

**Utredning beträffande teknisk miljöpåverkan av
40 vindkraftverk å Galmsjömyran, Faluns och
Sandvikens kommuner**

av

Bertil Persson

Innehållsförteckning

1. Bakgrund och syfte	5
1.1 Uppdraget och egen kompetens	5
1.2 Bolagsjämv och kompetens	5
2. Bulleranalys	6
2.1 Allmänt	6
2.2 Effekt av påklustrade/påskruvade "hajtänder" dubiös	7
2.3 Indata	7
2.4 Resultat	8
2.5 Infrabuller och lågfrekvent buller	8
3. Minimivstånd, hinderbelysning samt elledning	11
4. Tekniska fel i samrådsunderlaget, SRH	11
Tabeller	12
Figurer	19
Bilagor (38 sid.)	24

Sammanfattning och slutsatser

Rapporten omfattar analys av teknisk miljöeffekt från 40 vindkraftverk, Galmsjömyran, Falu och Sandvikens kommuner, baserad på Bolagets samrådsunderlag dat. 2020-11-19.

Offentlig representant i bolagskonsultens och markägarens styrelser är samtidigt representant i Miljöpolitiska rådet, varför jäv inte kan uteslutas, då rådet granskar myndighet.

Samrådsunderlaget är bristfälligt utan grund för samråd. Bolaget har inte påvisat att de fundamentala kraven vad gäller bullernivå och skugga uppfylls. Följande slutsatser dras:

1. Fundamental förutsättning för prospektet saknas nämligen god vindstyrka
2. Enligt Energimyndigheten är vindstyrkan 6,3 m/s jfrt med dess krav på 7,2 m/s
3. Riksintresse Vindkraft kräver även minst 800 m till bostad som inte heller uppfylls
4. Bolaget har inte avvägt möjligheter till alternativa områden på ett relevant sätt
5. Bolaget hävdar felaktigt att regler vad gäller bullernivå och skuggtider saknas
6. Bullerberäkningar saknas dvs. underlag för den i särklass farligaste miljöpåverkan
7. Bolaget gör gällande, att oberoende av typ av verk, så skall bullerkravet uppfyllas
8. Bolaget lever i denna fasta förvissning väl medveten om att egenkontroll råder
9. Drygt 10 bostäder får högre bullernivå än kravet, varför dessa inte kan bebos
10. Inte hållbara plastremor måste monteras på bladen för att uppfylla bullerkravet
11. Ca 25 bostäder får > 35 dB(A) - rekommenderad gräns m.h.t. lågfrekvent buller
12. Ca 10 bostäder finns inom ett minimivstånd om fyra (4) gånger verkshöjden
13. Bolaget uppger att närmaste bebyggelse, 1,2 km från verk, finns 4 km från verk
14. Bolaget uppger, även felaktigt, korrekt avstånd 5,5 km till Hofors, såsom 8 km
15. Även skuggberäkningar saknas, vilket yttermera påvisar Bolagets brist på respekt
16. Skog eller annat kan inte skymma 280 m höga verk, då dessa syns milvidds
17. Typ av verk saknas på utförda bildmontage av verk dvs. prov utan värde
18. Vidare bör observationsavstånd ca 60 cm användas eftersom montagen används på armlängd avstånd ute i fält i samband med t.ex. syn av myndigheterna
19. Bolaget använder små observationsavstånd, t.ex. 20 cm för A4, vilket är nonsens
20. Bolaget har ställt ett verk i Lövåssjön, vilket Bolagskonsulten även gjorde i Kinda
21. Bolagets planer på stora områden med bergtäkt är en omåttlig naturförstörelse
22. Två verk ställs inom minimivstånd till en stor elledning med risk att skada denna
23. I stort sett hela området får merparten av året avlysas på grund av iskastrisk
24. Bolaget har ställt verken så kompakt att en reduktion av energifångst sker
25. Oberoende av verkstyp och placering utlovas en fast energifångst.

Bara som ovan efter privat uppdrag

.....
Bertil Persson, civ.ing., tekn. Lic., tekn. Dr, docent byggnadsmaterial, vindkraftanalytiker
Rapport 2021:258 (24 + 38 = 62 sid.) ISBN 978-91-88205-58-2

Bertil Persson Betongteknik AB
Daggpilsgränd 23
233 63 Bara

Tel: 040 44 65 30
Mobil: 0739 33 51 11
sbertilmpersson@gmail.com

Ordlista

Amplitudmodulering	Variationer i turbinbladens rotationshastighet som innebär att frekvensen hos bullret varierar och skapar ett gungande / svängande buller, ofta även inomhus, som inte beaktas i dB(A)
Begränsningsvärde	Värde på bullernivå eller skuggtid, som inte får överskridas ^{1, 2}
Bildmontage	Utfört av Ecogain AB ³ - styrelseled. Johan Kuylenstierna, f. 65
Bolaget	Njordr AB ⁴ bildat 2019-08-12
Ekvivalent buller (dB(A))	Mätning av bullernivå under minst 6 perioder om 30 minuter vid bostaden enligt anvisningar i Elforsk 98:24 ⁵ för vindhastigheten 8 m/s på 10 m:s höjd vid bostaden och vid samtidigt mätning av vindhastigheten vid navet på vindkraftverket
EM	Energimyndigheten med skriften "Ljud från vindkraftverk" ⁶
Fladdermusinventering	Utförd av Enviroplanning ⁷ via Artportalen ⁸ - utan autoboxar
Förskjutningsplanet (m) "Hajtänder"	Höjd över ¾-delar av skogens höjd på platsen "Hajtänder" med ca 3,0 dB(A) minskad källbullernivå monteras på turbinbladet, men som tappas enligt verk på Grännaberget ⁹
Horisontvinkel	Enligt SNV 5956 och M 4499-15, Växjö Tingsrätt 2016-06-13, tillåts högst 18 grader från bostad mot verk inkl. nivåskillnad ¹⁰
Infrabuller	Frekvens under 20 Hz (ohörbart buller)
Klimatpolitiska rådet	Utvärderar förenlighet hos Regeringens politik och Riksdagens beslutade klimatmål ¹¹ - ordförande Johan Kuylenstierna, f. 65
Kn	Kommun
Konsulten	Ecogain AB ¹² - styrelseledamot Johan Kuylenstierna, f. 65
Källbullernivå (dB(A))	På minst tre (3) verk på standardiserat sätt uppmätt bullernivå
KF	Kommunfullmäktige
Lovgivet buller (dB(A))	Begränsningsvärde för bullernivå
Lågfrekvent, LF, buller	Frekvens mellan 20 Hz och 200 Hz (hörbart buller).
LST	Länsstyrelsen
LU	Lunds universitet med skriften "Buller i blåsväder" ¹³
Markråhetslängd (m)	Varierar från 0,01 m för hav, 0,05 m för slät mark till 0,30 m för kuperad mark och ökar bullernivå med längden ^{14, 15}

¹ SVEA hovrätt. Mark- och Miljööverdomstolen, MMÖD. Rotel 1309. Länsstyrelsen i Kalmar län visavi Cementa AB. Mål M 5069-07. Dnr 617. Löpnr 5586-07. 2009-02-26, 6 sid.

² SVEA hovrätt. Mark- och Miljööverdomstolen, MMÖD. Rotel 1305. Länsstyrelsen i Kalmar län visavi Kalmar industrier. Mål M 1303-07. Dnr 546. Löpnr 3226-07. 2009-01-29, 13 sid.

³ Ecogain AB. Fotomontage för Galmsjömyran. 2020-11-10, 13 sid. <https://samrad-galmsjomyran-enab.hub.arcgis.com/datasets/d7bf0934cc8e43e19ad52fb496a8e381>

⁴ https://www.ratsit.se/5592145923-Njordr_AB

⁵ INTERNATIONAL STANDARD IEC 61400-11. Second edition. 2002-12. Wind turbine generator systems – Part 11: Acoustic noise measurement techniques, 50 sid.

<http://www.pewind.com/dateiunterlagen/IEC%2061400-11%20Wind%20turbine%20generator%20systems%20-%20Part%2011%20%20Acoustic%20noise%20measurement%20techniques.pdf>

⁶ Conny Larsson. Ljud från vindkraftverk, modellvalidering - mätning. Slutrapport Energimyndigheten projekt 32437-1. Uppsala universitet. Uppsala. 2014-12-30, 33 sid. <https://uu.diva-portal.org/smash/get/diva2:774947/FULLTEXT03.pdf>

⁷ <https://www.allabolaq.se/5565892105/enviroplanning-vastra-gotaland-ab>

⁸ Stefan Pettersson. PM Bedömning av påverkan på fladdermusfaunan vid en vindkraftsetablering vid Galmsjömyran, Sandvikens och Faluns kommuner, Gävleborgs och Dalarnas län. Enviroplanning. 2020-09-17, 10 sid.

<https://samrad-galmsjomyran-enab.hub.arcgis.com/datasets/6f9e0fca966e466f91f6e81d845dc96b>

⁹ <http://nozebra.ipapercms.dk/Vestas/Communication/Productbrochure/TurbineOptions/sound-power-optimisation/?page=2#/>

¹⁰ Marie Gerrevall. Bruno Bjärnberg. Dom M 4499-15. MMD. Växjö Tingsrätt Växjö. 2016-06-13, 18 sid.

¹¹ <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2020/11/ny-ordforande-och-vice-ordforande-till-klimatpolitiska-radet/>

¹² https://www.ratsit.se/5567616668-Ecogain_Aktiebolag

¹³ <https://lucris.lub.lu.se/ws/files/3228138/5142186.pdf>

¹⁴ INTERNATIONAL STANDARD IEC 61400-11. Second edition. 2002-12. Wind turbine generator systems – Part 11: Acoustic noise measurement techniques, 50 sid.

<http://www.pewind.com/dateiunterlagen/IEC%2061400-11%20Wind%20turbine%20generator%20systems%20-%20Part%2011%20%20Acoustic%20noise%20measurement%20techniques.pdf>

¹⁵ Elforsk 98:24.

Markägaren	Sveaskog AB ¹⁶ - styrelseledamot Johan Kuylenstierna, f. 65
Minimiatstånd	Fyra (4) gånger verkets totalhöjd till bostad ¹⁷
MB	Miljöbalken
MKB	Miljökonsekvensbeskrivning
MMD	Mark- och Miljödomstolen
MÖD	Mark- och Miljööverdomstolen
MPD	Miljöprövningsdelegationen – sorterar direkt under Regeringen
Nedreglering	Ändring av turbinbladets vinkel för att minska dess hastighet och därmed källbullernivån från verket (minskar även effekten)
Njörör	Havets gud ¹⁸
Planlagt fritidsområde	Detaljplan krävs t.ex. campingplats, djurpark, fritidshus, etc.
Sannolik skuggtid	Beräknas med solhöjd och molnighet enligt klimatdata från metrologisk station samt vindriktning då mer än 20 procent av solen täcks av turbinen, solen minst 3 grader över horisonten
SNV, NV	Naturvårdsverket
SRH	Samrådshandling utförd av Ecogain AB ¹⁹ - styrelseledamot Johan Kuylenstierna, f. 65
Tyst område	Endera enligt översiktsplan eller LST med krav på 35,0 dB(A)
TSM	Tillsynsmyndigheten - Miljönämnden i kn (undantagsvis LST)
UU	Uppsala universitet med bullerkrav på 35,0 dB(A) ²⁰
VKV	Vindkraftverk
WHO	Världshälsoorganisationen med bullerkrav på 38,3 dB(A) ²¹

¹⁶ <https://www.allabolag.se/5565580031/sveaskog-ab>

¹⁷ Anders Hjalmarsson. Birgitta Alexandersson. Ändringstillstånd till Vindkraftpark Fågelås på fastigheterna Hjo Fagerlid 1:1 m.fl. i Hjo kommun. Dnr 551-11859-2019. Länsstyrelsen Västra Götaland. LST. 403 40 Göteborg. 2020-02-22, 37 sid. vastragotaland@lansstyrelsen.se

¹⁸ <https://da.wikipedia.org/wiki/Njord>

¹⁹ Isabel Enström. Inför ansökan om tillstånd enligt 9 kap. miljöbalken. Vindkraft och bergtäkt vid Galmsjömyran i Sandvikens kommun, Gävleborgs län och Falu kommun, Dalarnas län. 2020-11-19, 63 sid. <https://samrad-galmsjomyran-enab.hub.arcgis.com/datasets/19cbe8993dea48c7b390c20632cbe8ae>

²⁰ Conny Larsson. Ljud från vindkraftverk, modellvalidering - mätning. Slutrapport Energimyndigheten projekt 32437-1. Uppsala universitet. Uppsala. 2014-12-30, 33 sid. <https://uu.diva-portal.org/smash/get/diva2:774947/FULLTEXT03.pdf>

²¹ WHO, Environmental noise guidelines for the European region, 2018.

1. Bakgrund och syfte

1.1 Uppdraget och egen kompetens

På uppdrag av Lars Kallberg, Lumsheden 31, 812 94 Åshammar, 073-091 54 90, larsbo-halvar@gmail.com, har Bertil Persson Betongteknik AB, Bara, i samma syfte för 52 bostäder utrett teknisk miljöpåverkan av 40 vindkraftverk å Galmsjömyran, Faluns och Sandvikens kommuner. Rapporten genomfördes för uppdragsgivarens räkning.

Det finns ingen utbildning för att granska vindkraftverksbullen utan docent Perssons kompetens med akademiska betyget fyra av fem möjliga i akustik för laborator (docent) Tor Kihlman. i civilingenjörsexamen vid LTH den 1 juli 1970, är tillräcklig för ändamålet.

Miljömässigt har docent Persson även aktivt arbetat med limnologi med betyg 7 vid LTH.

Mellan 1992 och 1998 bedrev docent Persson därtill doktorandstudier vid LTH och skrev en teknisk doktorsavhandling, där akustikstudier utgör en väsentlig del (sid. 118-126) ²².

1.2 Bolagsjäv och kompetens

Jäv från Bolagets sida kan inte uteslutas då dess konsult i dess styrelse samtidigt är en representant för markägaren, som dennes styrelseledamot, tillika med offentlig befattning (ordförande i Klimatpolitiska rådet med uppgift att granska Regeringen/Riksdag) ²³.

Bolagskonsulten före detta Enetjärn AB ²⁴, utförde 2018 SRH inför Hycklinge vindkraftsprojekt med följande bristfälligheter och fel. Påföljden blev att veto gavs av Kinda kn ²⁵:

Miljönytta, energifångst och livslängd

1. Eftersom planeringen är obefintlig vad gäller de elva (11) verk som har planerats inom strandskyddszon 100 m från vattendragen Ekgöl, Gröndalsgöl, Gröndalskärr, Haggöl, Kobbosjön, Lilla Brandkullen, Lilla Ekgölen, Lilla Torrgöl, Olsbokärret, Skelgöl och Ämten, är resultatet utom kontroll vad gäller miljöpåverkan av vatten
2. Till följd av risk för högalkaliskt lakvatten från tusentals ton betong kan inget verk ställas på den del av stationen som ligger i vattendelarens riktning mot vattentäkt
3. I strid med vad som ges i SRH, 18 GWh/ år o. verk, kan 12 GWh/år o. verk, utfås
4. Energin som felaktigt ges i SRH kan nås på Nordsjön, utanför Danmark/Tyskland
5. För att utfå energifångst i SRH med 4-MW-verk krävs vindhastigheten 8,25 m/s
6. För att utfå energifångst i SRH med 4-MW-verk krävs ca 4 500 fullasttimmar/år.
7. För att utfå energifångst i SRH med 4-MW-verk krävs nyttjandegrad 52 procent
8. I strid med vad som hävdas i SRH nämligen en livslängd mellan 25 och 30 år varierade var livslängd för 10 000-tals verk i Danmark/England mellan 12 och 15 år
9. Analys av verk i Sverige åren 2002-2018 visade att svenska verk bara höll 10,2 år
10. Av 2 240 verk rapporterade 2002-01-01 till 2018-01-01 kvarstod bara 1 425 st.

Klimatpåverkan

1. I strid med vad som ges i SRH sker ingen svensk elproduktion med förbränning, utan med kärnkraft och vattenkraft, med lägre CO₂-utsläpp, än för vindkraftverk

²² Bertil Persson. Quasi-instantaneous and Long-term Deformations of HPC with Some Related Properties. Doctoral Thesis. Rapport TVBM-1016. ISBN 91-630-6969-5. Avdelning Byggnadsmaterial. Lunds tekniska högskola. LTH, 1998. 500 sid. <https://lup.lub.lu.se/search/publication/ed8fa440-fc97-431e-9410-e29d70000bff>

²³ <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2020/11/ny-ordforande-och-vice-ordforande-till-klimatpolitiska-radet/>

²⁴ <https://news.cision.com/se/ecogain/r/enetjarn-natur-bli-ecogain---kampar-for-tydligare-regelverk-och-en-levande-planet,c2739549>

²⁵ Karolina Adolphson. Vindkraftsetablering vid Hycklinge i Kinda kommun, Östergötlands län. Samrådsunderlag: Tidigt utkast till miljökonsekvensbeskrivning (MKB) med förslag till vidare arbete. Fred. Olsen Renewables AB. Enetjärns natur. 2018-03-20, 62 sid. (citatt: "Detta utkast till miljökonsekvensbeskrivning (MKB) utgör underlag för det avgränsningssamråd som Fred. Olsen Renewables AB genomför i planeringen av vindkraftsanläggningen.").

https://www.dropbox.com/s/1oen13jh86co73c/Samr%C3%A5dsunderlag_Hycklinge%20.pdf?dl=0

2. I SRH betraktas enfaldigt nog bara driftskedet med luft som drivmedel medan anläggningsskedet, vilket kräver enorma naturresurser, för kort driftstid, förträngs
3. Vindkraft kräver nämligen resurser vid tillverkning, vilka avger stora CO₂-utsläpp
4. Glasfiber från turbinbladen måste läggas på deponi då glasfiber inte kan brännas
5. Vidare kan betong inte heller återvinnas - dess tillverkning spär på CO₂-utsläppen
6. Svensk vindkraft ökar därför på klimateffekten, i strid med vad som ges i SRH
7. Det är visare att ställa verk i Danmark/Tyskland, där el produceras med förbränning, där det blåser mer än i Hycklinge, för att undvika stora överföringsförluster
8. Vindkraftstation Hycklinge förorsakar en ökning av CO₂-utsläpp med 72 000 ton
9. Tillverkning av betongfundamenten förorsakar därtill CO₂-utsläpp om 176 000 ton
10. Avhuggen skog om 66 ha minskar CO₂-upptaget med ca 1 000 ton under 13,5 år.

Återställande av naturen

1. I vindindustrin Markbygden åläggs Bolagen där att avsätta 300 000 kr per verk och år samt år 11-20 ytterligare 100 000 per verk/år för återställande av naturen
2. Det vore skäligt att i SRH kräva samma belopp dvs. 1 300 000 kr per verk
3. Verklig livslängd, då hälften av den ursprungliga energiproduktionen finns kvar, varierar, till skillnad av vad som felaktigt uppges i SRH, mellan 12 och 15 år
4. Bankgarantin bör ity, m. h. t. förväntad livslängd, inbetalas före 12 års ålder
5. Allt inbyggt material bör återvinnas efter vindepokens slut och inte grävas ned, som felaktigt anvisas i SRH, då denna metod står i strid med hållbart byggande.

2. Bulleranalys

2.1 Allmänt

Sakägarna är bekymrade över hur deras boendemiljö kommer att beröras av negativa influenser från VKV. Negativa influenser kommer att uppkomma genom buller, skuggor och vita blixtljus, samt den negativa estetiska påverkan, som vindkraftverk i sig innebär.

Verken syns $3,5 \cdot \sqrt{280} = 59$ km, dvs. från Avesta, Falun, Gävle, Ockelbo och Säter.

Bolaget har lovat att uppfylla Naturvårdsverkets krav. Bolaget har inte fogat en bullerkarta eller en bullerberäkning till SRH som visar att 40 dB(A) kan innehållas vid bostäder.

Bolaget har ity inte utfört en bullerberäkning i SRH, vilket är en avgörande bristfällighet.

WHO:s nya riktlinjer avser buller från vindkraft, där dygnsriktvärdet 45,0 Lden krävs ²⁶.

I EU-direktivet 2002/49/EG om omgivningsbuller konstateras att Lden/Lnight skall tillämpas vid avfattande av strategiska bullerkartor. Direktivet anger att det utöver trafikbuller också gäller för industribuller (industriella vindkraftsanläggningar). Det krävs även, att det skall gälla *Tysta områden* på landsbygden. Likaså skall det gradvis införas åtgärder för gemensamma bullerkrav i syfte att mäta människors långsiktiga exponering för omgivningsbuller under dagtid och för sömnstörningar. Detta innebär att Naturvårdsverket, NV, inte längre kan åberopa dygnsrelaterad "praxis" i dB(A) och framgent kringgå WHO:s rekommendation 45 dB(A) (38,3dB(A)) tills ett nytt regelverk har framtagits.

Direktivet påvisar dessutom att det nattetid skall tillämpas ett lägre gränsvärde. Avdrag krävs om 10,0 Lden för nattetid (n) kl 22-06 och 5,0 Lden kvällstid (e) kl 18-22. Tilläggen infördes p.g.a. människors känslighet för buller under kvällar och nätter. Enligt WHO:s kalkyleringsmodell motsvarar 45,0 Lden dB(A)-värdet 38,3 dB(A) (NoiseMeters Inc:s beräkningsmodell (Ldn, Lden, CNEL - Community Noise Calculators)) ²⁷. I WHO:s riktlinjer fordras, omberäknat, begränsningsvärdet 38,3 dB(A) för bostäder ²⁸.

²⁶ <http://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/environmental-noise-guidelines-for-the-europeanregion-2018>

²⁷ <https://www.noisemeters.com/apps/ldn-calculator.asp>

²⁸ http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0009/383922/noise-guidelines-exec-sum-eng.pdf?ua=1

2.2 Effekt av påklistrade/påskruvade "hajtänder" dubiös²⁹,³⁰

Bolagen använder, som gängse metod, certifierad källbullernivå för Bolagens tilltänkta verk, efter att bakkanten på turbinbladet försetts med "hajtänder", Figur 1-2³¹, citat³²:

Aerodynamiskt buller från bakkanten av turbinbladet är det primära ljudbruset från de modernaste turbinerna. Detta är vanligtvis ett bredbandsbuller, men mest anmärkningsvärt vid frekvenser 700 Hz till 2kHz. En rad designändringar utvecklas av de flesta turbin-tillverkare, inklusive formen på "airfoil"- och "tip"-modifieringar, "vortex"-generatorer längs Fenans "crest" samt poröst eller tandat avslutande kanter. Sågtandade kanter verkar vara den mest studerade, med övergripande bullerminskningar av 3-8 dB, som rapporteras. Många studier har dock visat att dessa minskningar är frekvensberoende, med sänkningar av lågfrekvent buller och ökat buller vid högre frekvenser (över 2kHz). "Hajtänder" kan vara mindre effektiva vid låga eller måttliga vindstyrkor; i vissa situationer kan det vara när grannarna finner turbinbuller mest hörbara.

Att förse turbinblad med "hajtänder" får anses som en nödåtgärd, då denna åtgärd, dels inte med säkerhet utförs, dels då infästning av plastbitar/remсор saknar beständighet.

Bolagen påvisar ity källbullernivå för dubiösa "hajtänder", som, på sikt, kan öka bullret.

Erfarenhet av beständigheten hos påskruvade "hajtänder" finns för 13 st. VKV på Grännaberget, Jönköpings kn, var källbullernivån med "hajtänder" högre än utan, Figur 3³³.

Figur 3 visar att källbuller efter 6 år för VKV 2-3, 4 och 7 med "hajtänder" på Grännaberget är 104,7 dB(A), men utan "tänder" 104,4 dB(A) för VKV 1, 5-6 och 8-9 efter 6 år.

På Grännaberget finns, som avsett på Galmsjömyran, Siemens Gamesa "hajtänder".

Med "hajtänder" var källbullret efter 6 år, vid konstant ålder, högre än utan "hajtänder".

Bolaget i fråga nödgades där att utöver tillstånd nedreglera verken till Mode 4, Figur 3.

Mode 4 följdes inte utan Mode 3 användes felaktigt, påvisat, efter omfattande teknisk utredning under flera år efter krav från MMD, Växjö Tingsrätt, Växjö, på effektdata³⁴.

För B5 och B8 ligger effekten högre än för Mode 4 dvs. Mode 3, vilket innebär +1 dB(A).

För verk T4 på Grännaberget ligger effekten under Mode 4 dvs. korrekt körning i Mode 4.

2.3 Indata

Då Bolaget åsidosätter krav på bullerberäkning används här det största på marknaden tillgängliga verk, med certifierad källbullernivå, nämligen Vestas 5,6 MW V162 och en möjlig energifångst för att möta Bolagets utfästa energifångst om 20 GWh/år och verk³⁵.

²⁹

<https://www.microsofttranslator.com/bv.aspx?from=en&to=sv&ref=SERP&rr=UC&a=https%3a%2f%2fwindwisema.org%2f2014%2f11%2f02%2fserrated-edges-hoosac%2f%3fbr%3dro>

³⁰ <http://www.hallandsposten.se/nyheter/laholm/hajt%C3%A4nder-ska-tysta-vindkraften-i-k%C3%A5phult-1.1570935>

³¹ https://www.natverketforvindbruk.se/Global/Aktiviteter/Seminarium/2011/jennia_a.pdf

³²

<https://www.microsofttranslator.com/bv.aspx?from=en&to=sv&ref=SERP&rr=UC&a=https%3a%2f%2fwindwisema.org%2f2014%2f11%2f02%2fserrated-edges-hoosac%2f%3fbr%3dro>

³³ Jens Fredriksson. Projekt 569 869. Beräkning av ljud för Brahehus och Tuggarp VKP. Grännaberget. Jönköpings kn. ÅF. 2015-02-09, 12 sid.

