyndigheten, *Ljud från vindkraftverk - Reviderad utgåva av rapp 6241 - Koncept 20 april 2010*, påpekas det fel som föreligger i Naturvårdsverkets beräkningsmodell vid beräkning i skogsmiljö. *Det är inte alltid korrekt att anta att faktorn k är en konstant, t ex 1,0 dB/m/s. För moderna vindkraftverk ökar ljudeffekten med vindhastigheten upp till ca 8 eller 10 m/s (mätt på 10 m höjd). Däröver är ljudeffekten ungefär konstant eller kan till och med avta något. Vid beräkningen bör därför maximal uppmätt ljudeffektnivå (eller maximal garanterad ljudeffektnivå) användas i beräkningen i stället för den korrigerade ljudeffekten. Korrektionen med en konstant k leder till att vindkraftverk i skogsterräng får för hög ljudemission enligt beräkning.*

WindPROs program har inte ändrats med hänsyn till felet i markråhetslängd. För att räkna enligt Naturvårdsverkets reviderade modell måste man därför välja maximal ljudeffektnivå och sätta markråhetslängden till 0,05 m. Talenten AB har valt råhetsklass 1,5 som ger markråhetslängden 0,055 m. Då görs en liten uppräknig av vindhastigheten vid navhöjd från 11,55 m/s till 11,61 m/s när det blåser 8 m/s på 10 m höjd. Med konstanten k satt till 1,0 dB/m/s blir höjningen av ljudeffektnivån 0,06 dB. Konstanten k går inte att ändra i WindPRO-programmet.

En ny version av Naturvårdsverkets modell i ett excelark är under utarbetande. Med stor säkerhet kommer en ny version av WindPRO efter det.

På första sidan av beräkningsutskriften fortsätter redovisningen av indata. Under rubriken WTGs, som ska utläsas Wind Turbine Generators, anges koordinater Ost, Nord och Z för vindkraftverkens tornbas. Där anges också att det är fyra vindkraftverk av typen Vestas V90 med märkeffekten 2000 kW, dvs 2 MW, rotordiameter 90 m, navhöjd 105 m. Det står att ljuddata kommer från EMD, dvs tillverkaren av beräkningsprogrammet WindPRO. Det anges vidare att man valt ljuddata för reglerinställningen Mode 0 för alla fyra verken och att man utgår från referensvindhastigheten 8 m/s. Vidare anges ljudeffektnivån LWA_{ref} till 104,0 dBA. Det anges vidare att ljudet inte har några rena toner och att för oktavdata, dvs ljudets fördelning vid olika frekvenser, har man valt "Generic". "Generic" betyder allmän eller generell. Det betyder att programmet väljer ett generellt frekvensspektrum som är typiskt för vindkraftverk.





PM
2010-11-02

3 (4)

Längre ner under Beräkningsresultat och ljudkänsligt område finns indata för mottagarpunkterna. Där anges koordinaterna och höjden över mark, immission height. Höjden över mark är satt till 1,5 m som är brukligt enligt Naturvårdsverkets anvisningar.

Av dessa data är det bara ljudeffektnivån, navhöjden och för avstånd större än 1000 m även oktavdata. Koordinaterna har betydelse för att räkna ut avståndet från respektive rotornav till respektive mottagarpunkt.

De indata som är viktigast för ljudberäkningen är korrekt angivna. Markråhetslängden har kommenterats ovan. Ljudeffektnivån 104,0 dBA är den maximala ljudeffektnivån för denna verkstyp och som garanteras av Vestas. Det finns normalt en liten marginal i det garanterade värdet jämfört med uppmätta värden för ljudeffektnivån LWA,ref.

Att generella oktavdata använts kommer inte att inverka nämnvärt för de mottagarpunkter som ligger närmast verken och som har högst beräknad ljudnivå, t ex A, H, L, O och P.

2.3 Beräkningsresultat

Beräknad ljudnivå på 1,5 m höjd i fritt fält vid mottagarpunkter redovisas i tabellen på första sidan. Ljudnivån redovisas med en decimal, men bör egentligen redovisas som heltal.

Ljudnivån i punkten A har kontrollerats genom att räkna med Naturvårdsverkets modell i det excelark som Naturvårdsverket, Boverket och Energimyndigheten utgivit. För enkelhets skull valdes, som horisontellt avstånd, de avstånd som redovisas på sidan 2 i resultatredovisningen. Dessutom användes Naturvårdsverkets modell för korta avstånd upp till 1000 m. Resultatet för punkt A blev då 39,4 dBA. I WindPRO-beräkningen redovisas 39,6 dBA, dvs 0,2 dB högre. Skillnaden beror förmodligen på att de sneda avstånden från rotornav till mottagarpunkt använts som horisontellt avstånd och att oktavdata inte använts för avstånd över 1000 m vid vår kontrollräkning.