³⁴ Bertil Persson: Kontroll av nedreglering av vindkraftverk vid Brahehus och Tuggarp, Jönköpings kommun. Rapport 2017:228. ISBN 978-91-88205-28-5. 2017-06-03, 22 sid.

³⁵ Isabel Enström. Inför ansökan om tillstånd enligt 9 kap. miljöbalken. Vindkraft och bergtäkt vid Galmsjömyran i Sandvikens kommun, Gävleborgs län och Falu kommun, Dalarnas län. 2020-11-19, 63 sid.

<https://samrad-galmsjomyran-enab.hub.arcgis.com/datasets/19cbe8993dea48c7b390c20632cbe8ae>

Källbullernivå med IEC "compliance" (samstämmighet), är 106,8 dB(A)), Figur 4. Figur 4 visar källbuller för Vestas 5,6 MW V162-5.6-5600, utan "hajtänder": 106,8 dB(A).

Placering av verk erhöles enligt Bolagets layout, Figur 5, samt bostäder enligt Eniro.

Ett större antal bostäder inom 3,4 km, som är ett av MÖD fastställt sakägaravstånd.

Det må påpekas att Bolaget placerar fundament till ett verk i Lövåssjön, vilket även var Bolagskonsultens metod vid ovannämnda prospekt Hycklinge, där med verk i Kobbosjön.

2.4 Resultat

Följande resultat erhöles m.h.t. begränsningsvärden och annat, efter NVs remiss 2019³⁶:

1. Normalt är 40,0 dB(A) krav enligt Naturvårdsverket, NV, Tabell 1
2. Tretton (13) bostäder får högre bullernivå än 40,0 dB(A), Tabell 2, Bilagor 1-2
3. Tjugofem (35) bostäder mer än 38,3 dB(A) vilket är WHO-krav 2018³⁷
4. Fyrtioen (41) bostäder mer än 35,0 dB(A), ett nytt krav för LF-buller³⁸
5. Verken står kompakt varför bullerinterferens fås i viss vindriktning, samt vindvagnar med energiförlust på ca 9% ($(1-3,8/6)*100*0,25$), Tabell 3, Bilagor 3-4^{39, 40}.

Tabell 3 och Bilaga 3 visar inbördes avstånd mellan verk dvs. 3,8 gånger turbindiametern jämfört med ett krav på 6 gånger dito för att nå full energifångst för rektangulär yta⁴¹.

Inbördes avstånd är 37% mindre än optimalt med 9,2% energiförlust som följd.

Bilaga 4 styrker bullerbesvär vid vissa vindriktningar efter interferens (dagbok fördes).

Många bostäder vid Galmsjömyran kommer ity att få problem med högt vindkraftsbuller.

Säkerhet om drygt 2 dB(A), dvs. 38 dB(A), styrks av fel i bullermätningar, Bilaga 5⁴².

Skäl till krav på 35,0 dB(A) från Uppsala universitet/Energimyndigheten är ett pulserande buller, som uppstår, efter det att turbinbladet har passerat högsta punkten i rotationen.

Amplitud för bullerpulsen är +/- 6 dB(A) dvs. på så sätt justeras ekvivalent bullernivå.

Stora turbinbladet böjer bakåt i rotationsriktningen på grund av tyngdkraften, före dess högsta punkt i rotationen. Efter högsta punkten uppstår en katapultverkan framåt, med en ändrad rotationshastighet för turbinbladet, som följd. Bullerpulsen följer ungefärligen hjärtats frekvens, och är till stort besvär för boende, även inomhus, så snart det blåser.

2.5 Infrabuller och lågfrekvent buller

Bolaget har inte gjort någon beräkning av lågfrekvent buller, vilket är ett tillståndskrav.

Ledande europeiska forskare och företrädare för vindkraftutsatta medborgare, har i ett Open letter (2016) till WHO:s expertpanel understrukt de allvarliga hälsoeffekterna, särskilt med "respect to sound below 200 Hz". Expertpanelen är väl medveten om att dB(A)-filtrering exkluderar ca 60 % av ljudenergin (< 200 Hz) och att huvuddelen av ljudener-

³⁶ SOU 2013:57, Samordnade bullerregler för att underlätta bostadsbyggandet kap 8.2, s. 199 ff.

³⁷ WHO, Environmental noise guidelines for the European region, 2018.

³⁸ Conny Larsson. Ljud från vindkraftverk, modellvalidering - mätning. Slutrapport Energimyndigheten projekt 32437-1. Uppsala universitet. Uppsala. 2014-12-30, 33 sid. <https://uu.diva-portal.org/smash/get/diva2:774947/FULLTEXT03.pdf>

³⁹ Bertil Persson. Vindkraftverk och god livsmiljö oförenliga. Bygg&teknik 2011 no05 sid 60-67

⁴⁰ Bertil Persson. Kompakt vindkraft bakom låg lönsamhet. Bara 2014-02-11, 9 sid.

⁴¹ <https://docplayer.se/17415944-Kompakt-vindkraft-bakom-dalig-lonsamhet.html>

⁴² Thomas Lagö. Bertil Persson. WIND Power Noise Systematically Misjudged in Sweden. Inter Noise 2020. Seoul, 2020, 9 sid.

gin består av tunga ohörbara pulser. EU-Environment fokuserar på infraljudets hälsorisker och har på sin hemsida presenterat en mycket tydlig varning för *"the invisible enemy"*, infraljudet (2017-06-02). Infraljud alstras både av naturliga ljudkällor och av människans utvecklade tekniska system inom bostäder, energi- och transportsektorerna.

Buller från vindkraftverk har en specifik karaktär genom de ständiga kraftigt pulserande ljudenergivågorna och turbulensen, som överstiger de lugnare naturliga sinusformade infraljuden. Infraljud uppstår också i den turbulens, som uppstår bakom verken, när vinden bromsas, eller vid kraftiga dunkande ekon när bladen passerar tornen och zenit.

Infraenergivågor och lågfrekvent ljud utbreder sig mycket långt, då dämpningen endast är 3 dB(A)/dubblat avstånd mot normalt 6 dB(A). Enligt MB skall Bolaget visa att infrabuller är ofarligt, men så har inte skett. Internationellt påtalas stor kunskapsbrist härom.

Följande kan citeras ur en artikel **"Health effects related to wind turbine sound"**⁴³:

"It has been suggested that a direct effect of infrasound on persons has been underestimated, but available knowledge does not support this. Perhaps the effect of rhythmic pressure pulses on a building can lead to added indoor annoyance and should be further investigated. Besides the wind turbine sound as such, personal characteristics, the local situation and the conditions for planning a wind farm also play a role in reported annoyance. For example, at equal noise levels, people report more annoyance when they can actually see a wind turbine; or less annoyance, when they benefit from the wind turbine or farm. Other factors that should be taken into account when interpreting annoyance scores are noise sensitivity, privacy issues and social acceptance."

- *Inflow turbulence is generated because the blade cuts through turbulent eddies that are present in the inflowing air (wind). This sound has a maximum sound level at around 10 Hz.*
- *Thickness sound results from the displacement of air by a moving blade and is insignificant for sound production when the air flows smoothly around the blade. However, rapid changes in forces on the blade result in sideways movements of the blade and sound pulses in the infrasound region. This leads to the typical wind turbine sound 'signature' of sound level peaks at frequencies between about 1 to 10 Hz. These peaks cannot be heard, but can be seen in measurements. "*

Artikeln bygger på Reviewer av artiklar mellan 2009 och 2015, samt egna artiklar mellan 2015 och 2017, men veterligt inte på egna mätningar av människors hälsa. Referenser ges till artiklar publicerade mellan 2002 och 2012 dvs. 5,6-MW-verk på 280 m ingår inte.

Förekomst av infraljud från vindkraftverk förnekas inte i artikeln av Berg och Kamp.

Författare är inte läkare (tekn. Dr akustik, 2006 (Berg) ⁴⁴; Dr miljöteknologi (Kamp) ⁴⁵).

I artikeln föreslås därför nya studier av infraljud från vindkraftverk mellan 1 Hz till 10 Hz.

Vad gäller människors hälsa, enligt **Danska Hälsostyrelsen**, kan följande, citeras ⁴⁶:

⁴³ Frits van der Berg. Irene van Kamp. Health effects related to wind turbine sound. Public Health Service Amsterdam National Institute for Public Health and the Environment. Amsterdam. Nederländerna. 2017, 29 sid. <file:///C:/SPARA/Spara%202019/Health%20effects%20related%20to%20wind%20turbine%20sound%20%20Fritz%20van%20der%20Berg%20Onderzoek%20GGD%20en%20RIVM.pdf>

⁴⁴ https://nl.linkedin.com/in/frits-van-den-berg-b54b2b63/%7Bcountry%3Dse%2C+language%3Dsv%7D?trk=people-guest_profile-result-card_result-card_full-click

⁴⁵ https://www.researchgate.net/profile/Irene_Van_Kamp

⁴⁶ Sundhedsstyrelsen, Notat vedr. den danske vindmølleundersøgelse, 2019-02-21. [https://sum.dk/Aktuelt/Nyheder/Forskning/2019/Marts/~media/Files%20-%20dokumenter/13032019-Vindmoelleundersoeqelse/SST-SAMLET-notat-om-Vindmoelleundersoeqelsen-feb-2019.pdf](https://sum.dk/Aktuelt/Nyheder/Forskning/2019/Marts/~media/Files%20-%20dokumenter/13032019-Vindmoelleundersoegelse/SST-SAMLET-notat-om-Vindmoelleundersoeqelsen-feb-2019.pdf)

"Vedr. Short-term nighttime wind turbine noise and cardiovascular event; a nationwide case-cross-over study from Denmark: Dog tyder resultaterne på, at natlig indendørs lavfrekvent vindmøllestøj muligvis kan være en udløsende faktor for hjerte-kar-sygdom, mens der stort set ikke synes at være en påvirkning fra natlig udendørs vindmøllestøj. Forskerne understreger, at resultaterne er baseret på ganske få tilfælde og derfor kan skyldes tilfældigheder. Forskerne konkluderer, at der er behov for yderligere undersøgelser, før der kan drages en konklusion om en eventuel sammenhæng mellem akut udsættelse for vindmøllestøj og henholdsvis blodprop i hjertet og slagtilfælde.

Vedr. Long-term exposure to wind turbine noise and redemption of antihypertensive medication: a nationwide cohort study: Der fandtes imidlertid svage indikationer på en sammenhæng blandt deltagere over 65 år, hvorfor der er behov for yderligere undersøgelser.

Vedr. Pregnancy exposure to wind turbine noise and adverse birth outcomes: a nationwide cohort study: Forskerne bag undersøgelsen konkluderer, at delundersøgelsen ikke støtter en sammenhæng mellem udsættelse for vindmøllestøj under graviditeten og negative fødselsudfald. Imidlertid bør resultaterne tolkes med forsigtighed, da der kun var meget få gravide, der var eksponeret for høje niveauer af vindmøllestøj. Det er derfor nødvendigt, at resultaterne reproduceres i andre populationer, før der kan drages en endelig konklusion.

Vedr. Long-term exposure to wind turbine noise and risk for myocardial infarction and stroke: a nationwide cohort study: For langtidsudsættelse for udendørs natlig vindmøllestøj over 24 dB(A) og indendørs lavfrekvent støj over 5 dB(A) viste analyserne en positiv sammenhæng med en let øget risiko for blodprop i hjertet sammenlignet med en udsættelse på henholdsvis under 24 dB(A) og under 5 dB(A).

For gruppen, der var udsat for over 42 dB(A) udendørs vindmøllestøj konkluderer forfatterne, at det lave antal tilfælde af blodprop i hjertet og slagtilfælde og de forskellige resultater for blodprop og slagtilfælde gør, at der ikke kan drages en fast konklusion for denne gruppe. Fremtidige undersøgelser bør, om muligt, omfatte et større antal højt udsatte tilfælde.

Vedr. Impact of long-term exposure to wind turbine noise on redemption of sleep medication and antidepressants: a nationwide cohort study: Forfatterne konkluderer, at de fandt indikationer på en sammenhæng mellem høje niveauer af udendørs natlig vindmøllestøj og øget risiko for førstegangsindløsning af recepter på sovemedicin og antidepressiva. Sammenhængen var stærkest blandt de ældre. Der fandtes ingen konsistente sammenhænge for indendørs natlig lavfrekvent vindmøllestøj. Da det er den første undersøgelse af sin art, og der i mange af grupperne kun er få deltagere, er det ønskeligt, at resultaterne reproduceres i undersøgelser fra andre forskergrupper."

Egen kommentar är att de danska medicinska farhågorna baseras på data insamlade under åren 1982-2013. Datan avser betydligt mindre verk än de som saluförs på Galmsjömyran med ett annat lågfrekvent frekvensspektrum i synnerhet vad gäller lågfrekvent, amplitudmodulerat buller. Även om referensen är gammal, så är den vetenskaplig, med hänvisning till Sundhedsstyrelsens: "Notat Vedr. den danske vindmølleundersøgelse".

Med tanke på systematiskt felaktiga bullermätningar inom egenkontrollen av vindkraft är bullernivåer på Galmsjömyran helt klart högre än 40,0 dB(A), vanliga, ca 45,0 dB(A)⁴⁷.

"Den danske vindmølleundersøgelse" misstanke om negativa hälsoeffekter, främst hjärtproblem och stroke, även om det i referensen påtalas att undersökningarna var små, så skall en utövare av miljöfarlig verksamhet, som vindkraft är, enligt MB bevisa att verksamheten är ofarlig för människor – inte tvärtom människor påvisa farligheten härför.

⁴⁷ Thomas Lagö. Bertil Persson. WIND Power Noise Systematically Misjudged in Sweden. Inter Noise 2020. Seoul, 2020, 9 sid.

3. Minimiavstånd, hinderbelysning samt elledning

Enligt LSTs V Götaland beslut är minsta avstånd mellan verk och bostad fyra (4) gånger höjden, 1120 m, vilket innebär, att verk står för nära 10 bostäder⁴⁸, Tabell 2, Bilaga 1.

I dessa bygder, med lågt bakgrundsljus, är blixtrande hinderljus, besvärande även under dagen. Höjd på verk har betydelse för synligheten och ökar med 50% då verk höjs till 280 m med navhöjd på 205 m, från förutvarande, i många tillstånd given totalhöjd om 150 m med navhöjden 90 m, varför dom i MÖD torde gälla för Galmsjömyran, citat⁴⁹:

”Det tilltänkta vindkraftverkets placering och utformning strider mot kommunens översiktsplan eftersom det aktuella området inte är utpekade som intresseområde för vindbruk.

Högre krav på skyddsåtgärder bör därför kunna ställas. Det finns andra platser inom kommunen som är mer lämpliga för vindkraftverk. Hinderbelysning i form av blixtljus skulle innebära en inte acceptabel störning i området. Området saknar idag ljuskällor i övrigt och det vita blixtljuset skulle därför ge upphov till betydande störningar. Det finns ett antal fäbodrar och andra typer av fritidshus som skulle påverkas av ljusstörningar. De enskilda som vistas i fäbodarna och fritidshusen skulle bli störda av det kraftiga blinkande ljuset. Störningarna är mest påtagliga under sensommar och höst.”

Som nämnts bestrider inte Bolaget att annan mer lämplig plats än Galmsjömyran finns.

Beträffande elledning krävs enligt Elsäkerhetsmyndigheten minst verkets totalhöjd fram till vindkraftverk medan Eon kräver 1,5 gånger dito dvs. 280 m resp. 420 m. Verk 8 står i strid med första kravet (Elsäkerhetsmyndigheten) 270 m från elledning väster om projektet och verk 32 i strid med andra kravet (Eon) 360 m från dito, Tabell 2, Bilaga 2.

4. Tekniska fel i samrådsunderlaget, SRH

I Tabell 4 ges tekniska fel i Bolagets SRH inför dess ansökan till MPD om tillstånd.

⁴⁸ Anders Hjalmarsson. Birgitta Alexandersson. Ändringstillstånd till Vindkraftpark Fågelås på fastigheterna Hjo Fagerlid 1:1 m.fl. i Hjo kommun. Dnr 551-11859-2019. Länsstyrelsen Västra Götaland. LST. 403 40 Göteborg.

⁴⁹ Hinderbelysning i Falu kn. M 11333-16. MÖD. Svea Hovrätt. 2017-04-26, 14 sid.

Tabeller

Tabell 1 - Bestämmelser för externt industribuller vid nyetablering.

Områdesanvändning ⁵⁰	Ekvivalent bullernivå (dB(A))			Högsta bullernivå (FAST)	
	Tid kl.	07-18	Kväll 18-22; sönd., helgdag 07-18	Natt 22-07	Momentant buller 22-07
Arbetslokaler för ej bullrande verksamhet	60	55		50	
Bostäder och rekreationsytor i bostäders grannskap samt utbildningslokaler och vårdbyggnader	50	45		40 ⁵¹	55
Områden för fritidsbebyggelse och rörligt friluftsliv där naturupplevelsen är en viktig faktor ⁵²	40	35		35	50

Tabell 3 - Inbördes avstånd mellan verk V162 dvs. 3,8 gånger turbindiametern jämfört med ett krav på 6 gånger dito för att nå full energifångst för rektangulär yta, Bilaga 3⁵³.

Rubrik	Z	Närmaste VKV	Z	Horisontellt avstånd	Avstånd i turbindiametrar
	(m)		(m)	(m)	
1	240	2	240	600	3,7
2	240	1	240	600	3,7
3	240	1	240	698	4,3
4	240	8	230	544	3,4
5	240	9	230	558	3,4
6	230	3	240	778	4,8
7	230	10	230	535	3,3
8	230	4	240	544	3,4
9	230	12	230	529	3,3
10	230	7	230	535	3,3
11	230	16	220	565	3,5
12	230	9	230	529	3,3
13	230	17	220	646	4,0
14	230	19	220	572	3,5
15	220	20	210	536	3,3
16	220	11	230	565	3,5
17	220	13	230	646	4,0
18	220	24	210	626	3,9
19	220	26	210	565	3,5
20	210	15	220	536	3,3
21	210	27	200	761	4,7
22	210	13	230	667	4,1
23	210	17	220	669	4,1
24	210	25	210	553	3,4
25	210	24	210	553	3,4
26	210	19	220	565	3,5
27	200	21	210	761	4,7
28	200	32	190	682	4,2
29	200	33	190	666	4,1
30	200	31	200	653	4,0
31	200	30	200	653	4,0
32	190	28	200	682	4,2
33	190	29	200	666	4,1
34	190	36	190	707	4,4
35	190	36	190	720	4,4
36	190	37	190	572	3,5
37	190	36	190	572	3,5
38	190	40	190	753	4,7
39	190	37	190	597	3,7
40	190	38	190	753	4,7
Medelvärde	214		214	623	3,8

⁵⁰ Vid de fall kringliggande områden ej utgörs av angivna områdestyper bör bullernivån anges på annat sätt, t.ex. bullernivå vid detaljplanegräns eller på ett visst avstånd från anläggningen.

⁵¹ Värden för natt behöver ej tillämpas för utbildningslokal.

⁵² Avser områden som planlagts för fritidsbebyggelse och rörligt friluftsliv.

⁵³ <https://docplayer.se/17415944-Kompakt-vindkraft-bakom-dalig-lonsamhet.html>

Tabell 2 – Brister i avstånd enligt Dnr 551-11859-2019, Länsstyrelsen Västra Götaland, Göteborg, och bullernivå intill vindkraftverk enligt Naturvårdsverkets krav (40,0 dB(A)).

No.	Namn	Öst	Nord	Z	Ljud	Avstånd	Från VKV	Ljud	Avstånd	Alla
				(m)	(dB(A))	(m)	(dB(A))			
A	Abborrtjärn	570 433	6 720 016	200	40	4*TH	33,0	Ja	Ja	Ja
B	Abborrtjärn	570 397	6 719 912	200	40	4*TH	32,7	Ja	Ja	Ja
C	Bäckens	571 126	6 729 141	160	40	4*TH	37,1	Ja	Ja	Ja
D	Glasbo	573 741	6 720 519	220	40	4*TH	39,3	Ja	Nej	Nej
E	Grundsjön	573 898	6 725 195	205	40	4*TH	47,9	Nej	Nej	Nej
F	Grundsjön	574 248	6 726 216	205	40	4*TH	40,9	Nej	Nej	Nej
G	Grundsjön	574 364	6 726 050	205	40	4*TH	40,8	Nej	Nej	Nej
H	Gäddtjärn	570 693	6 723 984	205	40	4*TH	42,9	Nej	Nej	Nej
I	Gäddtjärn	570 826	6 723 898	195	40	4*TH	42,5	Nej	Ja	Nej
J	Gäddtjärnen	570 994	6 723 264	185	40	4*TH	40,8	Nej	Ja	Nej
K	Gäddtjärnen	571 017	6 723 255	185	40	4*TH	40,8	Nej	Ja	Nej
L	Hamtjärnen	571 876	6 722 596	178	40	4*TH	41,3	Nej	Nej	Nej
M	Hubo	571 553	6 721 610	210	40	4*TH	39,0	Ja	Ja	Ja
N	Hubo	571 485	6 721 472	210	40	4*TH	38,4	Ja	Ja	Ja
O	Hässäljan	575 028	6 722 576	200	40	4*TH	39,8	Ja	Ja	Ja
P	Hässäljan	574 787	6 722 661	200	40	4*TH	41,0	Nej	Nej	Nej
Q	Ingels fälad	574 302	6 726 564	195	40	4*TH	39,7	Ja	Ja	Ja
R	Jan-Olofs	570 883	6 729 365	165	40	4*TH	35,8	Ja	Ja	Ja
S	Kårtäkts fäboddar	564 394	6 724 424	200	40	4*TH	28,5	Ja	Ja	Ja
T	Källbodarna	571 021	6 722 594	188	40	4*TH	39,5	Ja	Ja	Ja
U	Källbodarna	570 919	6 722 535	188	40	4*TH	39,4	Ja	Ja	Ja
V	Källbodarna	570 882	6 722 506	188	40	4*TH	39,3	Ja	Ja	Ja
W	L. Toxen	568 328	6 727 860	250	40	4*TH	36,3	Ja	Ja	Ja
X	L. Toxen	568 566	6 727 668	250	40	4*TH	37,6	Ja	Ja	Ja
Y	L. Toxen	568 623	6 727 655	250	40	4*TH	37,9	Ja	Ja	Ja
Z	L. Toxen	568 670	6 727 651	250	40	4*TH	38,0	Ja	Ja	Ja
AA	L. Toxen	568 721	6 727 685	250	40	4*TH	38,0	Ja	Ja	Ja
AB	L. Toxen	568 776	6 727 723	250	40	4*TH	38,0	Ja	Ja	Ja
AC	L. Toxen	568 304	6 727 653	255	40	4*TH	36,9	Ja	Ja	Ja
AD	Långsjö fäboddar	565 405	6 724 864	192	40	4*TH	31,1	Ja	Ja	Ja
AE	Långsjön	566 104	6 724 876	192	40	4*TH	33,2	Ja	Ja	Ja
AF	Långsjön	566 546	6 724 838	192	40	4*TH	34,8	Ja	Ja	Ja
AG	Långsjön	567 176	6 724 746	192	40	4*TH	37,3	Ja	Ja	Ja
AH	Långsjön	567 262	6 724 706	192	40	4*TH	37,7	Ja	Ja	Ja
AI	Långsjön	567 314	6 724 674	192	40	4*TH	37,9	Ja	Ja	Ja
AJ	Långsjön	567 469	6 724 649	192	40	4*TH	38,6	Ja	Ja	Ja
AK	Lövåker	574 217	6 727 700	145	40	4*TH	37,2	Ja	Ja	Ja
AL	Lövåker	574 323	6 727 567	145	40	4*TH	37,2	Ja	Ja	Ja
AM	Lövås	569 966	6 725 156	225	40	4*TH	49,5	Nej	Nej	Nej
AN	Ormtjärnen	569 752	6 719 731	205	40	4*TH	31,7	Ja	Ja	Ja
AO	Pers	572 226	6 728 765	155	40	4*TH	39,1	Ja	Ja	Ja
AP	Ramsnäs	570 229	6 726 327	275	40	4*TH	50,8	Nej	Nej	Nej
AQ	Sjuängskrokmyran	565 900	6 725 777	225	40	4*TH	32,4	Ja	Ja	Ja
AR	Sjuängskrokmyran	566 291	6 725 662	208	40	4*TH	33,8	Ja	Ja	Ja
AS	Skommars	571 668	6 729 002	155	40	4*TH	38,2	Ja	Ja	Ja
AT	Stocksbo	573 091	6 728 220	158	40	4*TH	39,4	Ja	Ja	Ja
AU	Strömholm	571 524	6 723 733	178	40	4*TH	42,2	Nej	Ja	Nej
AV	Sörfäboden	568 404	6 726 606	305	40	4*TH	41,1	Nej	Nej	Nej
AW	Vallstanäs	576 190	6 720 701	200	40	4*TH	32,7	Ja	Ja	Ja
AX	Vallstanäs	575 997	6 720 749	200	40	4*TH	33,4	Ja	Ja	Ja
AY	Vallstanäs	575 262	6 721 484	200	40	4*TH	38,3	Ja	Nej	Nej
AZ	Västlunds fäbod	571 246	6 722 124	210	40	4*TH	38,9	Ja	Ja	Ja

Tabell 4a - Tekniska fel i Bolagets SRH inför ansökan till MPD om tillstånd – del 1.

Sid / rad	Citerade fel i SRH	Korrekt
3/1 1	<i>Samrådets syfte är att informera myndigheter, enskilda och allmänhet om det planerade projektet och att på ett övergripande plan redogöra för de miljöeffekter som planerad verksamhet bedöms kunna ge upphov till, medan kommande miljökonsekvensbeskrivning utreder miljöeffekterna vidare.</i>	Bolaget förtränger den för människor och fauna farligare miljöeffekten av stora vindkraftverk, nämligen buller, och vibrationer, såväl hörbart buller som ohörbart, lågfrekvent buller och infrabuller, även om de senare effekterna för 11 år sedan av Naturvårdsverket ansågs som ofarliga, så saknas idag relevant forskning härom.
6/1 8	<i>Den närmaste sammanhållna bebyggelsen utgörs av byn Lumsheden 4 kilometer åt nordväst.</i>	Närmaste samlade bebyggelse finns i Stocksbo 1,2 km åt nordost beräknat från närmaste verk, Bilaga 1.
6/2 8	<i>Underlagsutredningar gällande bland annat ljud- och skuggutbredning från vindkraftverken, naturvärden, fågelliv och arkeologi kommer att genomföras under 2021.</i>	Viktiga delar av farlig miljöpåverkan saknas i SRH varför samråd härom inte kan ske. Denna rapport torde vara relevant för samråd, eftersom Bolaget saknar underlag.
7/1	<i>Utifrån den information som nu finns att tillgå är vår bedömning att projektets mest väsentliga miljöeffekter utgörs av påverkan på landskapsbild, naturmiljö, yt- och grundvatten samt fåglar.</i>	De delar som Bolaget anser mest farliga, från miljösynpunkt, har inte utretts. Bolaget förtränger den farligare miljöeffekten av stora vindkraftverk, nämligen buller och vibrationer, såväl hörbart buller, som ohörbart, lågfrekvent buller och infrabuller, även om de senare bägge farliga miljöeffekterna för 11 år sedan ansågs som ofarliga, så saknas idag totalt forskning härom.
8/1 1	<i>Vindkraften medför en övergång till förnybara energislag med teknik som är miljömässigt acceptabel.</i>	Texten vilseleder genom en språkförbistring och ett syftningsfel, att vind, men därmed inte vindkraft, är förnybar, eftersom vindkraft kräver stora investeringar, vilka inte kan bekostas inom avskrivningstiden ⁵⁴ . Sol, vind och vatten är förnybara men inte vindkraft. Språkförbistringen och syftningsfelet har givit osaklig grund för den svenska energipolitiken. Storskalig utbyggnad av vindkraft är begränsad av tillgång på betong, stål, sällsynta jordartsmetaller, som neodym, tillgänglig markyta, som i Galmsjömyran, och av vindkraftens ity beaktansvärda utsläpp av koldioxid.
16/ 7	<i>Närmaste sammanhållna bebyggelse utgörs av byn Lumsheden, cirka 4 kilometer nordväst om projektområdet.</i>	Närmaste samlade bebyggelse finns i Stocksbo 1,2 km åt nordost beräknat från närmaste verk, Bilaga 1.
16/ 10	<i>Cirka åtta kilometer söder om projektområdet ligger tätorten Hofors i Hofors kommun.</i>	Avstånd från sydligaste verk till nordligaste hus i Hofors är 5,5 km.
16/ 13 n.f.	<i>Produktion per verk Cirka 20 GWh/år (exempelverk)</i>	Bolaget ger inget exempelverk varför bedömning endast kan ske m.h.t. utsatt energifångst.

⁵⁴ Arne L Persson. För trädets skull. Lund 2020, 67 sid. www.themisforlag.se

Tabell 4b - Tekniska fel i Bolagets SRH inför ansökan till MPD om tillstånd – del 2.

Sid / rad	Citerade fel i SRH	Korrekt
13/6 n.f. +14 /6	<p><i>Som lokaliseringsalternativ till vindkraftsanläggning vid Galmsjömyran undersöks följande platser: Högberget i Hedemora kommun, Dalarnas län och Blåshöjden i Karlskoga kommun, Örebro län, Figur 2.</i></p> <p><i>I kommande MKB kommer en mer utförlig jämförelse mellan lokaliseringsalternativen att göras.</i></p>	<p>I SRH finns ingen reell redovisning av alternativa lokaliseringsområden, som jämför dessa områden med nu utpekade områden Galmsjömyran på ett adekvat sätt, som anges med utgångspunkten från vad som anges i miljöbalkens (1998:808) allmänna hänsynsregler 2 kap. 6§ "Val av plats". Denna föreskrift anger bl.a. att</p> <p>6 § För en verksamhet eller åtgärd som tar i anspråk ett mark- eller vattenområde ska det väljas en plats som är lämplig med hänsyn till att ändamålet ska kunna uppnås med minsta intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön.</p> <p>Det är därför, att det inte är tillräckligt utrett inom ramen för adekvata miljö- och hälsoaspekter, att det inom rimligt beläget avstånd från nu ansökt lokaliseringsområde med största sannolikhet borde finnas ett eller flera alternativa lokaliseringsområden, som innebär, att nuvarande valt lokaliseringsområde står i strid mot miljöbalkens lokaliseringsprincip enligt 2 kap. 6§. Utifrån en sådan bedömningsjämförelse bör Miljöprövningsdelegationen överväga att avslå alternativt avvisa en eventuell ansökan från vidare handläggning. I Småland finns områden, som är bättre för människors livsmiljö, än vad Galmsjömyran är. SRH innehåller ytterst marginellt rena hälsoaspekter, hur den planerade stationen skulle komma att påverka människors hälsa såväl permanentboende som dem som i övrigt vistas inom vindkraftsområdets närmiljöområde. SRH bör grundligt kompletteras med hur människan hälsomässigt kommer att påverkas från såväl emissions- som immissionssynpunkt, om stationen byggs.</p>
20/15	<i>Ett gravitationsfundament för ett 280 meter högt vindkraftverk är cirka 25 – 30 meter i diameter och kräver cirka 1000 kubikmeter betong.</i>	Endast fundamenten ger momentant utsläpp av ca 100000 ton koldioxid (40*1000*2,5) eftersom högvärdig betong i fuktig miljö endast återupptar koldioxid ytligt, som mest ca 4 cm på djupet. Betongtransporterna innebär f.ö. ca 5000 lastbilslass.
20/7 n.f.	<i>Därtill kommer vegetation att avverkas inom en cirka 30 meter bred korridor längs med vägarna, som kan bli större vid kurvor och hinder av olika slag.</i>	Totalt kommer således 240 ha skog att avverkas vilket medför än mindre möjlighet att lösa klimatkrisen, vars lösning helt är beroende av bundet kol kontra atmosfäriskt kol. Ett sätt, att binda kol, är genom växtlighet ⁵⁵ . Enbart trädplantering kan balansera en galopperande temperaturökning.
21/5	<i>För detta har Njordr översett utrett alternativa lokaliseringar för bergtäkt inom projektområdet där möjlighet till uttag av cirka 450 000 ton bergmaterial kan vara möjligt.</i>	Mängden innebär ca 200000 m ³ berg. Vid bärlagstjockleken 0,5 m innebär detta en yta av 400000 m ² eller 40 ha makadam vari intet växer.

⁵⁵ Arne L Persson. F.d. universitetslektor. LTH. För trädets skull. 2018, 67 sid. <https://themisforlag.se/>

Tabell 4c - Tekniska fel i Bolagets SRH inför ansökan till MPD om tillstånd – del 3.

Sid / rad	Citerade fel i SRH	Korrekt
21/11	<i>Samråd om bergtäkten inkluderas i samrådet om vindkraftsanläggningen.</i>	Bergsprängning och krossning av berg kan inte jämföras med montage av vindkraft, vad gäller miljöfarlig bullerpåverkan (explosioner) samt stenkast.
23/1	<i>TABELL 3. Alternativa lokaliseringar av bergtäkt, nummerade 1 – 4, med översiktligt beräknade arealer.</i>	Volym för 110 ha med 1-1,5 m brytdjup är 1200000 m ³ (1,5*21,5*10000+1*(28,5+30+30,5)*10000) eller ca 3000000 ton berg, Figur 8. Om fjärdedelen nyttjas så är volymen alltför stor: ca 750000 ton berg.
23/4 n.f.	<i>Genom att anlägga en täkt i projektområdet undviks långa transporter av material till projektområdet från extern täkt.</i>	Det torde vara bättre miljöekonomi, att transportera berg från Sandvikens kross på avståndet 25 km, än att, till stor kostnad, bana av stora ytor till okänt djup, med naturförstörelse och menlig bullerpåverkar för kringboenden, som följd, jämte ett stort skogsbruk etc.
24/8	<i>Arealen som behövs för driften av verksamheten kommer dock att begränsas till det som anses nödvändigt.</i>	Ingen täkt är nödvändig då material kan transporteras från Sandviken.
24/11	<i>Vid avslut av täkten kommer täktområdet att efterbehandlas och åtgärder för att återställa den biologiska mångfalden kommer att vidtas så att den långsiktiga miljöpåverkan minimeras.</i>	Täktverksamhet är inte förenligt med god livsmiljö. Även om den begränsas till ett par år, så är den ett onödigt ingrepp i naturen.
25/13 n.f.	<i>I samband med sprängning uppkommer vibrationer i marken samt luftstötsvågor och eventuella kast av sten. Gällande stenkast kommer sprängningsarbete att följa gällande regler för denna typ av verksamhet. Vid sprängning kommer tillgängligheten till området att begränsas av säkerhetsskäl.</i>	Det är omöjligt att klara bullerkrav enligt Tabell samt stenkastssäkerhet eftersom bergtäkt 1 endast ligger mellan 1001 och 868 m från bostäder X, Y, Z, AA och AB samt mellan 326 och 501 m till bostad AP, Ramsnäs, Figur 6, Bilaga 6. Bergtäkt ligger 256 m från Ramsnäs samt 717 m från bostad AM, Lövås, Figur 7. Bergtäkt 3 ligger 248 m från bostad Lövås samt 652 m från bostad Ramsnäs. Bostad AU, Strömholm. ligger endast 965 m från bergtäkt 4. Fastighetsägaren är solidariskt ansvarig för skadestånd.
33/5 n.f.	<i>Inom ramen för MKB:n kommer synbarhetsanalyser att tas fram som redovisar från vilka platser i det omgivande landskapet som vindkraftverken kommer att vara synliga. Vidare har även fotomontage tagits fram för att illustrera hur den planerade vindkraftsanläggningen kan komma att se ut från några representativa platser i det omgivande landskapet.</i>	Skog eller annat kan inte skymma 280 m höga verk, då dessa syns milvidds. Typ av verk saknas på utförda bildmontage av verk varför dessa montage är prov utan värde. Vidare bör observationsavstånd ca 60 cm användas eftersom montagen används på armlängd avstånd ute i fält i samband med t.ex. syn av MMD. Bolaget använder så små observationsavstånd för A4, vilket är nonsens.
36/7 n.f.	<i>Inom projektområdet finns två sjöar, Galmsjön och Lövåssjön samt ett antal vattendrag.</i>	Verk ställs i Lövåssjön, om fundamentet inräknas, p.s.s. som Bolagskonsulten gjorde i prospekt Hycklinge (Kobbosjön). Risk finns för högalkaliskt lakvatten, vilket skedde på Hallandsås - med fiskdöd.

Tabell 4d - Tekniska fel i Bolagets SRH inför ansökan till MPD om tillstånd – del 4.

Sid / rad	Citerade fel i SRH	Korrekt
41/3	<i>För att noggrannare undersöka förutsättningarna för fladdermöss i projektområdet har en expert på fladdermöss genomfört en skrivbordsutredning under september 2020.</i>	Autoboxar fordras sommartid som underlag till SRU, då inga relevanta dylika finns i närtid eller i närområdet. Bolaget hänvisar till undersökningar på flera km avstånd medan fladdermus endast flyger någon km. Relevant samråd kan ity inte utföras med denna brist.
48/19	<i>Det finns inga fastställda riktlinjer eller riktvärden för ljud från vindkraftverk.</i>	För bullerberäkningar används Boverkets, Energimyndighetens och Naturvårdsverkets, SNVs modell 6241 ⁵⁶ . Tabell 1 visar begränsningsvärden för externt industribuller vid nyetablering av miljöstörande industrier ^{57, 58} . Riktvärden för bullernivå och skuggbildningstid har upphävts genom domar 2009 i Miljööverdomstolen, MÖD, SVEA HOVRÄTT ^{59, 60, 61} . Efter MÖDs dom finns dock begränsningsvärden för bullernivå och skuggbildningstid kvar i regelverket. Bolagets påstående är ity falskt.
49/4	<i>Inom ramen för MKB:n, i samband med utformningen av layouten för vindkraftsanläggningen, kommer ljudberäkningar att göras, inklusive analyser för lågfrekvent ljud.</i>	Bolaget saknar möjlighet att genomföra bullerberäkningar, varför i denna rapport föreliggande bullerberäkning torde kunna användas i likhet med vad som skedde vid uppvaktning av MPD vid prospekt Kullboarp, Vetlanda kn ^{62, 63, 64, 65} . Alternativt får samrådet ajourneras i avvaktan på Bolagets bullerberäkning.
49/15	<i>Den faktiska skuggeffekten utgör istället den verkliga skuggtiden och bör enligt Boverkets rekommendation inte överstiga åtta timmar per år och 30 minuter om dagen vid störningskänslig bebyggelse (Boverket 2009).</i>	Efter MÖDs ovan nämnda dom finns inte desto mindre begränsningsvärden för bullernivå och skuggbildningstid kvar i regelverket. Bolagets påstående är ity falskt.
51/13	<i>Nedisning kan också förekomma om vindkraftverket står under molnbasen och om temperaturen är runt noll grader eller lägre.</i>	M.h.t. verkets höjd kan isbildning ske vid temperatur lägre än 4 grader vid marken dvs. större delen av året, varför varningsskyltar skall uppsättas inom en iskastzon om 542 m (1,5*(199+162)), där människor, i sånt fall, vistas på egen risk – som på golfbana ⁶⁶ .

⁵⁶ Ljud från vindkraftverk. Boverket, Energimyndigheten, Naturvårdsverket rap. 6241. 2001, 38 sid

⁵⁷ http://www.naturvardsverket.se/Documents/allmrad/ar_78_5.pdf

⁵⁸ Råd och riktlinjer 1978:5. Omtryckt 1983, inga sakändringar. Riktlinjer för externt industribuller. Naturvårdsverket. 1983, 30 sid.

⁵⁹ www.naturvardsverket.se:80/sv/Verksamheter-med-miljopaverkan/Industrier/Principiella-domar-fran-Miljooverdomstolen/

⁶⁰ SVEA hovrätt. Miljödomstolen. Rotel 1309. Länsstyrelsen i Kalmar län visavi Cementa AB. Mål M 5069-07. Dnr 617. Löpnr 5586-07. 2009-02-26, 6 sid.

⁶¹ SVEA hovrätt. Miljödomstolen. Rotel 1305. Länsstyrelsen i Kalmar län visavi Kalmar industrier. Mål M 1303-07. Dnr 546. Löpnr 3226-07. 2009-01-29, 13 sid.

⁶² Bertil Persson. Teknisk analys av vindkraftprospekt Kullboarp, Vetlanda kommun, jämte buller-, energi-, och skuggberäkningar. Rapport 2013:177 2012-11-27 revidering 2013-12-15, 12 sid.

⁶³ Bertil Persson. Teknisk analys av miljökonsekvensbeskrivning för vindkraft vid Kullboarp, Vetlanda, jämte bildmontage och buller-, energi-, och skuggberäkningar. Rapport 2014:187 2014-05-15, 18 sid.

⁶⁴ Bertil Persson. Teknisk analys av ansökan och kompletterad MKB för vindkraft vid Kullboarp, Vetlanda kommun, jämte buller- och skuggberäkningar för 10 verk. Rapport 2014:187PM 2015-03-30, 20 sid.

⁶⁵ Bertil Persson. PM över lågfrekvent buller från vindkraftstation Kullboarp, Vetlanda kn, jämte kompletterande bullerberäkning för 17 bostäder. Rapport 2014:187PM2 2015-03-30, 17 sid.

⁶⁶ <https://www.energimyndigheten.se/fornybart/vindkraft/vindlov/planering-och-tillstand/miniverk/inledande-skede/halsa-och-sakerhet/nedisning-och-riskavstand/>

Tabell 4e - Tekniska fel i Bolagets SRH inför ansökan till MPD om tillstånd – del 5.

Sid/ rad	Citerade fel i SRH	Korrekt
52/8 n.f	Vindkraftverkens tekniska livslängd bedöms vara 30-35 år.	Mätning av 10000 VKV i Danmark visar att ekonomisk livslängd varierar mellan 12 och 15 år definierad som tid från driftstart fram tidpunkt då halva nyttjandegraden kvarstår ⁶⁷ , ⁶⁸ . Därtill skrivs inte VKV av under en sannolik ekonomisk livslängd, utan, oekonomiskt, under en nära nog dubblerad tid nämligen ca 26 år, Bilaga 8. Kalkylen baseras på Länsstyrelsen hemsida för koordinater SWEREF99TM 571532; 6724807 med vindstyrkor för 11 m, 120 m 130 m samt 140 m över markförskjutningsplanet, Figur 8, Tabell 5 ⁶⁹ . Ur Tabell 5 beräknas vindstyrkor, dels på 100 m över markförskjutningsplanet, dels 184 m över markförskjutningsplanet, som är navhöjden minskad med $\frac{3}{4}$ -delar av skogen höjd, med sambandet: $v = -0,000250 \cdot h^2 + 0,0840 \cdot h + 0,325000$, där v är vindstyrka (m/s) samt h höjd över markförskjutningsplanet (m). För 5,6-MW-V162 erhålls vid 8 m/s 24,5 GWh per verk och år varför 40 VKV med 9,2% avdrag för, för tät placering ger 0,744 TWh/år ($24,6 \cdot 40 \cdot 0,918 \cdot (7,5/8)^3$).

Tabell 5 - Kalkylen baseras på Länsstyrelsen hemsida för koordinater SWEREF99TM 571532; 6724807 med vindstyrkor för 11 m, 120 m 130 m samt 140 m över markförskjutningsplanet, Figur 8.

Navhöjd över förskjutningsplanet (m)	Vindstyrka (m/s)
100	6,3
110	6,5
120	6,9
130	7,0
140	7,2
184	7,5

⁶⁷ <http://www.ref.org.uk/attachments/article/280/ref.hughes.19.12.12.pdf>

⁶⁸ <http://www.ref.org.uk/publications/280-analysis-of-wind-farm-performance-in-uk-and-denmark>

⁶⁹ <https://vbk.lansstyrelsen.se/>

Figurer



Figur 1 - Påklistring/påskruvning av "hajtänder" vars bullereffekt på sikt är dubiös.



Figur 2 - "Hajtänder" skruvas på verk i Laholms kn för att akut lösa bullerproblem ⁷⁰.

⁷⁰ https://www.natverketforvindbruk.se/Global/Aktiviteter/Seminarium/2011/jennia_a.pdf

Datum: 2015-02-20
 Projektnummer: 569849
 Projektname: Brahehus och Tuggarp Vindkraftspark
 Kund: Brahehus Vind AB Jönköping Energi AB

Verksdata & reglerinställningar

Nytänkande med erfarenhet



Brahehus vindkraftpark

Namn	Verktyp	N m	E m	Navhöjd [m]	Navhöjd nivå	Marknivå	Reglerinställning	Ljudeffekt [dB(A)]
					[möh]	[möh]		
1	Siemens SWT-2.3-101	6435566	472118	99,5	381	281	Mode 0	104,4
2	Siemens SWT-2.3-101 (KIT1)	6435201	471526	99,5	378	278	Mode 0	104,7
3	Siemens SWT-2.3-101 (KIT1)	6434871	471997	99,5	388	289	Mode 0	104,7
4	Siemens SWT-2.3-101 (KIT1)	6434405	472173	99,5	385	285	Mode 0	104,7
5	Siemens SWT-2.3-101	6433502	471775	99,5	390	291	Mode -4dB	101,1
6	Siemens SWT-2.3-101	6434049	471546	99,5	383	283	Mode 0	104,4
7	Siemens SWT-2.3-101 (KIT1)	6433779	470767	99,5	392	293	Mode 0	104,7
8	Siemens SWT-2.3-101	6433316	470602	99,5	397	298	Mode -4dB	101,1
9	Siemens SWT-2.3-101	6432859	471023	99,5	391	291	Mode 0	104,4

Tuggarp vindkraftpark

Namn	Verktyp	N m	E m	Navhöjd [m]	Navhöjd nivå	Marknivå
					[möh]	[möh]
TVK 1	Siemens SWT-2.3-101	6437147	474836	99,5	366	267
TVK 2	Siemens SWT-2.3-101	6436848	474561	99,5	366	266
TVK 3	Siemens SWT-2.3-101	6436627	474176	99,5	367	268
TVK 4	Siemens SWT-2.3-101	6436506	473761	99,5	366	267

Reglerinställning för respektive vindkraftverk (Tuggarp)

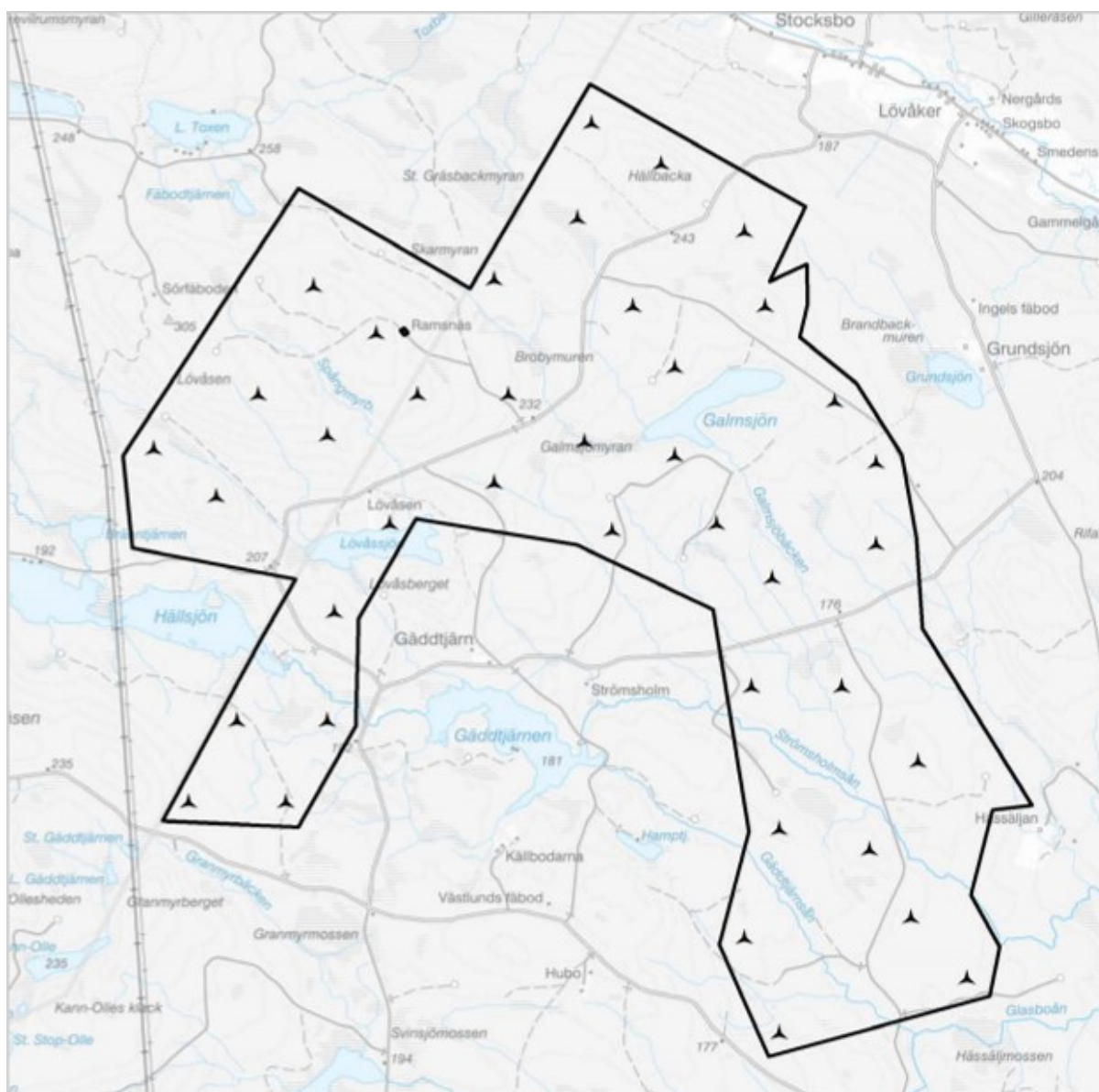
Vindriktning	TVK 1	TVK 2	TVK 3	TVK 4
Nord	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode -1
Nord-Ost	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode -1
Ost	Mode -1	Mode -1	Mode -1	Mode -1
Syd-Ost	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode -4
Syd-Ost	Mode -1	Mode 0	Mode 0	Mode -1
Syd-Väst	Mode -1	Mode 0	Mode 0	Mode -1
Väst	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode -4
Nord-Väst	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode -4

Vindriktningen avser angiven riktning ±22,5 grader.