PM
2010-11-02

4 (4)

3 Slutsats

Ljudberäkningen i Bilaga 1 är utförd i enlighet med Naturvårdsverkets anvisningar och resultatet är rimligt. Beräknade ljudnivåer klarar riktvärdet 40 dBA enligt praxis.

ÅF-Infrastructure AB
Affärsområde Ljud och vibrationer Ingemansson
Göteborg



Martin Almgren
Senior expert och teknisk doktor i Akustik

Bilaga 1. Resultat av ljudberäkning i WindPRO från Talenten AB

Uppdragsnamn:
Skapat datum:
Sparat datum: 2010-11-02

Unr:
Version:
Dokument id:



Project:

Vindkraftprojektet Adelöv

Printed/Page

2010.08.16 12:36 / 1

Licensed user:

Talenten AB

Södermalmsvägen 24

SE-612 40 Finspång

+46 122 12590

Eric Paulsson

Calculated:

2010.08.13 07:58/2.6.1.252

DECIBEL - Huvudresultat

Calculation: placerings alt. 1

SVENSKA BESTÄMMELSER FÖR EXTERNT BULLER FRÅN LANDBASERADE VINDKRAFTVERK

Beräkningen är baserad på den av Statens Naturvårdsverk rekommenderad metod "Ljud från landbaserade vindkraftverk", 2001 (ISBN 91-620-6249-2)

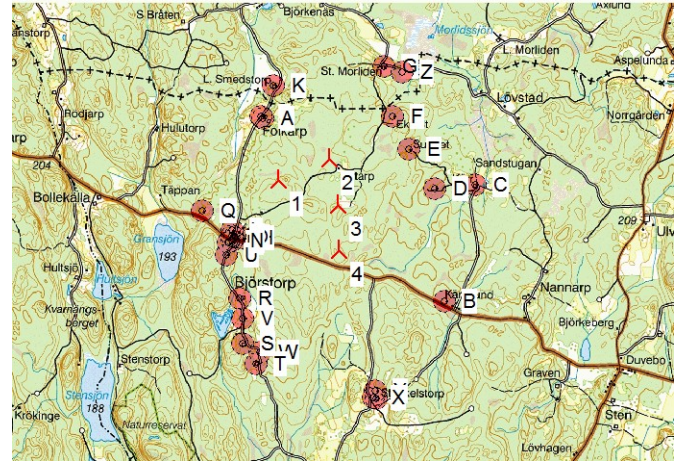
Råhetsklass: 1,5

Råhetslängd: 0,055

K: 1.0 dB/(m/s)

OBSERVERA

Oktavdata saknas för ett eller flera av vindkraftverken där avståndet överstiger 1 000 m till beräkningspunkten (Ljudkänsligt område).



Nytt VKV

Ljudkänsligt område

WTGs

RN	Ost	Nord	Z	Raddata/Beskrivning	VKV typ			Ljuddata			Vindhastighet [m/s]	Navhöjd [m]	LwA,ref [dB(A)]	Rena toner	Oktavdata		
					Giltig	Tillverkare	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Navhöjd [m]						Upphovsman	Namn
1	1 430 937	6 441 185	245,0	VESTAS V90 2000 90.0 IOI nav: ...Ja	...	VESTAS	V90-2 000	2 000	90,0	105,0	EMD	Level 0 - calculated - Mode 0 - 05-2008	8,0	105,0	104,0	No	Generic *)
2	1 431 440	6 441 390	240,0	VESTAS V90 2000 90.0 IOI nav: ...Ja	...	VESTAS	V90-2 000	2 000	90,0	105,0	EMD	Level 0 - calculated - Mode 0 - 05-2008	8,0	105,0	104,0	No	Generic *)
3	1 431 529	6 440 932	245,0	VESTAS V90 2000 90.0 IOI nav: ...Ja	...	VESTAS	V90-2 000	2 000	90,0	105,0	EMD	Level 0 - calculated - Mode 0 - 05-2008	8,0	105,0	104,0	No	Generic *)
4	1 431 536	6 440 483	240,0	VESTAS V90 2000 90.0 IOI nav: ...Ja	...	VESTAS	V90-2 000	2 000	90,0	105,0	EMD	Level 0 - calculated - Mode 0 - 05-2008	8,0	105,0	104,0	No	Generic *)