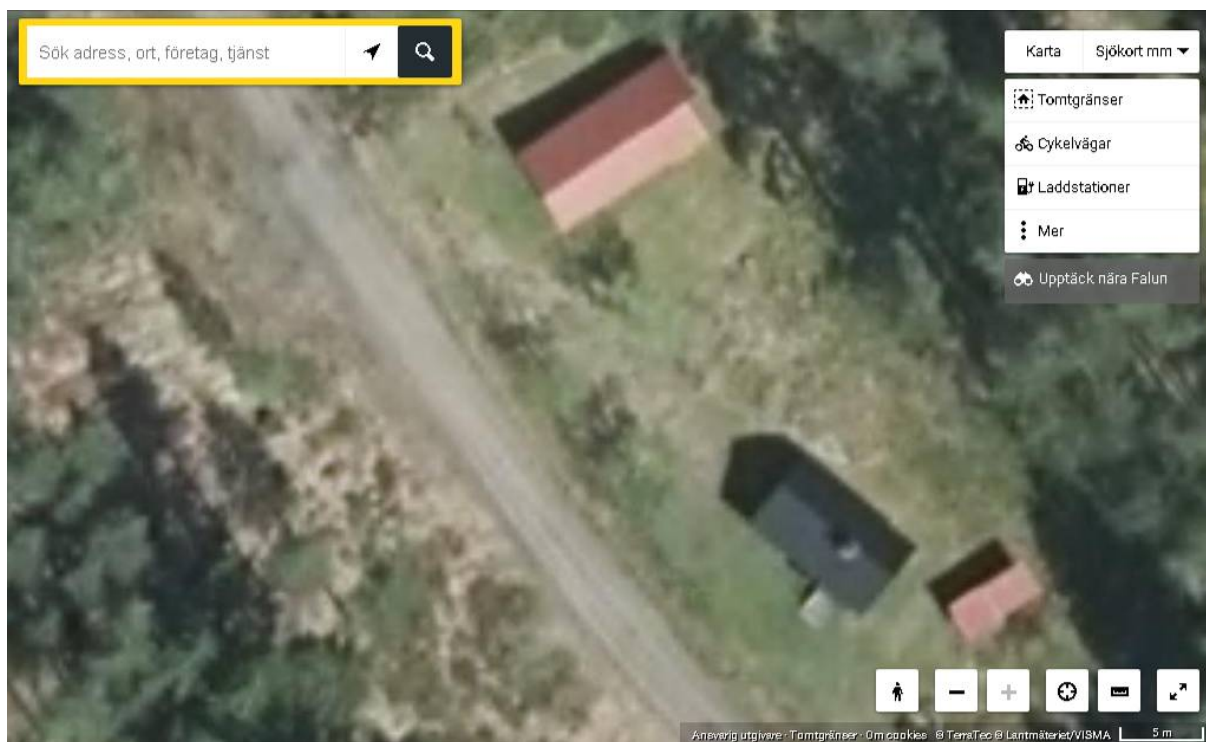
Figur 3 - Källbuller efter 6 år för VKV 2, 3, 4 och 7 med KIT 1 "hajtänder" på Grännaberget är 104,7 dB(A) men utan "fenor" 104,4 dB(A) för VKV 1, 5-6 och 8-9 efter 6 år.

The screenshot shows the 'Redigera ljuddata' (Edit sound data) window. The main data table shows wind speed at 10m and at various tower heights (119.0m to 166.0m) for frequencies from 2.0 Hz to 11.0 Hz. The sound level is consistently 106.8 dB(A) across all conditions. The interface includes settings for 'Rena toner', 'Oktavdata', and 'Vindhastighetsberoende'. A note at the bottom indicates that the data is for a turbine without serrated trailing edges.

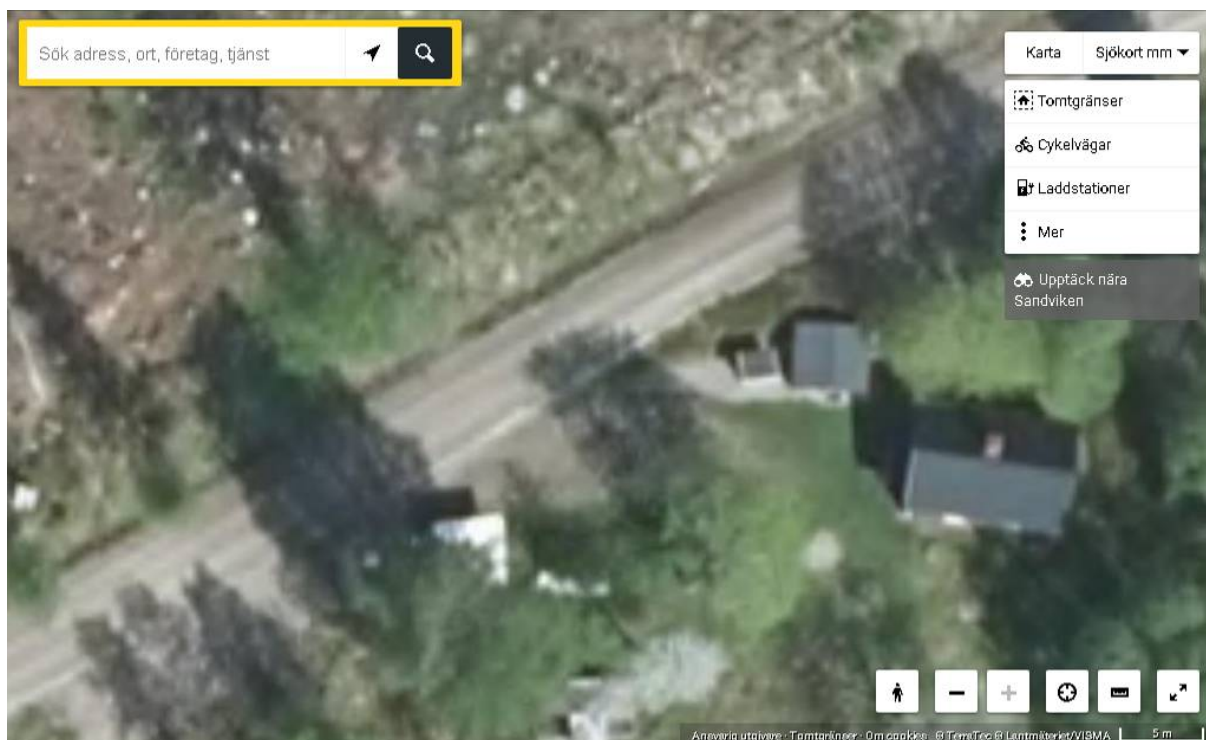
Figur 4 - Källbullernivå för Vestas 5,6 MW V162-5.6-5600, utan "hajtänder": 106,8 dB(A).



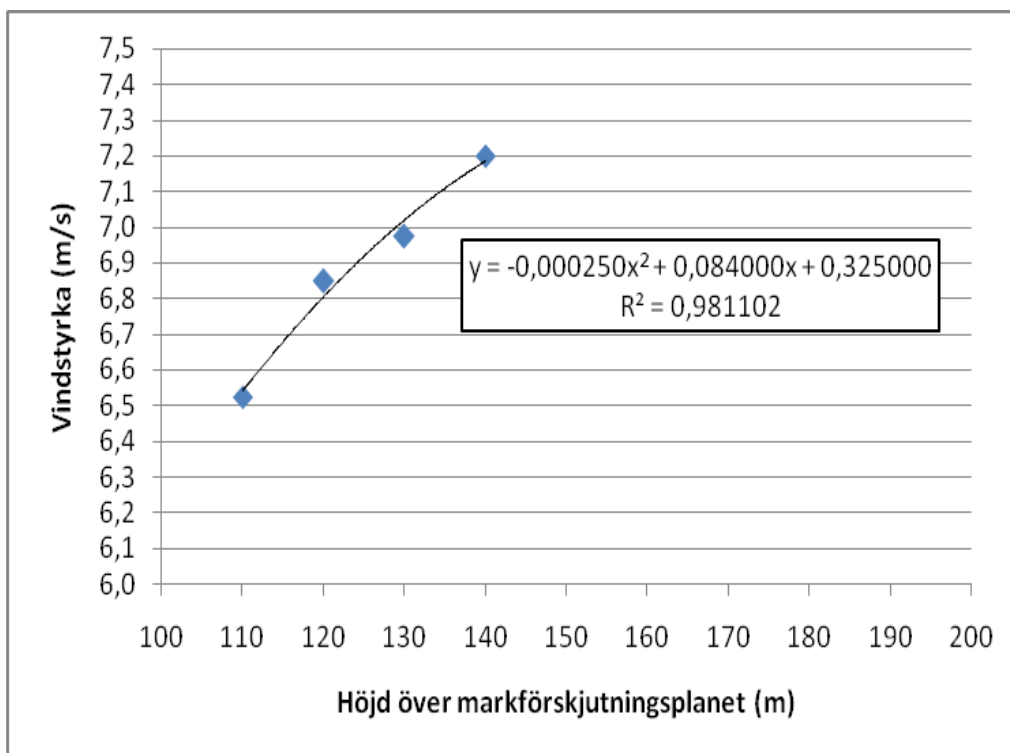
Figur 5 - Placering av verk erhöles enligt Bolagets layout.



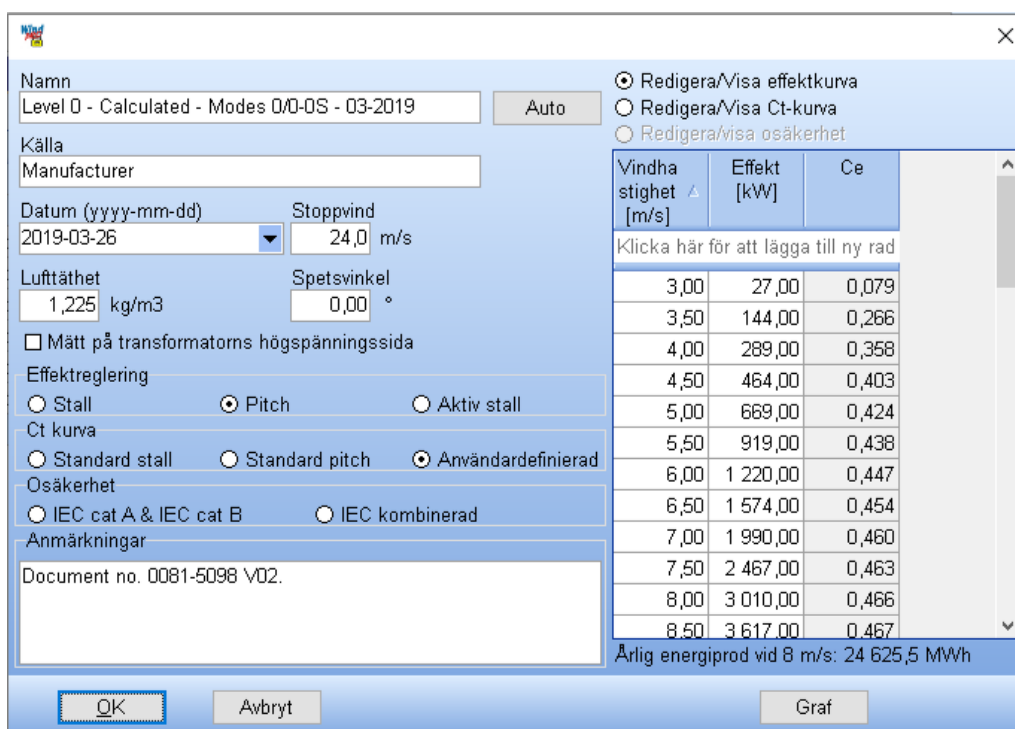
Figur 6 – Flygfoto av bostad AP, Ramsnäs.



Figur 7 – Flygfoto av bostad AM, Lövås.



Figur 8 - Vindstyrka baserad på Länsstyrelsen hemsida för koordinater SWEREF99TM 571532; 6724807 med vindstyrkor för 110 m, 120 m 130 m samt 140 m över markförskjutningsplanet, Tabell 5 ⁷¹.



Figur 9 – Energifångst för 5,6-MW-V162 vid 8 m/s.

⁷¹ <https://vbk.lansstyrelsen.se/>

Bilagor (38 sid.)

1. Falun Sandviken 2021_258 Galmsjömyran Bilaga 1 Bullerdata, 5 sid.
2. Falun Sandviken 2021_258 Galmsjömyran Bilaga 2 Bullerkarta, 2 sid.
3. Falun Sandviken 2021_258 Galmsjömyran Bilaga 3 Inbördes avstånd, 2 sid.
4. Falun Sandviken 2021_258 Galmsjömyran Bilaga 4 Bygg&teknik201105 60_67 Vindkraftverk och god livsmiljö oförenliga, 9 sid.
5. Falun Sandviken 2021_258 Galmsjömyran Bilaga 5 Lagö Thomas Persson Bertil Inter-Noise2020_Paper, 10 sid.
6. Falun Sandviken 2021_258 Galmsjömyran Bilaga 6 Bergtäktsavstånd, 6 sid.
7. Falun Sandviken 2021_258 Galmsjömyran Bilaga 7 Bergtäktskarta, 2 sid.
8. Falun Sandviken 2021_258 Galmsjömyran Bilaga 8 Kalkyl, 2 sid.

Falun Sandviken 2021_258 Galmsjömyran Bilaga 1 Bullerdata, 5 sid.

Projekt:

Falun Sandviken 2021_258 Galmsjömyran

Utskrift/Sida

2021-01-21 19:59 / 2

Användarlicens:

Bertil Persson Betongteknik AB

Daggpilsgränd 23

SE-233 63 Bara

+46 (0) 40446530

Bertil Persson / sbertilpersson@gmail.com

Beräknat:

2021-01-21 19:59/2.9.285

DECIBEL - Huvudresultat**Beräkning: Bullernivå samt avstånd enligt LST V Götaland dnr 551-11859-2019**

...fortsättning från föregående sida

Ljudkänsligt område	Swedish UTM 33-SWREF99 (SE)				Kvav	Ljudnivå			Kraven uppfyllda ?				
	No.	Namn	Öst	Nord		Z	Imissionshöjd	Ljud	Avstånd	Från VKV	Avstånd till krav	Ljud	Avstånd
					[m]	[m]	[dB(A)]	[m]	[dB(A)]	[m]			
G Grundsjön		573 898	6 725 195	205,0	1,5	40,0	4*TH	47,9		-831	Nej	Nej	Nej
H Gäddtjärn		570 693	6 723 984	205,0	1,5	40,0	4*TH	42,9		-1 168	Nej	Nej	Nej
I Gäddtjärn		570 826	6 723 898	195,0	1,5	40,0	4*TH	42,5		-1 063	Nej	Ja	Nej
J Gäddtjärnen		570 994	6 723 264	185,0	1,5	40,0	4*TH	40,8		-410	Nej	Ja	Nej
K Gäddtjärnen		571 017	6 723 255	185,0	1,5	40,0	4*TH	40,8		-397	Nej	Ja	Nej
L Hamptjärnen		571 876	6 722 596	178,0	1,5	40,0	4*TH	41,3		-370	Nej	Nej	Nej
M Hubo		571 553	6 721 610	210,0	1,5	40,0	4*TH	39,0		225	Ja	Ja	Ja
N Hubo		571 485	6 721 472	210,0	1,5	40,0	4*TH	38,4		324	Ja	Ja	Ja
O Hässäljan		575 028	6 722 576	200,0	1,5	40,0	4*TH	39,8		27	Ja	Ja	Ja
P Hässäljan		574 787	6 722 661	200,0	1,5	40,0	4*TH	41,0		-201	Nej	Nej	Nej
Q Ingels fålad		574 302	6 726 564	195,0	1,5	40,0	4*TH	39,7		55	Ja	Ja	Ja
R Jan-Olofs		570 883	6 729 365	165,0	1,5	40,0	4*TH	35,8		817	Ja	Ja	Ja
S Kärtäcks fåbodar		564 394	6 724 424	200,0	1,5	40,0	4*TH	28,5		3 276	Ja	Ja	Ja
T Källbodarna		571 021	6 722 594	188,0	1,5	40,0	4*TH	39,5		256	Ja	Ja	Ja
U Källbodarna		570 919	6 722 535	188,0	1,5	40,0	4*TH	39,4		272	Ja	Ja	Ja
V Källbodarna		570 882	6 722 506	188,0	1,5	40,0	4*TH	39,3		279	Ja	Ja	Ja
W L. Toxen		568 328	6 727 860	250,0	1,5	40,0	4*TH	36,3		780	Ja	Ja	Ja
X L. Toxen		568 566	6 727 668	250,0	1,5	40,0	4*TH	37,7		482	Ja	Ja	Ja
Y L. Toxen		568 623	6 727 655	250,0	1,5	40,0	4*TH	37,9		436	Ja	Ja	Ja
Z L. Toxen		568 670	6 727 651	250,0	1,5	40,0	4*TH	38,0		404	Ja	Ja	Ja
AA L. Toxen		568 721	6 727 685	250,0	1,5	40,0	4*TH	38,0		399	Ja	Ja	Ja
AB L. Toxen		568 776	6 727 723	250,0	1,5	40,0	4*TH	38,1		395	Ja	Ja	Ja
AC L. Toxen		568 304	6 727 653	255,0	1,5	40,0	4*TH	36,9		632	Ja	Ja	Ja
AD Långsjö fåbodar		565 405	6 724 864	192,0	1,5	40,0	4*TH	31,1		2 203	Ja	Ja	Ja
AE Långsjön		566 104	6 724 876	192,0	1,5	40,0	4*TH	33,3		1 510	Ja	Ja	Ja
AF Långsjön		566 546	6 724 838	192,0	1,5	40,0	4*TH	34,8		1 088	Ja	Ja	Ja
AG Långsjön		567 176	6 724 746	192,0	1,5	40,0	4*TH	37,4		512	Ja	Ja	Ja
AH Långsjön		567 262	6 724 706	192,0	1,5	40,0	4*TH	37,7		448	Ja	Ja	Ja
AI Långsjön		567 314	6 724 674	192,0	1,5	40,0	4*TH	37,9		411	Ja	Ja	Ja
AJ Långsjön		567 469	6 724 649	192,0	1,5	40,0	4*TH	38,6		277	Ja	Ja	Ja
AK Lövåker		574 217	6 727 700	145,0	1,5	40,0	4*TH	37,2		571	Ja	Ja	Ja
AL Lövåker		574 323	6 727 567	145,0	1,5	40,0	4*TH	37,2		579	Ja	Ja	Ja
AM Lövås		569 966	6 725 156	225,0	1,5	40,0	4*TH	49,5		-2 257	Nej	Nej	Nej
AN Ormtjärnen		569 752	6 719 731	205,0	1,5	40,0	4*TH	31,7		2 251	Ja	Ja	Ja
AO Pers		572 226	6 728 765	155,0	1,5	40,0	4*TH	39,1		151	Ja	Ja	Ja
AP Ramsnäs		570 229	6 726 327	275,0	1,5	40,0	4*TH	50,3		-1 527	Nej	Nej	Nej
AQ Sjuängskrokmyran		565 900	6 725 777	225,0	1,5	40,0	4*TH	32,4		1 686	Ja	Ja	Ja
AR Sjuängskrokmyran		566 291	6 725 662	208,0	1,5	40,0	4*TH	33,8		1 285	Ja	Ja	Ja
AS Skommars		571 668	6 729 002	155,0	1,5	40,0	4*TH	38,2		300	Ja	Ja	Ja
AT Stocksbo		573 091	6 728 220	158,0	1,5	40,0	4*TH	39,4		91	Ja	Ja	Ja
AU Strömholm		571 524	6 723 733	178,0	1,5	40,0	4*TH	42,2		-962	Nej	Ja	Nej
AV Sörfåboden		568 404	6 726 606	305,0	1,5	40,0	4*TH	41,1		-172	Nej	Nej	Nej
AW Vallstanäs		576 190	6 720 701	200,0	1,5	40,0	4*TH	32,7		1 328	Ja	Ja	Ja
AX Vallstanäs		575 997	6 720 749	200,0	1,5	40,0	4*TH	33,4		1 133	Ja	Ja	Ja
AY Vallstanäs		575 262	6 721 484	200,0	1,5	40,0	4*TH	38,3		190	Ja	Nej	Nej
AZ Västlunds fåbod		571 246	6 722 124	210,0	1,5	40,0	4*TH	38,9		372	Ja	Ja	Ja

Avstånd (m)

LKO	VKV																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
A	7914	7710	7216	7367	6675	6681	6651	6911	6311	6291	5968	5832	5858	6483	5814	5606	5592	5677	6196	5357	4908	5195
B	8023	7819	7325	7477	6774	6788	6760	7021	6412	6401	6062	5936	5965	6592	5900	5704	5701	5787	6303	5446	5009	5302
C	1371	1869	2013	2636	2963	2472	2745	3145	3057	3260	3852	3405	3294	3981	4581	3877	3655	3860	4553	4638	4353	3956
D	7640	7215	7016	6589	7412	6808	6265	6047	6909	5753	7037	6359	6016	5318	7280	6508	5466	5151	4813	6745	5710	5510
E	3522	2959	3121	2188	4580	3389	2396	1684	4081	1917	4804	3688	3015	850	5508	4284	2417	1749	311	5087	3815	3070
F	3127	2527	2933	1748	4717	3427	2374	1445	4276	2068	5124	3997	3313	1007	5900	4664	2838	2230	1087	5546	4354	3569
G	3522	2959	3121	2188	4580	3389	2396	1684	4081	1917	4804	3688	3015	850	5508	4284	2417	1749	311	5087	3815	3070
H	3963	3827	3267	3643	2885	2705	2791	3300	2435	2556	2423	1910	1885	3206	2731	1904	1722	2057	3220	2199	1105	1219
I	4020	3862	3323	3645	3018	2786	2816	3283	2559	2553	2574	2026	1957	3150	2889	2051	1743	2028	3138	2357	1251	1298

Fortsättning på nästa sida...

Projekt:

Falun Sandviken 2021_258 Galmsjömyran

Utskrift/Sida

2021-01-21 19:59 / 4

Användarlicens:

Bertil Persson Betongteknik AB

Daggpilsgränd 23

SE-233 63 Bara

+46 (0) 40446530

Bertil Persson / sbertilpersson@gmail.com

Beräknat:

2021-01-21 19:59/2.9.285

DECIBEL - Huvudresultat**Beräkning: Bullernivå samt avstånd enligt LST V Götaland dnr 551-11859-2019**

...fortsättning från föregående sida

VKV		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
LKO	Q	3111	2482	2510	1921	5154	6203	5622	3247	2999	6787	6217	4144	3438	4118	4578	4963	4986	5571
	R	4573	4759	5260	5357	5234	6237	6063	5941	6187	6911	6706	7016	6934	7387	7955	7715	8510	8465
	S	7315	8097	8483	9241	5296	4657	5332	8370	9022	4529	5174	8716	9638	9423	9808	8690	10322	9164
	T	2369	2712	2658	3393	2141	2240	1622	2050	2615	2399	1718	1908	2977	2600	2937	1829	3448	2410
	U	2456	2817	2772	3509	2127	2170	1568	2168	2733	2304	1627	2013	3088	2700	3026	1902	3529	2459
	V	2495	2861	2819	3556	2129	2149	1555	2215	2779	2272	1597	2052	3130	2737	3058	1927	3557	2474
	W	4506	5109	5657	6138	3840	4466	4616	6046	6545	5039	5114	6947	7335	7530	8082	7418	8679	8145
	X	4201	4803	5351	5836	3579	4248	4368	5741	6240	4838	4883	6646	7029	7226	7779	7123	8376	7852
	Y	4150	4749	5297	5780	3550	4231	4341	5691	6187	4824	4862	6599	6977	7177	7731	7080	8327	7809
	Z	4113	4709	5257	5737	3532	4223	4327	5654	6149	4821	4851	6565	6939	7141	7696	7050	8292	7780
	AA	4098	4688	5237	5710	3550	4254	4349	5642	6132	4855	4878	6558	6922	7131	7686	7049	8283	7781
	AB	4085	4667	5217	5683	3572	4290	4375	5630	6115	4895	4910	6553	6906	7121	7678	7049	8274	7783
	AC	4390	5011	5556	6057	3656	4265	4425	5924	6435	4834	4916	6810	7222	7401	7950	7267	8547	7989
	AD	6290	7073	7481	8224	4324	3817	4464	7418	8066	3816	4407	7841	8713	8547	8962	7886	9497	8412
	AE	5591	6374	6783	7525	3635	3185	3813	6730	7377	3253	3805	7177	8031	7881	8307	7250	8849	7796
	AF	5149	5932	6340	7083	3193	2778	3392	6289	6934	2896	3417	6746	7592	7449	7880	6833	8426	7391
	AG	4521	5304	5706	6453	2556	2201	2786	5652	6298	2407	2867	6121	6957	6822	7260	6229	7811	6803
	AH	4436	5219	5618	6367	2465	2108	2691	5561	6206	2324	2776	6027	6864	6728	7165	6134	7716	6709
	AI	4385	5168	5565	6315	2408	2047	2630	5504	6150	2267	2716	5967	6806	6668	7105	6073	7656	6648
	AJ	4232	5014	5410	6161	2251	1910	2482	5347	5993	2160	2586	5812	6650	6514	6952	5924	7504	6504
	AK	3794	3312	3472	2993	5682	6780	6263	4247	4078	7408	6896	5208	4563	5231	5705	6028	6123	6662
	AL	3769	3259	3393	2887	5689	6781	6252	4162	3971	7403	6880	5107	4438	5113	5579	5927	5989	6553
	AM	1754	2527	2984	3683	930	1999	1755	3119	3715	2680	2401	3878	4460	4515	5040	4277	5632	4992
	AN	5490	5827	5699	6354	4538	3793	3704	4981	5388	3295	3142	4317	5408	4758	4728	3640	4923	3508
	AO	3936	3892	4317	4239	5163	6257	5930	5070	5189	6937	6595	6151	5878	6415	6965	6915	7485	7642
	AP	2070	2674	3218	3741	2128	3163	2955	3616	4103	3843	3600	4558	4893	5110	5670	5099	6266	5844
	AQ	5867	6639	7093	7794	4077	3841	4408	7137	7768	4019	4507	7691	8466	8385	8844	7844	9405	8434
	AR	5463	6236	6688	7392	3671	3464	4017	6730	7361	3675	4138	7287	8059	7980	8441	7448	9004	8044
	AS	4137	4200	4664	4669	5131	6196	5930	5388	5567	6877	6590	6472	6285	6786	7345	7210	7882	7949
	AT	3634	3395	3729	3497	5215	6330	5906	4514	4522	6994	6566	5568	5147	5741	6268	6366	6754	7063
	AU	1145	1493	1554	2344	1913	2596	1915	1211	1864	3028	2376	1771	2493	2429	2937	2206	3527	2946
	AV	3723	4424	4945	5539	2666	3215	3403	5204	5765	3782	3872	6007	6534	6636	7167	6396	7761	7099
	AW	6127	5590	5039	4804	7417	7744	7103	4589	4110	7851	7195	3802	3317	3140	2636	3680	2069	3266
	AX	5954	5427	4877	4662	7225	7547	6907	4413	3945	7652	6997	3612	3153	2955	2445	3482	1874	3068
	AY	4915	4392	3843	3665	6231	6612	5957	3375	2908	6764	6094	2610	2119	1933	1459	2591	951	2329
	AZ	2778	3020	2880	3557	2651	2649	2077	2183	2663	2706	2055	1764	2887	2403	2655	1476	3118	1964

Falun Sandviken 2021_258 Galmsjömyran Bilaga 2 Bullerkarta, 2 sid.

Projekt:

Falun Sandviken 2021_258 Galmsjömyran

Utskrift/Sida

2021-01-21 20:06 / 1

Användarlicens:

Bertil Persson Betongteknik AB

Daggpilsgränd 23

SE-233 63 Bara

+46 (0) 40446530

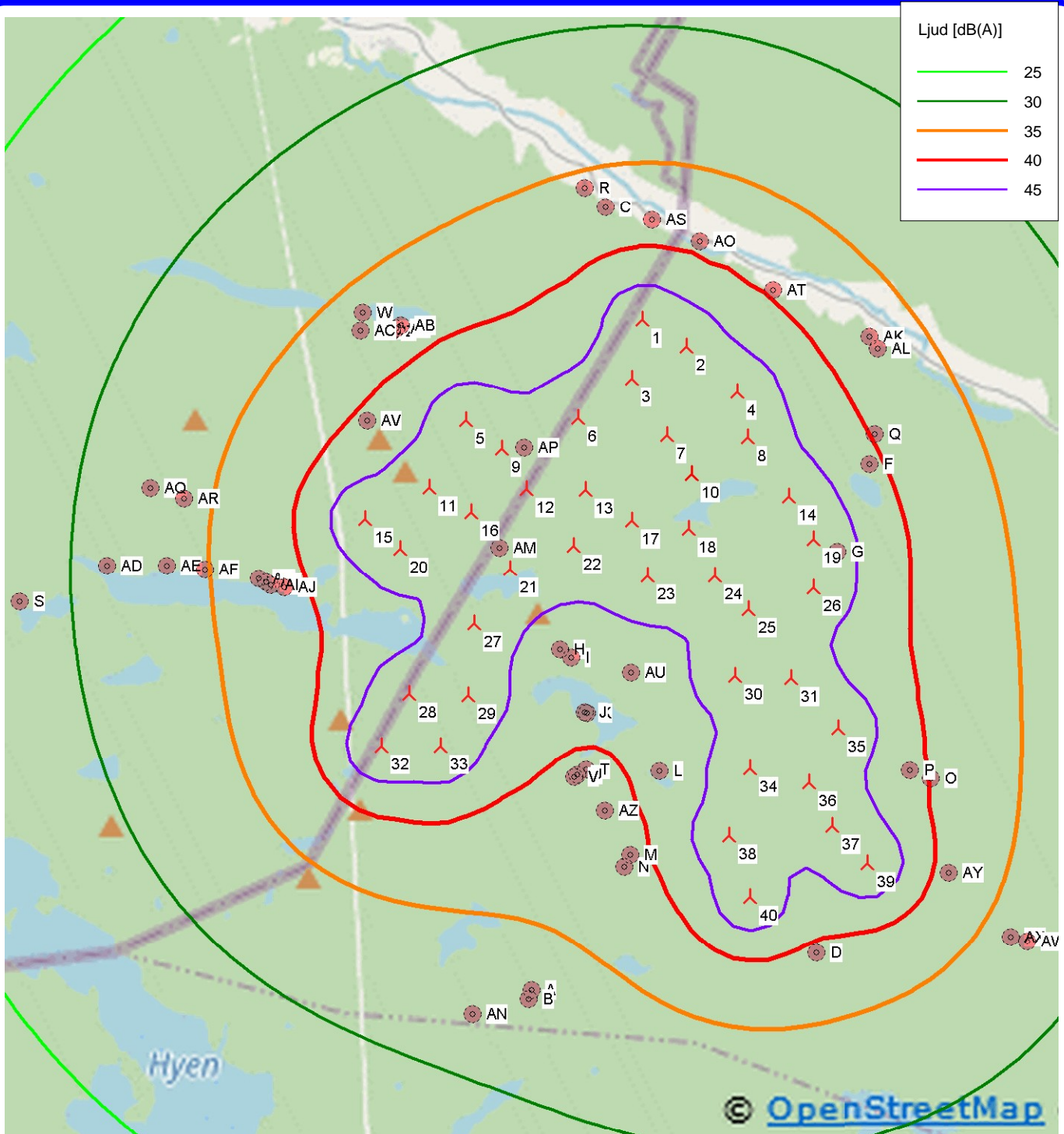
Bertil Persson / sbertilpersson@gmail.com

Beräknat:

2021-01-21 19:59/2.9.285

DECIBEL - Karta 8,0 m/s

Beräkning: Bullernivå samt avstånd enligt LST V Götaland dnr 551-11859-2019



0 1 2 3 4 km

Karta: WindPRO map, Utskriftsskala 1:68 000, Kartcentrum Swedish UTM 33-SWREF99 (SE) Öst: 570 200 Nord: 6 724 750

▲ Nytt vindkraftverk ▲ Ljudkänsligt område

Ljudberäkningsmodell: Svensk 2009. Vindhastighet: 8,0 m/s

Höjd över havet: 204,0 m

Falun Sandviken 2021_258 Galmsjömyran Bilaga 3 Inbördes avstånd, 2 sid.

Projekt:

Falun Sandviken 2021_258 Galmsjömyran

Utskrift/Sida

2021-01-20 14:23 / 1

Användarlicens:

Bertil Persson Betongteknik AB

Daggpilsgränd 23

SE-233 63 Bara

+46 (0) 40446530

Bertil Persson / sbertilpersson@gmail.com

Beräknat:

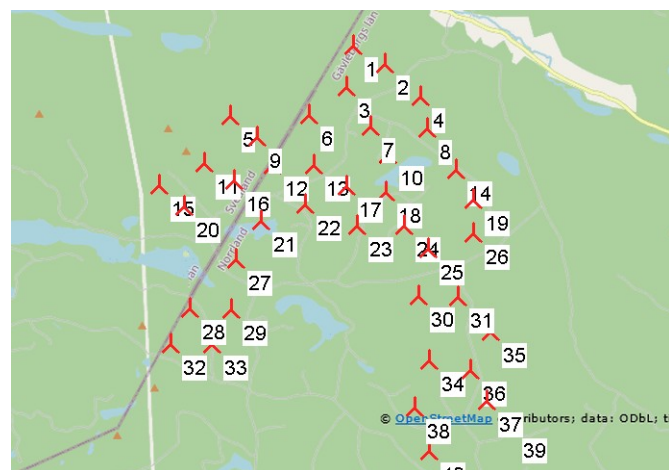
2021-01-20 14:23/2.9.285

BASIS - VKV avstånd

Beräkning: Inbördes avstånd

VKV avstånd

Z	Närmaste VKV	Z	Horisontellt avstånd	Avstånd i rotordiametrar
[m]	[m]	[m]	[m]	
1 240,0	2 240,0	2 240,0	600	3,7
2 240,0	1 240,0	1 240,0	600	3,7
3 240,0	1 240,0	1 240,0	698	4,3
4 240,0	8 230,0	8 230,0	544	3,4
5 240,0	9 230,0	9 230,0	558	3,4
6 230,0	3 240,0	3 240,0	778	4,8
7 230,0	10 230,0	10 230,0	535	3,3
8 230,0	4 240,0	4 240,0	544	3,4
9 230,0	12 230,0	12 230,0	529	3,3
10 230,0	7 230,0	7 230,0	535	3,3
11 230,0	16 220,0	16 220,0	565	3,5
12 230,0	9 230,0	9 230,0	529	3,3
13 230,0	17 220,0	17 220,0	646	4,0
14 230,0	19 220,0	19 220,0	572	3,5
15 220,0	20 210,0	20 210,0	536	3,3
16 220,0	11 230,0	11 230,0	565	3,5
17 220,0	13 230,0	13 230,0	646	4,0
18 220,0	24 210,0	24 210,0	626	3,9
19 220,0	26 210,0	26 210,0	565	3,5
20 210,0	15 220,0	15 220,0	536	3,3
21 210,0	27 200,0	27 200,0	761	4,7
22 210,0	13 230,0	13 230,0	667	4,1
23 210,0	17 220,0	17 220,0	669	4,1
24 210,0	25 210,0	25 210,0	553	3,4
25 210,0	24 210,0	24 210,0	553	3,4
26 210,0	19 220,0	19 220,0	565	3,5
27 200,0	21 210,0	21 210,0	761	4,7
28 200,0	32 190,0	32 190,0	682	4,2
29 200,0	33 190,0	33 190,0	666	4,1
30 200,0	31 200,0	31 200,0	653	4,0
31 200,0	30 200,0	30 200,0	653	4,0
32 190,0	28 200,0	28 200,0	682	4,2
33 190,0	29 200,0	29 200,0	666	4,1
34 190,0	36 190,0	36 190,0	707	4,4
35 190,0	36 190,0	36 190,0	720	4,4
36 190,0	37 190,0	37 190,0	572	3,5
37 190,0	36 190,0	36 190,0	572	3,5
38 190,0	40 190,0	40 190,0	753	4,7
39 190,0	37 190,0	37 190,0	597	3,7
40 190,0	38 190,0	38 190,0	753	4,7
Min 190,0	190,0	190,0	529	3,3
Max 240,0	240,0	240,0	778	4,8



🚧 Nytt vindkraftverk

**Falun Sandviken 2021_258 Galmsjömyran Bilaga 4
Bygg&teknik201105 60_67 Vindkraftverk och god
livsmiljö oförenliga, 9 sid.**

Vindkraftverk och god livsmiljö oförenliga

I artikeln görs en genomgång av motiv för vindkraft och dess konsekvenser för livsmiljön. Motiv för vindkraft från regering och myndigheter förs fram. Påverkan på fastighetsvärden analyseras. En genomgång görs av ett tvärvetenskapligt bullerseminarium vid Lunds universitet. Erfarenheter ges från grannar drabbade av vindkraftverk. Artikeln tyder på att ett omvänt laga skifte blir nödvändigt, jämfört med 1800-talets, om vindkraften ska kunna byggas ut med ett planerat mål om 30 TWh per år 2020. För att nå uppsatta mål krävs även en väsentlig utbyggnad av vattenkraften. Sammanfattningsvis har skaleffektproblematiken inte beaktats.

Statsministers kansli framhåller att regeringen aktivt påskyndar utbyggnaden av vindkraften med ett för detta syfte reformerat regelverk [1]. Invånarna får via kommunal översiktsplanering information om var utbyggnaden kommer att ske. Översiktsplaneringen sker med hänsyn till vindkraftens krav på en snabb utbyggnad. Miljöministern konstaterar, att kommunalt inflytande sätter ”käppar i hjulet” för klimatmålen, vilka, enligt miljöministern, är mycket viktiga för Sveriges energiförsörjning [2]. Miljöministern kräver en kommunal självsanering av vetorätten för vindkraft. Miljöministern ifrågasätter vidare om det finns något nämnvärt motstånd från grannar drabbade av vindkraft, efter jordbävningkatastrofen i Japan, och skadorna på kärnkraften där [3]. Regeringens vindkraftutredare konstaterar att med den nya Plan- och bygglagen (PBL) får fem stycken Mark- och miljödomstolar samma administrativa gränser som miljödomstolarna nu har [4]. Överklagningsärenden inom PBL går dit, liksom detaljplaner och bygglovsärenden. Tillstånd för miljöfarlig verksamhet ges idag av Miljöprövningsdelegationer (MPD) vid tjugoen

länsstyrelser, vilka minskas till sju MPD. Energimyndigheten hävdar att bevarandebestyrrelsen och vindkraft kan integreras i samma område varför riksintresset vindkraft bör implementeras i kommunernas översiktsplaner [5]. Energimyndigheten hävdar att det råder rättsosäkerhet om det kommunala vetot, som inte behöver motiveras och kan inte överklagas, och kräver att rättsosäkerheten garanteras. Sammantaget har dock tillståndsprövningsprocessen blivit alltmer strömlinjeformad där prospektören ensidigt redovisar att tillståndsparametrar, med små möjligheter för myndigheterna att genomföra kontroller, i och med att myndigheterna saknar verktyg härför. I Sverige hävdvunnen rättsosäkerhet i fråga om klagan över tillstånd, har också beskrivits till i det närmaste noll, i och med att antalet överklagadeinstanser för vindkraft i realiteten bara är en, vilken dessutom har fjärrmats befolkningen rent geografiskt. Av miljöministern och Energimyndigheten hävdad rättsosäkerhet torde därför avse de av vindkraft drabbade grannarna – inte vindkraften [6]. Av vindkraft drabbade grannarna får på egen bekostnad driva försvaret för sin livsmiljö, medan motsvarande utbyggnad av vattenkraften gav rätten till fri advokathjälp och fritt ting [7]. Vindkraften, däremot, företräds ofta av jurister vid prospekteringsrapporterna varför obalans råder till den drabbades förfång.

Vindkraftverk påverkar fastighetsvärden

Följande parametrar påverkar fastighetsvärdena [8]:

1. Vindkraft är mer tärande än närande
2. En ”död hand” läggs över landskapet
3. Störningseffekter för grannar
4. Risk för flygande isprojektiler
5. Teletrafik/flyg störs
6. Fågellivet decimeras
7. Tysta områden är passé – fredade områden blir guldkorn
8. Upplysningsplikt föreligger från säljarens sida.

Vindkraften, å sin sida, hävdar att ingen signifikant påverkan sker på fastighetsvärden [9] och [10]. Huvudslutsatsen från vindkraftens sida är att det inte finns något samband mellan närhet till vindkraftverk och lägre priser på permanentbostäder eller fritidshus. Rapporten har tagits fram av ÅF Consult med Svensk Vindenergi som projektledare. I referensgruppen ingick Boverket, Energimyndigheten, KTH, Handelshögskolan, Eolus Vind AB och Mäklarsamfundet. Svensk Vindenergi och referensgruppen borde dock ha insett att pro-

jektering och byggande av stora vindindustriområden påverkar fastighetspriserna i närområdet negativt. Att välja hundra gånger höjden av små vindkraftverk (50 m i höjd) som påverkat område (5 km i radie) är irrelevant jämfört med de havsvindkraftverk med upp till 205 m i höjd som nu ställs nära bostäder och fastighetsgränser (minimavstånd 500 m). Slutsatsen bestrids i rapporten för ett fall i Trelleborgs kommun (totalhöjd 63 m), citat: ”...bedömer två av tre de tillfrågade mäklarna att närhet till vindkraftverk kan påverka fastighetspriserna negativt, samt på Orust (77 m): ”Snittpriset ... reducerats från tolv procent ... innan ansökan inlämnades till tjugotre procent under kommunsnittet året efter”, och i Offerdal (119 m) av, citat: ”Försäljningsdatat ... svagare prisutveckling efter att tillstånd till etableringen givits”.

Erfarenheter av buller från vindkraftverk

Ett stort antal studier av vindkraftverk med mindre effekt än 1,5 MW ligger enligt doktor *Eja Pedersen*, Halmstad högskola, till grund för nuvarande utbyggnad av vindkraft med högre effekt än 2 MW [11]. Ett svischande och rungande buller är det som är mest besvärande med 32 procent störda människor vid bullernivån 40 dB(A) samt femton procent vid bullernivån 35 dB(A) [12]. För människan är vindkraftsbuller näst flygbuller det mest besvärande. Till skillnad från vägbuller kan vindkraftsbuller inte förväntas tidsmässigt eftersom det inte följer dygnsrytmen [13]. Stora individskillnader föreligger på störningsgraden i fråga om vindkraft. Enligt doktor *Martin Almgren*, ÅF Consult, är det främst nedsvepet av turbinbladet, som skapar högt källbuller, eftersom bladet då möter varierande vindhastighet [14]. Sverige har enligt doktor Almgren de strängaste kraven i Europa på bullernivå från vindkraft, 40 dB(A), samt 35 dB(A) för tyst område, om detta har definierats i kommunal planering. Det senare kravet är dock sällsynt förekommande. Doktor Almgren framhåller att en detaljerad beräkningsmetod, Nord 2000, som används av ÅF Consult, med goda indata uppfyller kraven på begränsningsvärdet för buller nattetid i samband med de kontroller som ÅF Consult självt har genomfört, dagtid.

Lågfrekvent buller och medicinska aspekter

Professor *Christian Sejer Pedersen*, Ålborg universitet, framhåller att vindkraft-



Artikelförfattare är Bertil Persson, docent, Bara.

verk med en effekt högre än 2 MW ger upphov till tonala störningar vid låga frekvenser mellan 20 och 200 Hz [15]. I vissa fall ger stora vindkraftverk därför upphov till högre uppmätt bullernivå inomhus än utomhus [16]. För att innehålla kravet i Danmark, på en högsta lågfrekventa bullernivå inomhus, bör bullernivån utanför bostaden, enligt rekommendationer från Ålborg universitet, inte överstiga 35 dB(A) [17]. Hög lågfrekvent bullernivå vid vindkraftverk större än 2 MW bekräftades nyligen vid Lillgrund, Öresund. Här finns 48 stycken vindkraftverk med effekten 2,3 MW med en tonal störning vid 127 Hz [18]. Mätningar av bullret skedde av Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI). Förslaget, i syfte att bemastra problemet för fisket med alltför högt lågfrekvent buller, går ut på att ändra varvtalet för verken, så att inte fiskens lekplatser i Öresund störs. Det lågfrekventa bullret upplevs även på stranden vid Klagshamn, 7 km från vindkraftverken, som ett dovt ihållande mullrande. Docent *Gösta Bluhm*, Karolinska universitetssjukhuset, Solna, framhåller att riktlinjer för högsta buller från vindkraftverk har fastställts så att mellan tio och tjugoprocent av befolkningen kan känna sig störda [19]. Därav har begränsningsvärdet nattetid satts till 40 dB(A). Mätningarna av buller utförs dock oftast dagtid medan samma vindkraftverk, enligt docent Bluhm, nattetid kan avge cirka 15 dB(A) högre mätvärde i bullernivå vid bostaden än vid mätning dagtid. Högre nattbuller från vindkraftverk än dagtid, beror på hög luftfuktighet och skiktningar i atmosfären. Nattstörningar, är enligt docent Bluhm, i särklass de mest besvärande för vindkraften, eftersom trafikbuller (flyg, bil, järnväg) mer eller mindre följer dygnsrytmen. Nattstörningar från vindkraften ger enligt docent Bluhm upphov till insomningsproblem, väckningar och omsomningsproblem. Sömnbrist till följd av buller från vindkraftverk kan på sikt ge negativa hälsoeffekter, men den drabbade människan minns då ofta inte den bakomliggande orsaken, långvarig sömnbrist.

Praktikfall Gränna, Jönköping kommun

På Vätternbranterna, alldeles intill Brahehus, uppfördes under senhösten 2010 flera vindkraftverk med effekten 2,3 MW vardera, av samma fabrikat som de som används på Lillgrund, *bild 1*. Tillstånd för verken gavs dock efter bygglov för verk med effekten 2,0 MW, vilka verk i sin tur var "nedskruvade" för att avge lägre källbuller [20]. Garantikällbuller är en certifierad bullernivå hos ett vindkraftverk. Garantikällbuller innehåller en viss säkerhetsmarginal för spridning av mätvärden mellan olika verk samt mätnoggrannhet. "Nedskruvning" innebär att turbinbladen vinklas så att bladhastigheten blir lägre

hos vindkraftverket. Med lägre bladhastighet följer lägre hastighet för bladspetsen, med lägre bullernivå samt även lägre effekt och energifångst som följd. Bladspetsens vindhastighet får inte nå ljudets hastighet, eftersom speciella ljudeffekter då kan uppstå. Certifierat källbuller för i Gränna uppsatta verk vid full hastighet och effekt, mod 0, är cirka 106,0 dB(A) [21]. Av bygglovet framgår att redovisat källbuller för 2-MW-verk i mod 0 är 102,0 dB(A). Korrekt "nedskruvat" källbuller är 104,0 dB(A) vid mod 1 för ifrågakvarande verk. Med på platsen uppsatta verk kan man således förvänta sig att immissionsvärdena vid bostäderna vid mod 0 (full effekt) beräkningsmässigt ökar med cirka 4 dB(A). Mycket tyder på att full effekt är gängse även om "nedskruvade" verk uppges i ansökan, till exempel i Ramdala, Karlskrona kommun [22]. Vid tillfälle för bullermätning i Ramdala var varvtalet för verket subjektivt sett lägre än dagen före och dagen efter bullermätningen. Högre mod än 0, det vill säga läg-

re effekt, innebär lägre energifångst. Exempelvis Länsstyrelsen i Kronobergs län motsätter sig "nedskruvning" som relevant metod för att bemastra bullernivån intill vindkraftverk [23] och efterlyser i stället lösningar där 40 dB(A) uppfylls utan att vindkraftverket "skruvas ned". Vindkraftverk körs i mod 0 även om källbuller i miljörapporter ges för till exempel mod 4 eller 7 ("nedskruvade" moder) [24] till [27] respektive i mod 0 (full effekt) i stället för mod 4 [28]. Vindkraftverk är föremål för egenkontroll, varför myndighetens och därmed grannarnas insynsmöjlighet är liten. Transparens saknas vid mätning av buller och egenkontroll. Egenkontroll innebär att verksamhetsutövaren en gång per år inrapporterar källbuller hos vindkraftverket samt energifångst. Ofta står uppmätt energifångst och uppgivet källbuller inte i samklang med varandra, det vill säga uppmätt energifångst på platsen är endast möjlig vid full effekt, medan källbullret visar "nedskruvad" effekt. Vid praktikfallet vid



Bild 1: Vindkraftverk intill Brahehus, Gränna.

FOTO: JOHAN KARLSSON

Tabell 1: Kortfattad beskrivning av störningsgrad för buller.

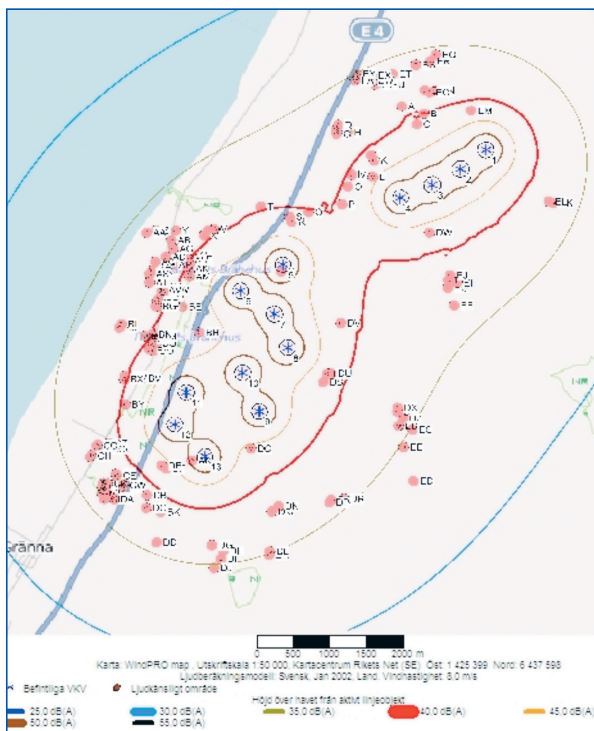
Störningsgrad	ICBEN	Rohrmann
0	–	Ej hörbart
1	Uppfattar, störs inte	Hörbart icke störande
2	Hör tydligt, kan störa kvalificerat skrivarbete men inte intellektuellt okvalificerat arbete	Lätt störande
3	Kan störa telefonsamtal, avkoppling utomhus	Måttligt störande
4	Påtagligt störande, kan tvingas gå in, kan störa insomning	Påtagligt störande
5	Outhärdligt ute, svårt att somna in, vaknar nattetid, står inte ut hemma dagtid	Ytterst störande/outhärdligt

Gränna kan vid full effekt cirka 45 dB(A) förväntas som bullernivå vid grannbostaden. Enligt en dagbok störs de boende två till sju nätter per månad i form av insomningsproblem, väckningar och omsomningsproblem till graden 4 i en femgradig ICBEN-skala eller en skala enligt Rohrmann, bägge från noll till fem, *tabell 1* [29] till [31]. Tabell 1 visar en kortfattad beskrivning av störningsgrad för buller. Inom 900 m till Grännaverken finns 42 bostäder med mer än 40 dB(A) vid mod 0, *figur 1*. Bullerpåverkan sker i Gränna med aktuellt antal bostäder för cirka 10 capita/verk.

Praktikfall Hishult, Laholms kommun

Inom en radien av en kilometer från nittion stycken 2-MW-verk vid Hishult finns sju bostäder som kommer att drabbas av högre bullernivå än 40 dB(A) vid mod 0 och en konservativ beräkning med datorprogram WindPro (driftseffekt 2 MW på verken), *figur 2*. Störningsfrekvensen kan för Hishult konservativt beräknas till en capita per verk [32]. Bullermätningar utfördes vid låg luftfuktighet under dagtid under maj 2010 med tolv av verken i sydvästlig riktning igång. Bullermätningarna gav bullernivå under begränsningsvärdet för de drabbade grannarna [33]. Vid vindhastighet högre än 8 m/s avklingade bullernivån. De drabbade grannarna kräver att ärendet återförvisas för förnyad handläggning med relevant bullermätning av neutral part, nattetid, vid hög luftfuktighet, till exempel på senhösten [34]. Följande slutsatser kan dras av bullermätningar:

1. Bullermätningar för en punkt utfördes vid 2,67 m/s på höjden 10 m eller för 4,1 m/s på 105 m över marken. Källbuller vid mätning för denna punkt ska ökas från det som gäller 4,1 m/s, det vill säga 96,5 dB(A), till



Figur 1: Inom 900 m till Grännaverken finns 42 bostäder med mer än 40 dB(A). Beteckningar: röd linje är lika med 40dB(A) vid källbuller 106 dB(A). Ekvidistans för isolinjer för bullernivå: 5 dB(A).