*)Notice: One or more noise data for this WTG is generic or input by user

Beräkningsresultat

Ljudnivå

Ljudkänsligt område	Nej	Namn	RN			Imission height [m]	Krav Ljud [dB(A)]	Ljudnivå From WTGs [dB(A)]	Uppfylls kraven ? Ljud
			Ost	Nord	Z [m]				
A	Folkarp 1:10 (A)	1 430 783	6 441 791	225,0	1,5	40,0	39,6	Ja	
B	Adelövs-Kärr 1:2 (Kärrslund)	1 432 597	6 439 977	227,0	1,5	40,0	33,4	Ja	
C	Adelövs-Kärr 1:3 (Kärr)	1 432 896	6 441 139	220,0	1,5	40,0	33,1	Ja	
D	Adelövs-Kärr 1:1 (Gråbo)	1 432 494	6 441 098	223,0	1,5	40,0	36,1	Ja	
E	Adelövs-Kärr 1:1 (Sundet)	1 432 236	6 441 489	225,0	1,5	40,0	37,6	Ja	
F	Adelövs-Lövstad 1:2 (Ekhult)	1 432 077	6 441 818	225,0	1,5	40,0	37,3	Ja	
G	Stora Morliden 1:5	1 431 987	6 442 315	215,0	1,5	40,0	34,2	Ja	
H	Björstorp 1:8	1 430 578	6 440 606	233,0	1,5	40,0	38,8	Ja	
I	Stänkelstorp 4:1 (A)	1 431 914	6 439 004	227,0	1,5	40,0	30,5	Ja	
J	Folkarp 1:10 (B)	1 430 768	6 441 812	225,0	1,5	40,0	39,2	Ja	
K	Lilla Smedstorp 1:1	1 430 889	6 442 121	213,0	1,5	40,0	36,2	Ja	
L	Folkarp 1:8	1 430 474	6 440 681	233,0	1,5	40,0	38,5	Ja	
M	Björstorp 1:6 (Annelund)	1 430 440	6 440 561	230,0	1,5	40,0	37,3	Ja	
N	Björstorp 1:7 (Bjursholm)	1 430 474	6 440 582	230,0	1,5	40,0	37,8	Ja	
O	Björstorp 1:10	1 430 505	6 440 619	230,0	1,5	40,0	38,3	Ja	
P	Björstorp 1:11	1 430 476	6 440 629	230,0	1,5	40,0	38,1	Ja	
Q	Karlslund 1:4	1 430 181	6 440 875	227,0	1,5	40,0	36,3	Ja	
R	Björstorp 5:1 (Norrgården)	1 430 557	6 440 001	230,0	1,5	40,0	35,0	Ja	
S	Björstorp 5:2	1 430 588	6 439 553	235,0	1,5	40,0	32,6	Ja	
T	Björstorp 2:2 (Sörgården)	1 430 720	6 439 354	230,0	1,5	40,0	31,9	Ja	
U	Björstorp 1:9 (Nyhems)	1 430 421	6 440 436	230,0	1,5	40,0	36,4	Ja	
V	Björstorp 1:5	1 430 583	6 439 808	230,0	1,5	40,0	34,0	Ja	
W	Björstorp 2:7	1 430 755	6 439 471	233,0	1,5	40,0	32,7	Ja	
X	Stänkelstorp 4:1 (B)	1 431 884	6 439 018	227,0	1,5	40,0	30,6	Ja	
Y	Stänkelstorp 2:2 (Norrgården)	1 431 908	6 439 085	233,0	1,5	40,0	31,0	Ja	
Z	Stora Morliden 1:6	1 432 171	6 442 255	210,0	1,5	40,0	33,8	Ja	

Project:

Vindkraftprojektet Adelöv

Printed/Page

2010.08.16 12:36 / 2

Licensed user:

Talenten AB

Södermalmsvägen 24

SE-612 40 Finspång

+46 122 12590

Eric Paulsson

Calculated:

2010.08.13 07:58/2.6.1.252

DECIBEL - Huvudresultat**Calculation:** placerings alt. 1**Avstånd (m)****VKV**

NSA	1	2	3	4
A	626	770	1138	1510
B	2054	1827	1433	1176
C	1959	1477	1382	1509
D	1559	1094	979	1138
E	1334	802	900	1226
F	1304	767	1042	1440
G	1542	1074	1457	1887
H	682	1166	1006	966
I	2389	2432	1966	1526
J	649	794	1163	1535
K	937	915	1350	1761
L	684	1198	1085	1081
M	798	1299	1150	1099
N	760	1259	1111	1067
O	712	1212	1071	1040
P	722	1228	1096	1070
Q	818	1361	1350	1411
R	1244	1646	1346	1092
S	1668	2024	1669	1328
T	1844	2159	1773	1393
U	909	1396	1214	1116
V	1422	1800	1470	1169
W	1724	2038	1653	1278
X	2365	2413	1946	1505
Y	2313	2352	1885	1446
Z	1634	1133	1471	1883