Tabell 2: Elproduktion, effektivitet och fullasttid 2010 för vindkraftverk i Oxhult, Hishult, Laholms kommun.

Oxhult	El (MWh)	Effektivitet (%)	Fullasttid 2010 (timmar)
1	3987	22,8	1994
2	4076	23,3	2038
3	4314	24,6	2157
4	4636	26,5	2318
5	4254	24,3	2127
6	4035	23,0	2018
7	4399	25,1	2200
8	4584	26,2	2292
9	4359	24,9	2180
10	4342	24,8	2171
11	4578	26,1	2289
12	3959	22,6	1980
Medel	4294	24,5	2147

maximalt källbuller 104,0 dB(A), det vill säga med 7,5 dB(A) oaktat felaktig vindriktning, ett tillägg med cirka 3,0 dB(A). Totalt tillägg för uppmätt bullerimmission blir således cirka 7,5 plus 3,0 är lika med 10,5 dB(A) eller korrekt bullerimmission 45 plus 10,5 är lika med 55,5 dB(A).

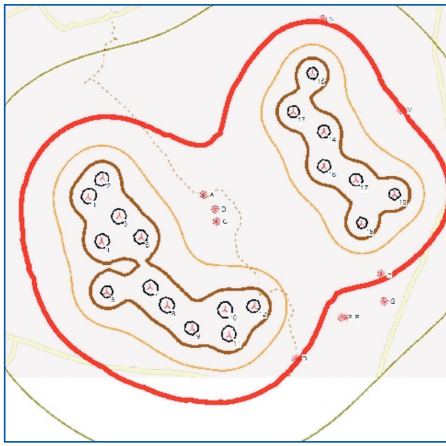
2. Bullermätningar för en annan punkt utfördes vid 3,75 m/s på 10 m över marken eller 5,4 m/s på 105 m över marken, varför källbullret vid mätning för denna punkt ska ökas från det som gäller 5,4 m/s, det vill säga 101,5 dB(A) till maximalt källbuller 104,0 dB(A), det vill säga med 2,5 dB(A). Dessutom ska ett tillägg om ytterligare cirka 3,0 dB(A) ska göras för felaktig vindriktning. Totalt tillägg på uppmätt bullerimmission blir således cirka 2,5 plus 3,0 är lika med 5,5 dB(A) eller korrekt bullerimmission 43,5 plus 5,5 är lika med 49,0 dB(A).

Enligt en dagbok störs de boende i bostad A med vakenhet upp till fyra timmar per natt, mellan två och sju nätter per månad. Typ av störning i Hishult överensstämmer rätt väl med den i Gränna och är beroende av vindkraftverkets effektivitet. När det blåser för fullt, det vill säga cirka tjugofem procent av tiden låter det också som mest från vindkraftverken, *tabell 2* och *figur 3*. Tabell 2 visar elproduktion samt därav beräknad effektivitet och fullasttid för vindkraftverken i Hishult [35]. Tabell 3 visar medelvindhastighet i Hishult 2010, 6,5 m/s [36]. För kommersiell vindkraft inklusive elcertifikat krävs cirka 7 m/s i medelvindhastighet. Verken i Hishult är, även om de är 150 m höga, för små för att kommersiell drift ska kunna nås. Figur 3 visar störningsgrad under perioden december 2010 till februari 2011. Störningsgraden beskrivs kortfattat enligt tabell 1. Störningsgraden noterades i figur 3 då verken 1 till 12 i sydväst var igång samt enstaka verk 13 till 19 mot nordost var under uppstart under februari 2011. Figur 3 är utförd som funktion av vindriktning och vindhastighet. Vindriktning och relativ vindhastighet uppmättes på marken. På navhöjden 105 m över marken torde vindhastigheten vara cirka 2 m/s högre än på marken [37]. Följande kan observeras ur i figur 3:

1. För vindriktning väst, V, från verken ökar störningsgraden på grund av direktbuller.

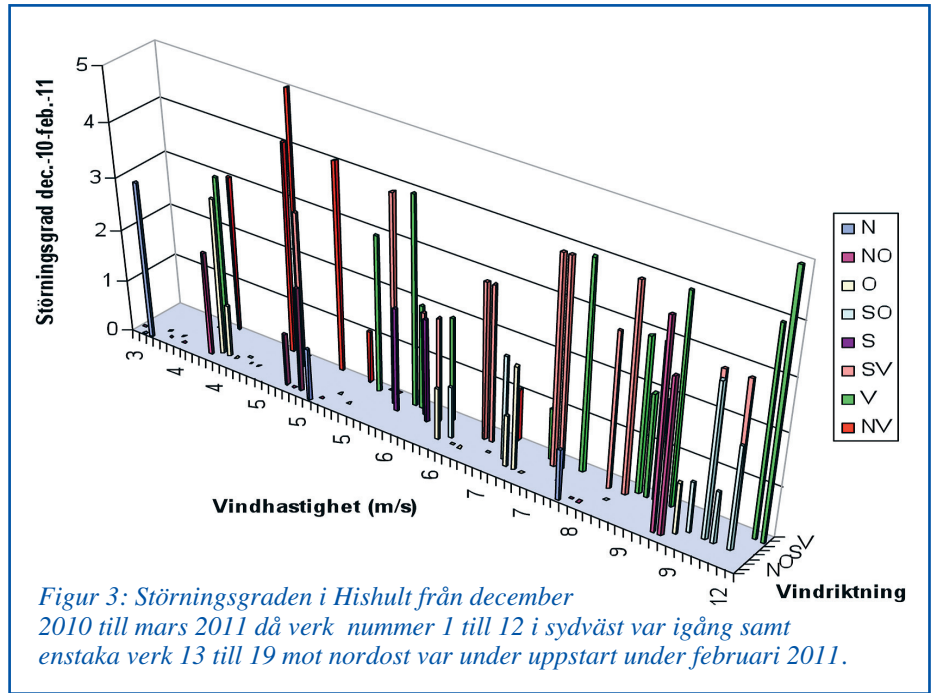
2. För vindriktning nordväst, NV, från verken, ökar störningsgraden redan vid 5 m/s troligen på grund av interferens mellan verken (inbördes avstånd endast 400 m).

3. Orsaken till störning redan vid 4



Figur 2: Sju bostäder inom en km från nitton stycken 2-MW-verk vid Hishult. Beteckningar enligt figur 1.

m/s vid vindriktning norr, N, och nordost, NO, är obekant, möjligen uppstart av nya verk 13 till 19 under februari 2011. 4. Till skillnad från bullermätning under maj 2010, som visade minskande bullerni-



Figur 3: Störningsgraden i Hishult från december 2010 till mars 2011 då verk nummer 1 till 12 i sydväst var igång samt enstaka verk 13 till 19 mot nordost var under uppstart under februari 2011.

Tabell 3: Medelvindhastighet i Hishult 2010, 6,475 m/s.

Vindhast. (m/s)	8,0	6,5	15,0					
Parameter	Källbuller (dB(A))	Differens (dB(A))	Energi (GWh)	Effektivitet (%)	Andel mod 0 (%)	Energi (GWh/år)	Effektivitet (%)	Effekt (kW)
0	104,0	0,0	8,100	46,0	100	4,295	24,5	2,000
1	103,0	1,0	8,000	46,0	99	4,242	24,2	1,985
2	101,0	3,0	7,700	44,0	97	4,083	23,3	1,939

vå vid vindhastighet över 8 m/s, upplevdes ökande störningsgrad även över 8 m/s. 5. Med vindhastigheten ökande störningsgrad över 8 m/s tyder på att vindbrusets maskerande effekt inte äger tillrämlighet för stora vindkraftverk.

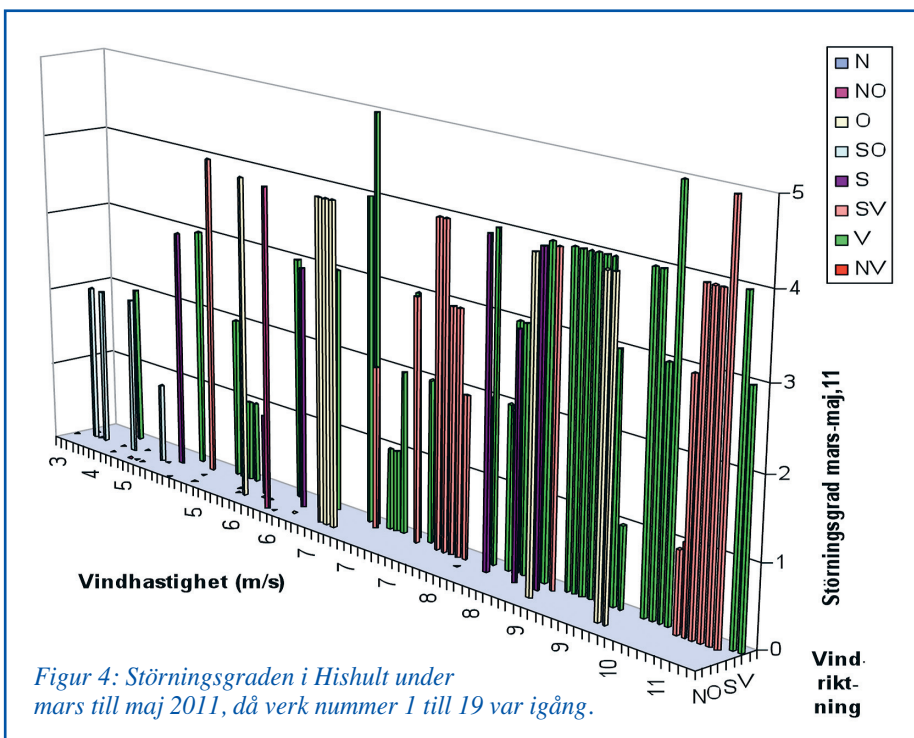
Figur 4 visar på samma sätt som i figur 3 störningsgrad för mars till maj

2011. Konsensus är densamma som för figur 3, det vill säga dominerande vindriktning ger mest besvär, från 5 m/s upp till 13 m/s. Verken i öster ger störningar så snart det blåser därifrån, från 5 m/s i vindhastighet. Måhända bör skyddsavståndet för buller vara dubbelt så stort i läriktningen för förhärskande vindrikt-

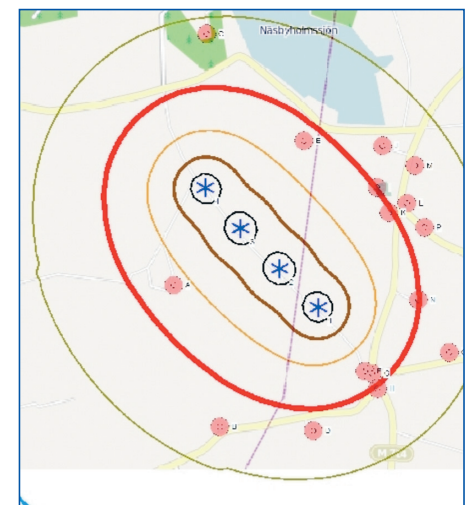
ningar (mellan sydväst och nordväst) än i övrigt.

Praktikfall Näsbyholm, Trelleborgs kommun

Vid fyra stycken 2,3-MW-verk finns sex bostäder inom 600 m, vilka enligt en konservativ beräkning med WindPro får mer än 40 dB(A) i bullernivå vid mod 0, figur 5. Cirka fem capita störs per verk. Störningsfrekvensen varierar mellan fem och femton nattväckningar per månad. Under



Figur 4: Störningsgraden i Hishult under mars till maj 2011, då verk nummer 1 till 19 var igång.



Figur 5: Vid fyra stycken 2,3-MW-verk i Näsbyholm finns sex bostäder inom 600 m med bullernivå över 40 dB(A). Beteckningar enligt figur 1.

dagtid vid västliga och sydvästliga vindar, samtidigt med mulet väder, det vill säga stor reflektion mot molnen eller disigt väder, upplevs bullret utomhus som ett svischande eller bankande, som påtagligt stör samtal och tankeverksamhet [38]. Vid denna typ av väder tio dagar i följd, kan svischande eller bankande inträffa upp till mellan sex och sju gånger, det vill säga minst två gånger per vecka. Bostaden ifråga är gammal med puts på utsidan och med träreglar mot ytter- och innerväggar. Dessutom upplevs i farstun till bostaden åt söder och i vardagsrummet åt söder och väster svischanden mindre påtagligt medan ett dovt mullrande är mer påtagligt. Det känns som om rummen kommer i egensvängning. Denna egensvängning hörs mest i farstun, men är också påtaglig i vissa delar av vardagsrummet. Vardagsrummet har två dubbel-fönster av gammal typ mot söder respektive väster med spröjs och sex smårutor. Vid bullerberäkningar för Näsbyholm hade en mätosäkerhet om 1,1 dB(A) inte tillagts resulterande källbuller 100,3 dB(A) [39] till [43], mätning skett på en punkt 110 m från ett av verken, medan den ska utföras på ett avstånd av 1,5 x navhöjden, det vill säga 96 m från samtliga verk [44]. Med anledning av det felaktiga mätavståndet ska korrekt källbuller ökas med 0,9 dB(A), figur 3. Luftfuktigheten i Näsbyholm var osedvanligt låg vid mättillfället, varför inverkan av relevant luftfuktighet nattetid (då begränsningsvärdet 40 dB(A) gäller) ska beaktas, cirka 99 procent, det vill säga ett tillägg göras med cirka 0,5 dB(A). Uppgifter om vindhastighet och effekt lämnades för Näsbyholmsfallet av verksamhetsutövaren själv, det vill säga rådata saknas i rapporten, varför dessa vind- och effektdata saknar bevisvärde. Spridningen i mätresultat i bullernivå i figur 3 är för stor för att regression ska kunna göras, det vill säga R^2 mindre än 0,75. I verkligheten beräknas R^2 är lika med 0,09, figur 6. Figur

6 visar ljudtrycksnivå som funktion av vindhastighet på höjden 10 m för ett vindkraftverk i Näsbyholm. Inget signifikant samband fanns mellan, å ena sidan vindhastigheten och, å andra sidan, ljudtrycksnivå, varför resultaten inte borde ha nyttjats. Subjektiv bedömning av upplevt buller för verk 1 till 3 saknar relevans som bevis i frågan. Därför bör en spridning av cirka 1 dB(A) mellan enstaka verk i stället ha beaktas. Om resultaten i figur 6 ändock accepteras ska resulterande källbullernivå med ledning av ovan sagda beräknas till 100,3 plus 1,1 plus 0,5 plus 0,9 är lika med 102,8 dB(A), vilket värde överensstämmer väl med garanti-källbuller för Enercon 1,8 MW E-70 för mod 4. Bullerberäkning för full effekt om 2,3 MW har därför skett med garantikällbuller för Enercon 2,3 MW E-70 mod 0, det vill säga 103,1 dB(A), figur 5. Figur 5 visar buller- och skuggberäkningar enligt SNV 6241 [45] och [46].

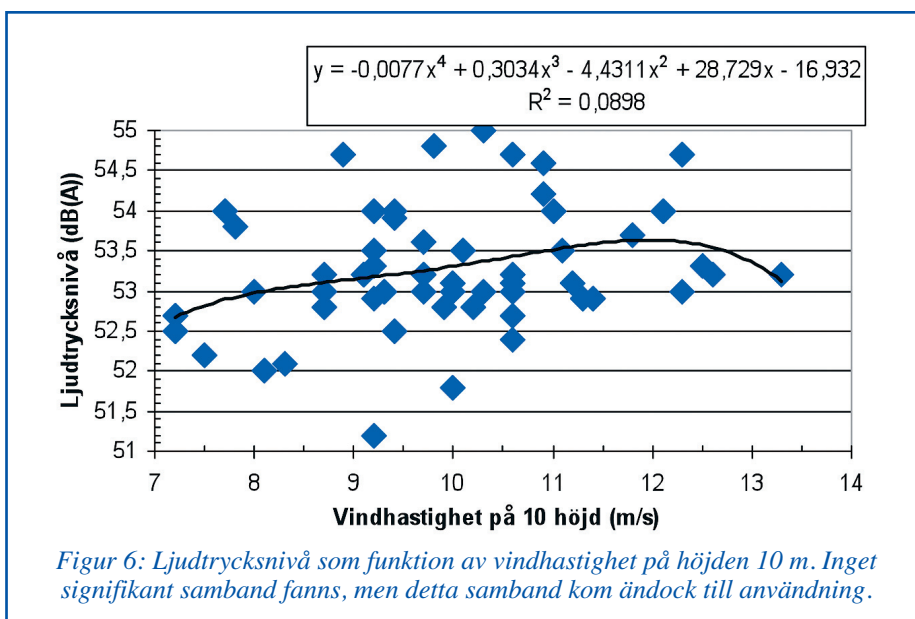
Konsensus för mänsklig livsmiljö

Vid bullerberäkningar/mätningar för vindkraftverk undertrycks systematiskt källbullret för vindkraftverket, uppges "nedskruvad" effekt, vilken är i det närmaste ogörlig att kontrollera, samt utförs beräkningar med förfinade metoder (program Nord 2000), vilka är att betrakta som en "Black box". Nord 2000-programmet kräver en mängd specifika indata, vilka går att styra så att begränsningsvärdet ständigt uppfylls. Efterföljande kontroll av att begränsningsvärdet uppfylls utförs av samma konsult som utförde bullerberäkningen, det vill säga cirkelbevis. Bullermätningarna utförs vidare under, för verksamhetsutövaren, mest gynnsamma förhållanden, dagtid vid låg luftfuktighet, högt bakgrundsbuller, på för få verk etcetera, medan ett relevant mätförhållande är nattetid vid temperaturinversion och hög luftfuktighet. I praktikkfallet ingår 53 bostäder eller cirka 160 grannar intill 34 vindkraftverk, vilka kommer att exponera

ras för en tidigare icke upplevd typ av oregelbundet buller. Störningsfrekvensen blir cirka 4,5 capita per verk. Exemplifierade placeringar av verk får betraktas som de, under omständigheterna, mest gynnsamma med hänsyn till antalet störda grannar. Framgent kommer vindkraftverk att få placeras allt närmre drabbade grannar. Enligt professor Erik Skärbäck, Sveriges Lantbruksuniversitet, Alnarp, kan, med ett skyddsavstånd av 250 m, en produktion av 100 TWh vindel per år beräknas för vindkraftverk placerade på slätten, för 400 m i skyddsavstånd, 30 TWh per år produceras på slätten samt 10 TWh per år vindel med 650 m i skyddsavstånd till bostäder [47]. Enligt professor Erik Skärbäck krävs ett omvänt laga skifte av den typ som ägde rum under 1800-talet för att produktionsmålet 30 TWh per år vindel ska kunna uppfyllas 2020 och samtidigt högst 40 dB(A) i bullernivå innehållas. Så blir uppenbart inte fallet, att 40 dB(A) kommer att kunna innehållas, utan en rimlig bedömning är att högre frekvens av grannar än ovan kommer att störas. Störningarna tar sig uttryck i nattetid störande buller med tonala inslag och bullertoppar, som i det lågfrekventa området, inomhus under enbart tio minuter långa registreringar med varierande toppar om cirka 15 dB över minimivärdet [48] och [49]. Lågfrekventa bullertoppar undgår helt upptäckt om man använder ekvivalent bullernivå dB(A) uppmätta under åtta timmar. I stället bör maximalt buller inomhus mätas nattetid i dB(C) för bostäder, när personer störs. Bullermätningar bör göras vid tillfällena med markinversion samt vid vind mot bostad och verk igång eller stoppade.

Reglerkraft till vindkraft

Satsningen på vindkraft i Sverige sker i syfte av export för att ersätta produktion av koler, främst i Tyskland. Export av el bygger på kontrakt, så kallad *on-demand*. Export kan därför endast ske av el från annan elkraft än vindkraft, vilken reglerkraft, för exportändamål följaktligen måste byggas ut. Vindkraft kan endast levereras *on-supply* (när det blåser) och kan därför inte kontrakteras. Tabell 4 visar elkraftbalansen 2009 [50] samt en prognos av elkraftbalansen 2020 förutsatt att Energimyndighetens planeringsmål om 30 TWh uppfylls [51]. Förutsättningen är vidare konservativ, det vill säga en bibehållen elkonsument i Sverige, samt en bibehållen fördelning av reglerkraften, mellan de olika elkraftslagen. Intressant är att vindkraften 2009 nära nog exakt reglerades av oljekondenskraftverk i Stenungsund och Karlshamn. Intressant är också att elexporteffekten motsvarar maximal effekt av kärnkraft, det vill säga om kärnkraften och elexporten elimineras så krävs ändock en ökad effekt av övriga kraftkällor för vindkraftens skull, till exempel med cirka 5 500 MW utbyggd vattenkraft. För 2020



Figur 6: Ljudtrycksnivå som funktion av vindhastighet på höjden 10 m. Inget signifikant samband fanns, men detta samband kom ändå till användning.

Tabell 4: Elkraftbalansen 2009 samt en prognos av elkraftbalansen 2020 förutsatt Energimyndighetens planeringsmål om 30 TWh per år 2020.

Elkraftbalansen	2009 (MW)	2009 (%)	2020 prognos (MW)	Differens 2020 (MW)
Vattenkraft	13 700	48,0	19 227	5 527
Kärnkraft	8 360	29,3	11 732	3 372
Mottryck	4 140	14,5	5 810	1 670
Kondens	1 700	6,0	2 386	686
Gasturbin	235	0,8	330	95
Vindkraft Sverige	120	0,4	890	770
Import / Export	300	1,1	-11 519	-11 819
Summa	28 555	100,0	28 855	300
Vindkraft maximal	1 714		12 709	10 994

Bollnäs kommun tillbakavisar detta behov av utbyggd vattenkraft. Nämnda organisationer uppger dock ingen annan väg att förse vindkraften med nödvändig reglerkraft än batteriladdning [56]. Även om alla personbilar i Sverige drivs med el och dess batterier laddas samtidigt, så blir elbehovet maximalt cirka 3 TWh per år, det vill säga en tiondel av den planerade elexporten. Stora översvännings- och biotopskador kan förväntas vid en utbyggd och alltmer hårdreglerad vattenkraft i vindkraftens spår [57]. Huvudproblemet med vindkraft är emellertid inte uppskrivning av effekten, utan nedskrivning av denna. Uppskrivning kan lösas med ny regler-

beräknad vindkraft bygger på 26,9 procent i effektivitet 2010 för 255 stora vindkraftverk i Sverige, tabell 5 [52]. Tabell 5 visar resulterande effektivitet 2010 hos 255 vindkraftverk större än 1,5 MW, månad för månad, samt medelvärde. Även Svensk Energi talar om behovet av en utbyggd vattenkraft för att reglera vindkraften, mellan 4 300 och 5 300 MW i effekt [53]. Kraftbolag planerar redan nu nya vattenkraftverk i fyra vattendrag, Ammerån i Jämtland, Röån, som är ett biflöde till Ångermanälven, Edsoxforsen i Härkan och Byske älv för att reglera 400 vindkraftverk planerade i närheten [54] och [55]. Naturskyddsföreningen, Sportfiskarna, Älvräddarnas Samorganisation och

Tabell 5: Resulterande effektivitet i Sverige 2010 hos 255 vindkraftverk större än 1,5 MW, månad för månad, samt medelvärde (m.v.) (%).

Namn	Jan	Feb	Mars	Apr	Maj	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec	M.v.
Gans	32,8	28,5	45,4	31,8	27,8	28,1	25,4	29,5	42,4	42,3	46,6	40,6	35,1
Granberget	35,4	28,7	26,7	18,8	15,1	20,8	23,7	19,6	21,9	41,6	32,6	36,0	26,7
Hedeskoga	31,6	28,3	26,4	26,0	27,3	23,5	20,9	23,4	29,2	44,4	36,2	34,0	29,3
Högberget	29,9	29,0	38,4	26,3	21,2	20,2	29,7	22,5	28,2	46,6	41,0	46,3	31,6
Isgrannatorp	27,7	21,4	23,7	24,5	20,1	14,6	14,0	16,4	26,2	26,3	22,7	23,2	21,7
Lillgrund	37,4	36,5	30,8	28,4	24,7	18,5	19,8	14,9	38,0	42,4	44,2	42,3	31,5
Munkagård	27,3	23,4	26,9	31,9	23,3	18,9	15,8	28,0	38,1	38,7	42,2	28,2	28,6
Näsbyholm	33,5	30,0	24,6	25,8	26,2	17,9	14,2	21,7	36,3	32,6	37,7	32,6	27,8
Sverige	29,2	26,2	27,3	24,6	21,1	18,2	20,2	19,1	30,1	36,1	39,4	31,9	26,9
Utgrunden	45,6	34,0	35,2	35,3	37,1	32,1	29,5	31,2	34,5	40,6	54,9	52,6	38,6
Vallerstad	40,5	23,4	38,1	37,0	26,3	23,0	26,6	31,3	42,3	38,9	53,6	39,7	35,1
3-MW	25,6	22,7	31,1	21,2	23,4	23,3	20,5	23,1	30,2	38,3	36,3	32,8	27,4

kraft till exempel vattenkraft eller oljekondensverk. Nedskruvning är fysiskt omöjlig för den vindkrafteffekt som planeras för 2020. Vid ett sommar- eller höstlågtryck är effektbehovet betydligt lägre än maximal vindkrafteffekt då, cirka 13 000 MW. Ett sommar- eller höstlågtryck berör även tänkta exportländer, varför dessa inte kan ta emot vindens *on-supply* (bortskänkt elström). Jordning får därför 2020 ske av vindel under sommar- eller hösttid. Svensk storsatsning på vindkraft är dessutom kontraproduktiv för dansk och tysk vindkraft, som önskar använda svensk vattenkraft som reglerkraft. Dansk vindkraft får jordas redan nu. Ledningsnäten klarar inte av tysk vindkraft. Såväl juridiska och ekonomiska problem är olösta samt kraftöverföring och vattendomar [58]. Samma problem förekommer i Skottland, där nyligen cirka tio miljoner kronor betalades i bidrag under en enda natt, för att vindkraften inte skulle producera onödig el under en lågtryckspassage. Under denna blåsiga natt fanns inte behov av el att försörja. Det måste finnas motsvarande effekt reglerkraft att ”skruva ned”, som full effekt av vindkraft ger upphov till, även sommar- och hösttid.

Örn åter utrotningshotad

I Sydeuropa hotas stora fåglar, speciellt i Spanien, efter en snabb utbyggnad av vindkraften där, bland annat åtta dödade gås-gammar per turbin i Spanien [59]. Tillståndsgivande myndigheter hävdar att vid fullskalig utbyggnad av vindkraft förväntat antal dödade fåglar saknar betydelse jämfört med nu aktuellt antal dödade fåglar [60]. Nu antal dödade fåglar består dock till allra största delen av inte könsmogen ungfågel, medan vindkraftens turbinvingar dödar fågel urskillningslöst, oberoende av ålder [61]. Speciellt örn är känslig, eftersom denna fågelart precis har undgått utrotning på grund av miljögifter, varför varje brandskattning åter kan vara ett arthot. Tillståndsgivande myndighet uppger, i ett högtaktuellt fall med fjorton havsvindkraftverk i ett av Sveriges viktigare flyttfågelstråk, mellan Hittarp, Helsingborgs kommun, och Ängelholm, tillika vinterrevir för örn, dels att örn ser vindkraftverk på långt håll och därför, enligt myndigheten, kan undvika dem, dels att matning av örn i avledande syfte bör ske intill de tilltänkta vindkraftverken [62] till [70]. Beslutet är motsägel-sefyllt eftersom örn, som enligt beslutet kan undvika vindkraftverken, genom att se dem i tid, inte behöver matas i syfte att undvika dem. Matning av örn har vidare upphört till följd av högre krav på sättet för matning, utfärdade av den tillståndsgivande myndigheten.

Slutsatser

Följande slutsatser kan dras:

1. Regering och myndigheter bereder, genom ett ändrat regelverk och ett decimerat domstolverk, ensidigt vägen för en

snabb utbyggnad av vindkraften på bekostnad av livsmiljön för drabbade människor.

2. Rättsosäkerhet råder för de av vindkraft drabbade grannarna då antalet nivåer för klagan har decimerats samt domstolarna fjärrmats människorna rent geografiskt.

3. Drabbade grannarna får på egen bekostnad driva försvaret för livsmiljön, medan utbyggnaden av vattenkraft gav rätt till fri advokathjälp och fritt ting.

4. Fastighetsvärden decimeras, eftersom vindkraften är mer tärnande än närande på omgivning samt, eftersom en ”död hand” läggs över området.

5. Basen för påverkan på omgivningsmiljön härrör från studier av vindkraftverk mindre än 1,5 MW medan utbyggnaden helt sker med större modeller.

6. Verifiering av beräknade bullernivåer sker av samma konsult som beräknade bullernivån, det vill säga cirkelbevis.

7. Medicinska effekter på människor av vindkraftsbuller är outredda även om Naturvårdverket (SNV) inte anser att allvarliga lågfrekventa störningar är för handen [71].

8. Ett omvänt laga skifte krävs, det vill säga urbanisering av en del av landsortsbefolkningen, om vindkraftsmålet 30 TWh per år ska nås.

9. Vattenkraften måste byggas ut med minst 5 000 MW för att reglerbalans i elsystemet ska upprätthållas.

10. Tidigare hotade fåglar kan åter hotas med nu planerad vindkraftutbyggnad. ■

Referenser

Beteckning: LST = Länsstyrelsen.

[1] Jon Millarp. *Vindkraftsutbyggn.* Dnr SB2011/2296. E-post 2011-03-23 kl. 11:51.

[2] Andreas Carlgren. *Komm veto mot vindkraftsetabl.* M2011/1203/A/Br. E-post 2011-03-24 kl. 17:15.

[3] Maria Ottoson. *Dags att blåsa på!* DI. 29/3-11.

[4] Peter Ardö. *Vindkraftsdialog.* Sem. Sthlm. 2011.

[5] Monica Andersson. *ibid.*

[6] Jan Bergstedt. Uppvaktn Miljödep. 19/8-10.

[7] Andreas Carlgren. Advokatbiträt till grannar till vindkraftprojekt. Reger.kansliet. M2010/3418/R, 2.

[8] Daniel Nordin. *Vindkraften påverkar fastighetsmäklarens vardag.* Aktiv Mäklare. No 2 2011, sid, 6-7. www.fmf.se/aktivmaklare/pdf/aktivmaklare201102.pdf, 6.

[9] Vindkraft i sikte. Hur påverkas fastighetspriserna vid etablering av vindkraft? Sv Vindenergi. Sthlm. 2010, 44 www.svenskvindenergi.org/files/Vindkraftisikte100915.pdf.

[10] Marie Alpman. *Småhuspriser påverkas inte av vindkraftverk.* NyT. 15/9-10. www.nyteknik.se/nyheter/energi_miljo/vindkraft/article2473592.ece.

[11] Eja Pedersen. *Så uppfattas ljud från vindkraftverk.* Buller i blåsväder. Forskningssymp vindkraftsbuller. Ljudmilj.C. LU. Lund. 2011-03-25.

[12] Eja Pedersen & Kerstin Persson Waye. *Perception and annoyance due to wind turbine noise – a dose-response relationship.* Miljömed. Gbg, Ac. Soc. Am. 3460-3470. maine.gov/dep/blwq/docstand/sitelaw/Selected%20developments/Spruce_Mountain/additional_information/9_24_2010/fsm/exhibit_17.pdf.

[13] Eja Pedersen & Frits van den Berg. *Why is wind turbine noise poorly masked by road traffic noise?* SwePub. Kungl bibl. swepub.kb.se/bib/swepub:oai:DiVA.org:hh-5260?tab2=abs&language=en.

[14] Martin Almgren. *Tekniskt om vindkraftsljud.* Buller i blåsväder. Forskningssymp. vindkraftsbuller. Ljudmilj.C. LU. Lund. 2011-03-25.

[15] Christian Sejer Pedersen. *Lågfrekvent ljud från stora vindkraftverk.* *ibid.*

[16] Carlos Andrés Jurado Orellana, Brian C.J. Moore & Christian Sejer Pedersen. *Psychophysical tuning curves for frequencies below 100 Hz.* Ac. Soc. Am. Journal. vbn.aau.dk/da/publications/psychophysical-tuning-curves-for-frequencies-below-100-hz(185d0ae7-87d2-4bf5-a54f-ab2ce0db48bb).html.

[17] Henrik Møller & Christian Sejer Pedersen. *Low-frequency noise from large wind turbines.* Aalborg un. 2011. vbn.aau.dk/da/publications/lowfrequency-noise-from-large-wind-turbines(e81ff965-d6b2-49f0-af30-11102d710c9b).html.

[18] Ulla Karlsson-Ottosson. *Vindkraft till havs måste ändra varvtal.* NyT. 18/3-11. www.nyteknik.se/nyheter/energi_miljo/vindkraft/article3130777.ece.

[19] Gösta Bluhm. Buller i blåsväder. Forskningssymp. vindkraftsbuller. Ljudmilj.C. LU. Lund. 2011-03-25.

[20] Vindkraftprojekt Norra Kärr. Bullerberäkning. BN. Jönköping. 2008-10-02 14:22.

[21] www.windpro.dk.

[22] Mary Abrahamsson. Pers. inf. Ramdala. 2010.

[23] Henrik Skanert, Carl-Philip Jönsson & Kaisa Sandstedt. Kompl. ärende 551-1192-10, Furuby, Växjö kn. 2010-09-14.

[24] Bertil Persson. Miljörapporter från vindkraftverk i Höörs kn, 1 sid, www.landskapsskydd.se.

[25] Göran Fagerström et al. *Tillstånd enligt Miljöbalken till uppförande och drift av ett vindkraftverk,* SNI kod 40.1-5. Dnr 551-13501-02; 1267-120. LST Skåne. 2002-10-10.

[26] Göran Fagerström et al. *Tillstånd enligt Miljöbalken till uppförande och drift av ett vindkraftverk,* SNI kod 40.1-5. Dnr 551-17327-02; 1267-121. LST Skåne. 2002-12-05.

[27] Miljörapporter. Dnr 2007/0399.862 (502), 2009/0589.862 (524). Höörs kn. 2009, 10 sid.

[28] Miljö- och BN. Ödeshögs kn. Prot. 2010-11-16, 4.

- [29] HM Miedema & H Vos. *Noise sensitivity and reactions to noise and other environmental conditions*. J Acoust. Soc Am 1998 104, 3432-3445.
- [30] B. Rohrmann. *The use of verbal labels in noise annoyance scales. Theoretical deliberations and empirical findings*. Dept. Psychology, Un. Melbourne, Australia. Carter, N. & Job, S.R.F. (Eds.), Proceedings "Noise as a public health problem". Sydney: Noise Effects '98 Pty, (vol. 2, 523-526).
- [31] Henning Theorell. Leg. läk. Dagbok förd vid vindkraftverk i Tuggarp, Jönköpings kn. 2011.
- [32] Henning Theorell. Leg. läk. Dagbok förd vid vindkraftverk i Hishult, Laholms kn. 2011.
- [33] Laholms kn. Miljönämnden. Mätning av ljudimmission från vindkraftpark Oxhult. Projekt 550671. 2010-06-24, 41.
- [34] Laholms kn. Miljönämnden. Överklagande av Miljö- och BN. Laholms kn. Beslut 2010-09-15, M327/10, ang. mätning av ljudimmission från vindkraftpark i Oxhult 3:1 m fl. Dnr 505-5514-10. LST. Halmstad, 2011-01-19, 2.
- [35] Svenska Kraftnät. Mail den 21 februari 2011 08:14.
- [36] www.emd.dk.
- [37] Bertil Persson. *Vindkraftsutbyggnad – var god dröj!* Sem. 2009-10-21. www.ksla.se/file.asp?n=2330.
- [38] Henning Theorell. Leg. läk. Dagbok förd vid vindkraftverk i Näsbyholm, Trelleborgs kn. 2011.
- [39] Stephan Schönfeld & Martin Alm-gren. *Mätning av ljudeffekt från vindkraftverk enligt IEC 61400-11 Turbin 4, Näsbyholm vindkraftpark*. Projekt 542336. ÅF Ingemansson. 2009-10-23, 20.
- [40] Miljöskydd Näsbyholms fiderkommis. LST Skåne. SDS. 2009-05-29, 1.
- [41] § 15 Ansökan om uppgradering av vindkraftverken på fastigheterna Näsbyholm 2:1 i Trelleborgs kn enligt 5§ förordningen (1998:889) Om miljöfarlig verksamhet. Dnr 555-14093-09 1287-147, 2.
- [42] Dick vin Blixen Finecke. Ansökan om uppgradering av vindkraftverken på fastigheterna Näsbyholm 2:1, Näsbyholms fiderkommis. Trelleborgs kn. Bilaga a § 15/2009, 2.
- [43] Universal Wind AB. WindPRO version 2.6.0.235 Aug 2008. 2009.01.21, 2.
- [44] Mätning och beräkning av buller från vindkraftverk. www.naturvardsverket.se/sv/Verksamheter-med-miljopaverkan/Buller/Buller-fran-vindkraft/.
- [45] Ljud från vindkraftverk. Boverket, Energimyndigheten, Naturvårdsverket. Rap 6241. 2001, 38 s.
- [46] Ljud från vindkraftverk. Reviderad utgåva av rapport 6241. Naturvårdsverket. 2009, 43.
- [47] Erik Skärbäck. Buller i blåsväder. Forskningssymp. vindkraftsbuller. Ljudmilj.C. LU. Lund. 2011-03-25.
- [48] Bob Thorn. *Assessing Intrusive Noise and Low Amplitude Sound*. Massey Un. Wellington Campus, Inst Food Nutrition and Human Health, 316.
- [49] Green & Ribnick. *Adverse impacts from wind turbines in Australia* 2011-09-02, 9.
- [50] www.svk.se/Global/02_Press_Info/Pdf/100813_Effektbalansen_rapport.pdf.
- [51] Statens energimyndighet. Publikation ER 2007:45, ISSN 11403-1892, 2007, 28.
- [52] www.vindstat.nu.
- [53] Lars-Anders Karlberg. *Energibolagen kräver: Bygg ut vattenkraften nu!* NyT. 11/5-09. www.nyteknik.se/nyheter/energi_miljo/vattenkraft/article574075.ece.
- [54] Statskraft. Prospekt för 400 vindkraftverk i Södra Jämtland. 2011.
- [55] Mia Halleröd. *SCA storsatsar på vindkraft*. DN, 14/9-07.
- [56] Svante Axelsson. *Sv Energi är fel ute om vindkraften*. Newsdesk, 3/7-09. www.mynewsdesk.com/se/pressroom/sportfiskeforbundet/pressrelease/view/-svensk-energi-aer-fel-ute-om-vindkraften-306156.
- [57] Klas Roudén. *Vindkraft – Energikälla med dyrbara konsekvenser*. Elbranschen. 2010. www.elbranschen.nu/content/view/750/85/lang.english/.
- [58] Per Lindvall. *Dyrt experiment ska ge ny energi*. E24. 7/3-11. www.e24.se/makro/varlden/dyrt-experiment-ska-ge-ny-energi_2662567.e24.
- [59] HBW (Handbok of Birds of the World), Foreword, Conservation of the Birds of the World, Vol. 15, 2010, 12.
- [60] Beatrice Ericsson. Föredrag i Hylte församlingshem. Vindval vindkraft. Nätverk för vindkraft. LST Halland. Halmstad. 2011-04-16.
- [61] Ingemar Ahlén. *Vindkraft kräver hänsyn till fauna och känslig natur. Vindkraft javisst! – Men inte alltid och inte överallt*. Sem. Kungliga Skogs- och lantbruksakademien, KSLA, 2009-10-21, 22-27. www.ksla.se/file.asp?n=2330.
- [62] Bedömning av skuggverkan vid vindkraftsanläggningar i Västraby. Nord. vindkraft. 62.
- [63] Utvärdering av ljudpåverkan från den föreslagna vindkraftsanläggningen i Västraby. Nord. vindkraft. Odaterad, 28.
- [64] Bullerberäkning f. 10 VKV 2,5 MW. Rögle vindkraftverk. Natural Power Consultant, Castle Douglas, 2007, 1 sid.
- [65] Skuggberäkning för 9 VKV. Rögle vindkraftverk. Natural Power Consultant, Castle Douglas, 2008.
- [66] Bullerberäkning för 9 VKV 2,3 MW. Rögle vindkraftverksstation. Natural Power Consultant, Castle Douglas, 2008-06-23, 1.
- [67] Sweco AB. Miljökonsekvensbeskrivning, MKB. Rögle vindkraftgrupp. 2008-07-01, 51.
- [68] Ansökan om tillstånd enligt miljöbalken. LST Skåne. Dnr 551-80674-08. 1283-1083, 20.
- [69] Ansökan om tillstånd enligt miljöbalken. LST Skåne. Dnr 551-51436-08. 1283-1073, 20.
- [70] Bertil Persson. *Bullernivå, energifångst och sannolik skuggningstid för fjorton vindkraftverk vid Rögle – Västraby*, Helsingborg Stad samt bildmontage. Rapport ISBN ISBN 978-91-86007-90-4. 2011-03-10, 33.
- [71] Mats E. Nilsson, Gösta Bluhm, Gabriella Eriksson & Karl Bolin. *Kunskaps-sammanställning om infra- och lågfrekvent ljud från vindkraftsanläggningar: Exponering och hälsoeffekter*. SNV. Slutrapport. 2011-05-22.

**Falun Sandviken 2021_258 Galmsjömyran Bilaga 5
Lagö Thomas Persson Bertil Inter-Noise2020_Paper,
10 sid.**



WIND Power Noise Systematically Misjudged in Sweden

Thomas Lagö ¹
Qirra Sound Technologies Europa AB
Slagetorp 2, SE-576 92 Sävsjö, Sweden

Bertil Persson ²
Bertil Persson Betongteknik AB
Daggpilsgränd 23, SE-233 63 Bara, Sweden

ABSTRACT

This paper outlines a numerical study of measurement faults in regard to wind power turbines in Sweden. For this purpose, 17 reports of noise level from wind power stations, with between one (1) and 32 turbines, were examined. Parallel studies on the noise level were performed with analytic methods. Technically the noise level was undervalued by more than 2 dB(A). The dampening effect of the wind shield was generally not taken into account, neither the distance between the rear side of the turbine and the turbine itself, nor an incorrect distance between the microphone and the measurement plate. In some cases, snow on the ground absorbed noise which gone incorrect measurement and faulty results. Accuracy was not taken into account in any of the 17 cases of measurement, which in turn decreased the noise levels, by another 2 dB(A). In summary the wind power noise levels were suppressed by about 5 dB(A) for the wind power stations analyzed in Sweden. The study results in a differentiated model as compared to the required rule in IEC64100-11. The project was carried out between the years 2011 and 2019.

1. BACKGROUND AND OBJECTIVE

Since in no case a noise level above allowable 40,4 dB(A), which by Swedish law has been approved by the highest court of environment, Mark- and Miljödomstolen, MÖD, to be lower than the official requirements, 40,0 dB(A), ever has been measured at controls of thousands of Swedish Wind Turbines, WTG, on own incentive broad analysis were carried out on 17 measurement cases, in order to clarify different faults of these measurements, which in turn lead to acceptable results.

The objective was to detect effect of mainly outer and inner microphone protection shield on the recorded noise level, of the size of the measurement plate, difference between level of turbine foundation and microphone, of snow on the ground, and of distance between the turbine plane and the back side of the turbine, where the distance normally is recorded, to the measurement plate.

2. METHODS

2.1. Application

The exploration firms of WTG use a rail and a road traffic model programme NORD2000, which gives calculations results clearly lower than the real one in order to fulfil the Environmental

¹thomaslagoqirra@gmail.com

²sbertilpersson@gmail.com

Consequence Description, Miljökonsekvensbeskrivning, MKB, in the application form [1]. Furthermore summer conditions apply when using the model NORD2000 even through the regulation in Sweden requires an average noise level lower than also with frozen ground a. s. f.

Another praxis i Sweden is to use 33% lower effect of the WTG in the application at calculating than noise than that in use when calculation the energy output of the WTG, which in turn gives misleading economic results when financing the project by major international finance institutes.

2.2. Approval

A WTG project must be approved in Sweden even through no energy output is confirmed from the application firms, dependent on a mistake in the Environmental Law for WTG in Sweden [2], [3].

The authorities to approve the project or to examine the project by law do not have the model NORD2000 or other computer based models in hand to analyse the basis for estimated figures given in the applications so that the approval has to rely only on the correctness of the application itself.

2.3. Self control

The control of the noise level at residences close to the WTG project is carried out by the WTG firm itself by measurement of noise in peculiar places in the forest close to the WTG followed by calculations of noise at the residence with the model NORD2000. The approval of the self control is judged by the local community, which do not have the calculating model NORD2000 in hand or any measurement device in hand. The highest court in Sweden, MÖD, follow praxis that noise from WTG cannot be measured but only calculated by the project firm by the model NORD2000 [4], [5].

2.4. Analyses in this paper

I all 17 project were examined by comparing differences between the test norm Elforsk 98:24 and the control carried out as given by the test report itself i.e. confirmed and admitted major faults in the test report as compared to the norm. The different projects are given in the results, Table 1.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. Effect of protection shields together with slope and size of measurement plate

Contact between the microphone and the measurement plate, horizontal measurement plate and correct environment conditions did not apply at measurements the following dates, Table 1:

1. 2011-06-09: double cylindrical protection in use without any reduction for noise dampening
2. 2012-04-04: an inner plastic box with height 50 mm plus outer protection hood without any reduction noise dampening during the self control performed by the exploration firm itself
3. 2013-01-16: double cylindrical protection with reduction for noise dampening by about 0,5 dB(A). Furthermore snow on ground, which is unallowable, with 2 - 3 dB(A)), noise dampening. The measurement plate in slope from the microphone giving lower reflection, Figures 2-5
4. 2014-02-10: double cylindrical protection without reduction for noise dampening by about 0,5 dB(A). Furthermore noise reduction with the measurement plate in slope from the WTG in turn with lower reflection of WTG noise and giving lower measurement value than correct, Figure 6
5. 2017-10-13: double cylindrical protection with reduction for noise dampening by 0,5 dB(A)
6. 2019-06-10: double cylindrical protection with reduction for noise dampening by 1,5 dB(A)
7. 2019-07-31: double cylindrical protection in use without any reduction for noise dampening.

Table 1 – An analysis of 17 measurement results between 2011 and 2019 with on average 2,2 dB(A) too low measurement result, which fault is transformed directly to all calculation points, since the noise level at the calculations point is dependent on the measurement of noise close to the WTG

Date	WTG	LWA,i,k dB(A)	δ_{inner} dB(A)	δ_{outer} dB(A)	LV,c,i,k dB(A)	R0meas m	R1meas m	r0 m	H0 m	Nv m.a.s.	Nm m.a.s.	H1 m	R0,k m	R1,k m	LWA,i,k, k dB(A)	Fault dB(A)	Figure no	Control dB(A)	Note	Reference
2011-06-09	E-53	101,9	0,5	1,5	55,1		123	5,2	73	200,0	200,0	73,3	104	127	104,2	2,3	8	104,2		[6]
2012-04-04	GE2,5-100	104,2	0,5	1,5	53,9	157		0	100	127	135	92,0	157	182	106,1	1,9	9	106,1		[7]
2012-04-04	GE2,5-100	104,6	0,5	1,5	54,4	157		0	100	127	135	92,0	157	182	106,6	2,0	9	106,6	R ² =0,026	[7]
2012-04-04	GE2,5-100	105,8	0,5	1,5	55,6	157		0	100	127	135	92,0	157	182	107,8	2,0	9	107,8		[7]
2012-04-04	GE2,5-100	99,1	0,5	1,5	48,9	151		0	100	120	112	108,0	151	186	101,3	2,2	9	101,3	R ² =0,26	[7]
2012-04-04	GE2,5-100	100,2	0,5	1,5	50,1	151		0	100	120	112	108,0	151	186	102,5	2,3	9	102,5		[7]
2012-04-04	GE2,5-100	101,5	0,5	1,5	51,3	151		0	100	120	112	108,0	151	186	103,7	2,2	9	103,7		[7]
2013-01-16	V90 2,0	101,6	0,5	1,0	51,6		180	7	105	152	166	91,0	162	186	103,5	1,9	10	103,5	Snow	[8]
2014-02-10	SWT 2,3-101	105,9	0,5	1,0	55,5		189	11	100	270	265	104,5	168	198	107,9	2,0	11	107,9	0,6	[9]
2014-02-10	SWT 2,3-101	102,2	0,5	1,0	52,0		189	11	100	270	265	104,5	168	198	104,4	2,2	11	104,4	1,0	[9]
2016-11-22	E-70 1,8	102,5	0,5	1,5	56,4	92		0	64	49,8	52,8	61,0	92	110	104,3	1,8	12	104,3	R ² = 0,28	[10]
2016-11-22	E-70 1,8	102,1	0,5	1,5	56,4		113	9	64	49,8	52,8	61,0	104	121	105,0	2,9	12	105,0	R ² = 0,12	[10]
2017-09-15	MM82	103,0	0,5	1,5	57,0		112	7,5	59	7,0	7,0	59,0	103	118	105,5	2,5	13	105,5		[11]
2017-10-13	eno100	104,5	0,5	1,5	55,3		162	8,5	99,0	33,0	33,0	99,0	137	169	106,8	2,4	14	106,8		[12]
2019-06-10	E-53	101,9	0,5	0,5	55,8		113	5,2	73	200,0	200,0	73,3	91	117	103,2	1,3	8	103,2		[13]
2019-07-31	E-70 2,3	101,2	0,5	1,5	55,1	91		7	64	40,1	42	62,1	98	116	103,4	2,2	12	103,4		[14]
2019-07-31	E-70 2,3	100,7	0,5	1,5	55,2	81		7	64	43,4	45	62,4	88	107	102,8	2,1	12	102,8		[14]

Legends are given in the equations further on in the manuscript.

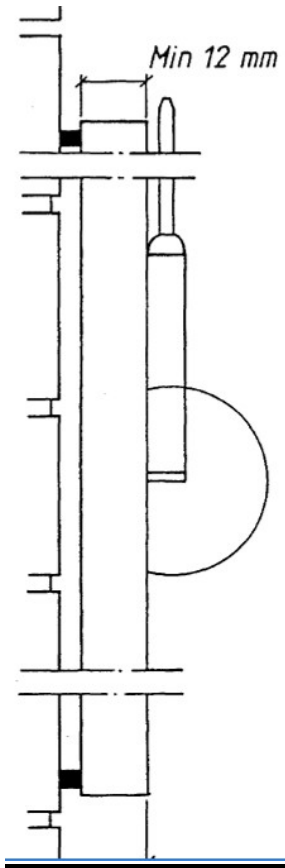


Figure 1 – Microphone in contact with the measurement plate was not in case for the examined cases. A cylindrical shield or a plastic box gave a distance.



Figure 2 - Cylindrical protections and snow, with noise dampening, and with the measurement plate in slope from the microphone giving lower noise reflection.

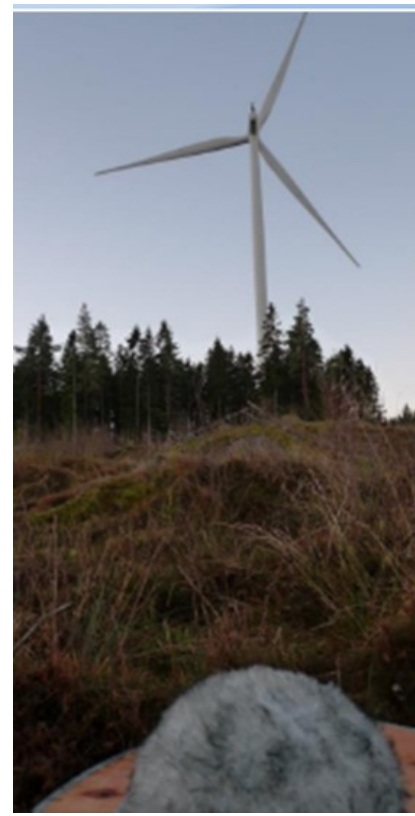


Figure 3 - Double cylindrical protection without reduction for noise dampening. Furthermore the measurement plate in slope from the WTG with lower reflection of noise and lower measured value.



Figure 4 - Microphone in contact with the measurement plate was not in case for the examined cases. The measurement plate was less than one (1) square meter.

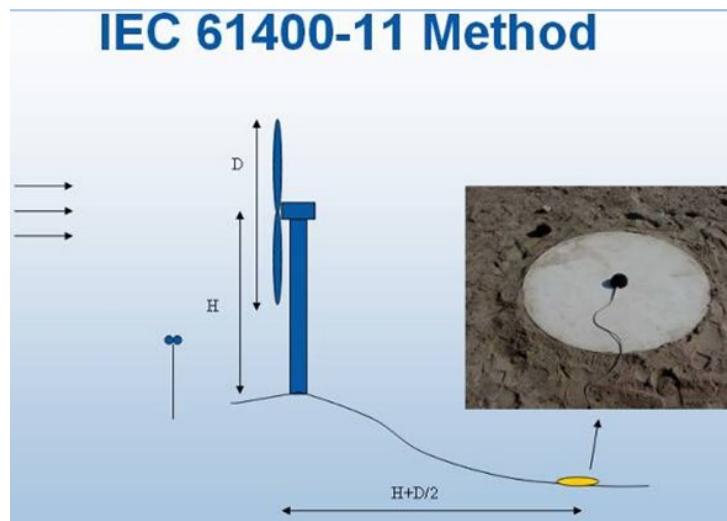


Figure 5 - The measurement plate was less than one (1) square meter (measurement norm IEC 61400-11) so that especially the low frequencies of WTG were not reflected. Distances between the measurement plate and the ground gone misleading measurement.



Figure 6 – The ground was sloping substantially from the WTG towards the microphone and also the plate itself which gave lower reflection of the WTG noise than placing the plate horizontally according to the measurement norm IEC 61400-11.

A cylindrical protection and a plastic box around the microphone increased the distance between the centre of the microphone and the measurement plate followed by dampening of the measured WTG noise by about 0,5 dB(A). The measurement plate was less than one (1) square meter (measurement norm IEC 61400-11) so that especially low frequencies of WTG were not reflected properly.

Distances between the measurement plate and the ground gave misleading measurement. The outer protection shield gives a dampening of about 2,2 dB at higher frequencies, in turn these reflected by too small a measurement plate as compared to required one (1) square meter one [6], Figure 7.

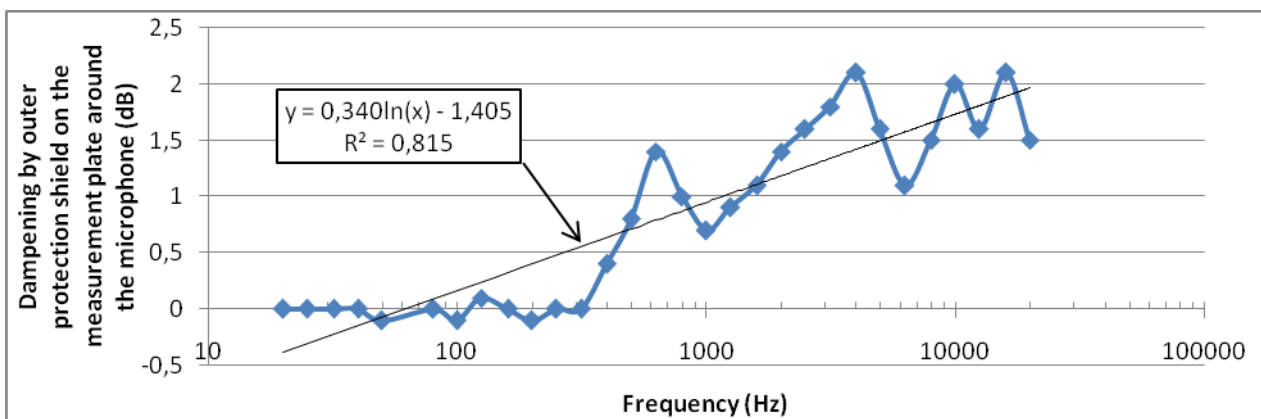


Figure 7 - Outer protection shield with dampening of 2,2 dB at higher frequencies in turn these reflected by too a small measurement plate compared to required one (1) square meter one [6].

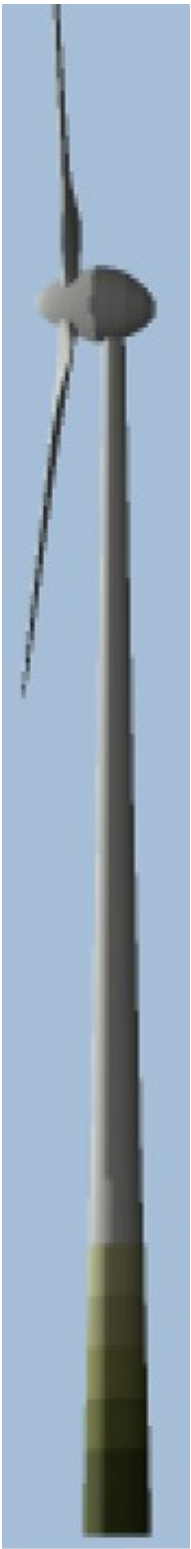


Figure 8 – WTG E-53 with nacelle 73,3 m and tower diameter 1,33- 3,85 m and turbine blade 2,8 m from c/c tower and back side nacelle 2,4 m from c/c tower.

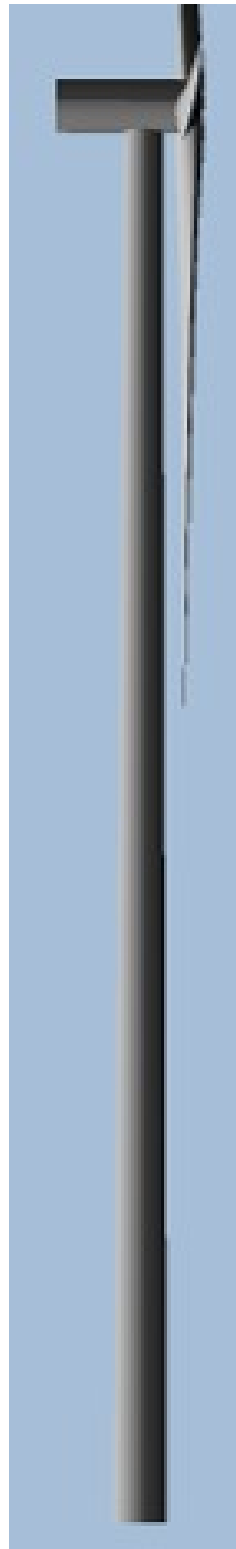


Figure 9 - WTG GE2,5-100, nacelle 100 m tower diameter 2,85- 3,85 m, turbine blade 3,5 m from c/c tower and back side nacelle 6,5 m from c/c tower.

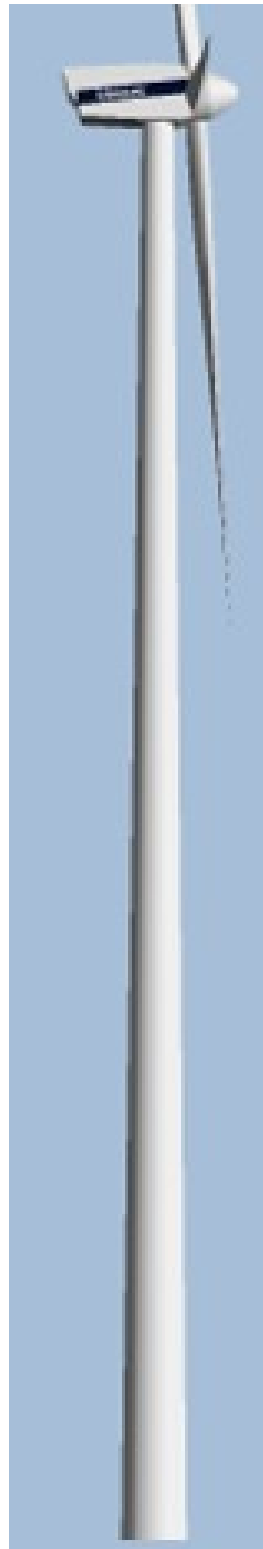


Figure 10 - WTG V90-105 2,0, nacelle 105 m, tower diameter 2,30 - 4,15 m, turbine blade 2,5 m from c/c tower and back side nacelle 4,5 m from c/c tower.



Figure 11 - WTG SWT2,3-101 with nacelle 99,5 m and tower diameter 2,4 – 4,5 m, turbine blade 3,5 m from c/c tower and back side nacelle 7,0 m from c/c tower.

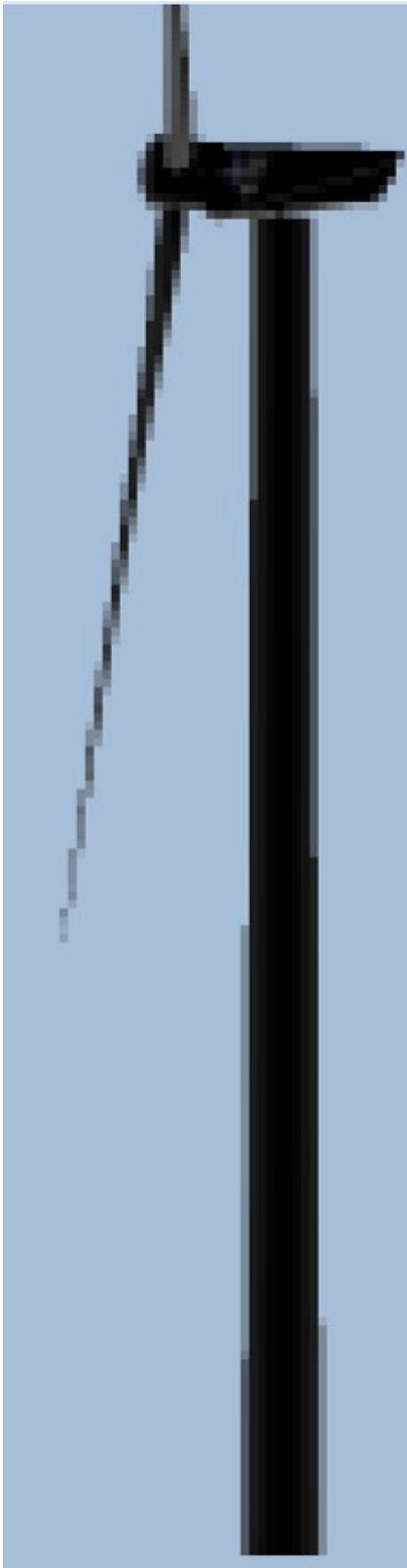


Figure 12 - WTG MM82 with nacelle 59,0 m and tower diameter 2,4- 3,4 m, turbine blade 3,5 m from c/c tower and back side nacelle 4,0 m from c/c tower.

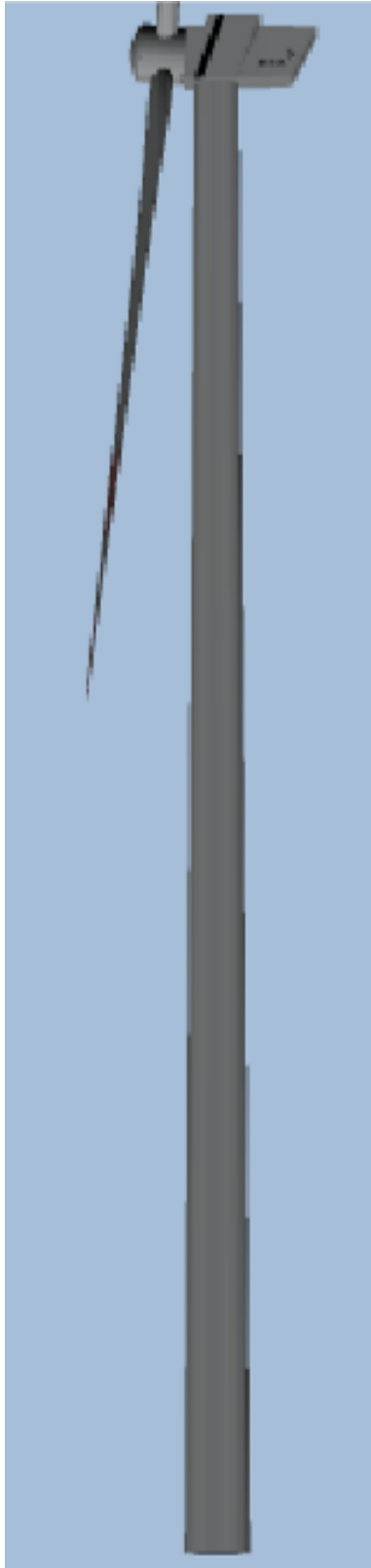


Figure 13 - WTG e.n.o. 100 with nacelle 99,0 m and tower diameter 2,5- 4 m, turbine blade 3,0 m from c/c tower and back side nacelle 5,5 m from c/c tower.

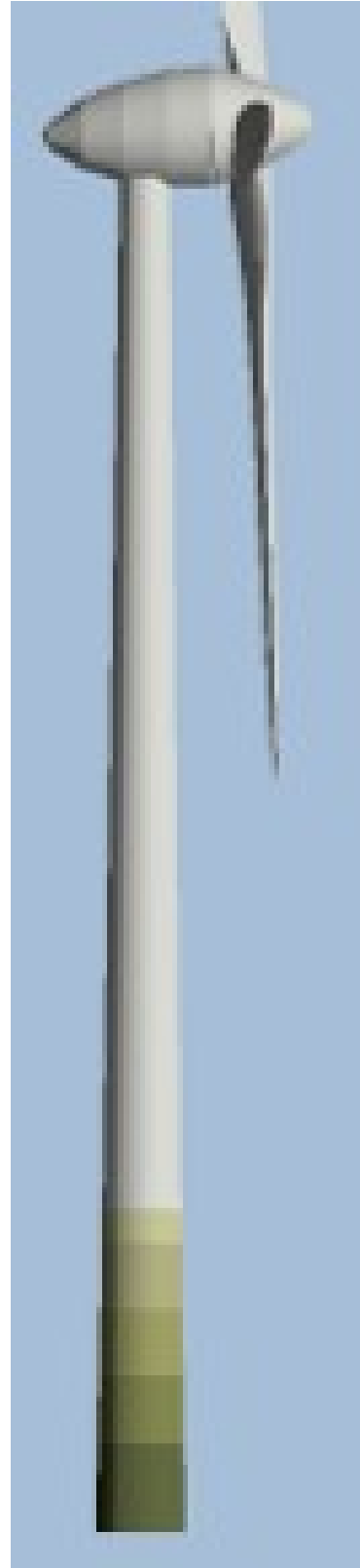


Figure 14 - WTG E-70 2,3 with nacelle 64 m and tower diameter 4,0 m and centre turbine blade 6,5 m from back side tower and 9 m from back side nacelle - turbine.

3.2.Distance and difference in level between microphone and WTG

The distance between microphone and WTG is measured at the back side of the WTG as compared to the wind direction, which is of no importance for small WTG, but of greater importance for WTG prospected today. The same conditions apply when measuring the distance on ground. The difference in level effect the distance between front side of the WTG at the position of the turbine blade, where the noise is ejected, when the distance is measured at the ground level, especially for larger WTG, where the distance between back and front of the WTG is substantial, Figures 8-14.

4. EQUATIONS

At measurement of distance at back side of nacelle the following equation applies, Table 1 (dB(A)):

$$LWA_{i,k} = LV_{c,i,k} - 6 + \delta_{inner} + \delta_{outer} + 10 \times \text{LOG} \left(12,57 \times \left(\left(H_{nacelle} + N_v - N_m \right)^2 + \left(R1_{measured} - \left(H_{nacelle} + N_0 - N_1 \right)^{0,5} + r_0 \right)^2 \right)^{0,5} \right) \quad (1)$$

At measurement of distance at back side of tower the following equation applies, Table 1 (dB(A)):

$$LWA_{i,k} = LV_{c,i,k} - 6 + \delta_{inner} + \delta_{outer} + 10 \times \text{LOG} \left(12,57 \times \left(\left(H_{nacelle} + N_v - N_m \right)^2 + \left(R0_{measured} + r_0 \right)^2 \right)^{0,5} \right) \quad (2)$$

Where the following legends applies:

- LWA_{i,k} is the source noise level with direct effect on the noise level at dwelling
- LWA_{i,k,k} is correct the source noise level with direct effect on the noise level at dwelling
- LV_{c,i,k} is the adjusted back ground noise level, measured on site
- δ_{inner} is dampening on inner protection shield (dB(A))
- δ_{outer} is dampening on outer protection shield (dB(A))
- H_{nacelle} is nacelle height from foundation of WTG to the centre of the nacelle (m)
- N_v is level of foundation (meters above sea level, m.a.s.)
- N_m is ground level of measurement plate (m.a.s.)
- N₀ is ground level of tower (m.a.s.)
- N₁ is ground level of measurement plate (m.a.s.)
- R_{0,measured} is measured distance from the measurement plate to the backside of the tower (m)
- R_{0, k} is correct distance from the measurement plate to centre of the turbine blades (m)
- R_{1,measured} measured distance from the measurement plate to c/c nacelle (m)
- R_{1, k} correct distance from the measurement plate till to centre of the turbine blades (m)
- r₀ is at performed measurement related to the wind direction distance from teh back side of the nacelle to the turbine blade centre or from the back side of the tower to the centre of the turbine blades (m)

5. CONCLUSIONS

The prospecting firms have in preliminary calculations shown that the noise levels is lower than requested 40,4, dB(A), after which the prospecting firms, by self control, without any control of authorities, systematically shows that the noise level is lower than the requested one, 40,4 dB(A).

At 17 self controls prospecting firms use measurement close to the turbine at peculiar places, in the forest, followed by calculations by the very same misleading model, as apply during applications.

However, since systematic faults of dampening protection shield and also of incorrect distance to the centre of the turbine blades (the centre of the ejected noise) during measurements occurs with on average 2,2 dB(A) too a low noise level, the paper shows that the estimations are misleading by 2,2 dB(A) on average too a low noise level, as a conditions for the authorities to approve the prospect.

6. REFERENCES

- [1] Conny Larsson. Noise from WTG, model-validation-measurement. Final report. Energy department of Sweden project 32437-1 2014-12-30, 50 pp. <https://uu.diva-portal.org/smash/get/diva2:774947/FULLTEXT03.pdf>
- [2] Peter Ardö. Personal information. Meeting at Länsstyrelsen in Halmstad, Sweden. 2010.
- [3] Lars-Erik Lövdén. Personal information. Meeting at Länsstyrelsen in Halmstad, Sweden. 2010.
- [4] Thomas Lagö. Bertil Persson. "Wind Turbine Measurements in Sweden". INT2019, 14 pp.
- [5] Thomas Lagö. Bertil Persson. "Wind Turbine Noise Challenges in Sweden". INT2019, 12 pp.
- [6] Paul Appelqvist. ÅF-Ingemansson. "WTG Noise measurements". Krokek. Ödeshög community. Report ÅF 550651. 2011-06-09, 20 pp.
- [7] Elis Johansson. Martin Almgren. ÅF-Infrastrutture AB. "WTG Noise measurements". Kåphult. Oxhult. Laholm community. Report ÅF 566711. 2012-04-04, 42 pp.
- [8] Elis Johansson. Martin Almgren. ÅF-Infrastrutture AB. "WTG Noise measurements". Skepared. Mark community. Report ÅF 573645. 2013-01-16, 26 pp.
- [9] Jens Fredriksson. Paul Appelqvist. ÅF-Infrastrutture AB. "WTG Noise measurements". Tuggarp. Jönköping community. Report ÅF 588219. 2014-02-10, 19 pp.
- [10] Jens Fredriksson. Paul Appelqvist. Akustikkonsulten AB. "WTG Noise measurements". Näsbyholm. Trelleborg community. Report AK 10-16089. 2016-11-22, 15 pp.
- [11] Jens Fredriksson. Paul Appelqvist. Mattias Montelin. ÅF-Industry AB. "WTG Noise measurements". Ingelstråde. Höganäs community. Report ÅF 10-17137. 2017-09-15, 15 pp.
- [12] Niclas Carlsson. Inger Wangson. ÅF-Industry AB. "WTG Noise measurements". Kulleryd. Ronneby community. Report ÅF 726406. 2017-10-13, 33 pp.
- [13] Paul Appelqvist. Jens Fredriksson. Akustikkonsulten AB. "WTG Noise measurements". Krokek. Ödeshög community. Report AK 9019005. 2019-06-10, 28 sid.
- [14] Staffan Andersson. Akustikverkstan AB. "WTG Noise measurements". Olofsfält. Simrishamn community. Report ON 19-135-R1. 2019-07-31, 20 sid.

Falun Sandviken 2021_258 Galmsjömyran Bilaga 6 Bergtäktsavstånd, 6 sid.

Projekt:

Falun Sandviken 2021_258 Galmsjömyran

Utskrift/Sida

2021-01-20 16:18 / 1

Användarlicens:

Bertil Persson Betongteknik AB

Daggpilsgränd 23

SE-233 63 Bara

+46 (0) 40446530

Bertil Persson / sbertilpersson@gmail.com

Beräknat:

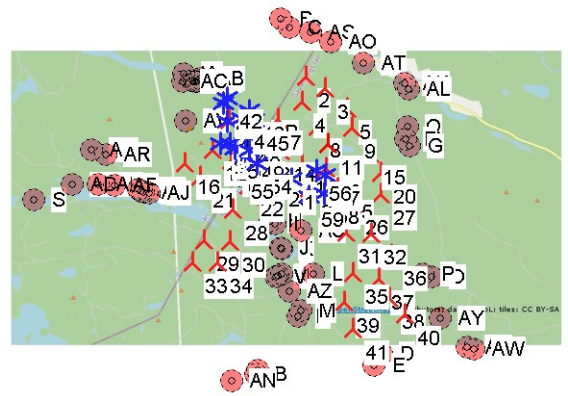
2021-01-20 16:18/2.9.285

DECIBEL - Huvudresultat

Beräkning: Bergtakter

SVENSKA BESTÄMMELSER FÖR EXTERNT BULLER FRÅN LANDBASERADE VINDKRAFTVERK

Beräkningen är baserad på den av Statens Naturvårdsverk rekommenderad metod "Ljud från vindkraftverk", 2010 (NV dnr 382-6897-07 Rv)



Skala 1:200 000

* Nytt vindkraftverk
* Befintliga KVK
■ Ljudkänsligt område

KVK

Öst	Swedish UTM 33-SWEREF99 (SE)		Z	Reddatsa/Beskrivning	KVK typ	Giltig	Tillverkare	Typ-generator	Effekt, nominell [kW]	Rotordiameter [m]	Navhöjd [m]	Ljuddata	Vindhastighet [m/s]	Status	LwA_ref [dB(A)]	Rena toner	
	Nord	M															Namn
1	571 247	6 725 127	0,0	VESTAS V162 5600 162,0	IOI	nav...	...	VESTAS	V162-5 600	5 600	162,0	199,0	USER Level 0-0S - Estimated - Mode 0-0S - 01-2019	8,0	Från annan navhöjd	106,8	Nej f

f) Från annan navhöjd

Beräkning Resultat

Projekt:

Falun Sandviken 2021_258 Galmsjömyran

Utskrift/Sida

2021-01-20 16:18 / 2

Användarlicens:

Bertil Persson Betongteknik AB

Daggpilsgränd 23

SE-233 63 Bara

+46 (0) 40446530

Bertil Persson / sbertilpersson@gmail.com

Beräknat:

2021-01-20 16:18/2.9.285

DECIBEL - Huvudresultat

Beräkning: Bergtäkter

Ljudnivå

Ljudkänsligt område		Swedish UTM 33-SWREF99 (SE)			Krav		Ljudnivå			Kraven uppfyllda ?			
No.	Namn	Öst	Nord	Z [m]	Imissionshöjd [m]	Ljud [dB(A)]	Avstånd [m]	Från VKV [dB(A)]	Avstånd till krav [m]	Ljud	Avstånd	Alla	
	A Abborrtjärn	570 433	6 720 016	200,0		1,5	40,0	4*TH	33,9	1 965	Ja	Ja	Ja
	B Abborrtjärn	570 397	6 719 912	200,0		1,5	40,0	4*TH	33,6	2 051	Ja	Ja	Ja
	C Bäckens	571 126	6 729 141	160,0		1,5	40,0	4*TH	38,9	281	Ja	Ja	Ja
	D Glasbo	573 741	6 720 519	220,0		1,5	40,0	4*TH	39,5	175	Ja	Nej	Nej
	E Glasbo	573 540	6 720 210	220,0		1,5	40,0	4*TH	38,1	374	Ja	Nej	Nej
	F Grundsjön	574 248	6 726 216	205,0		1,5	40,0	4*TH	41,6	-256	Nej	Nej	Nej
	G Grundsjön	574 364	6 726 050	205,0		1,5	40,0	4*TH	41,4	-218	Nej	Nej	Nej
	H Gäddtjärn	570 693	6 723 984	205,0		1,5	40,0	4*TH	44,8	-1 603	Nej	Nej	Nej
	I Gäddtjärn	570 826	6 723 898	195,0		1,5	40,0	4*TH	44,5	-1 511	Nej	Ja	Nej
	J Gäddtjärnen	570 994	6 723 264	185,0		1,5	40,0	4*TH	42,3	-878	Nej	Ja	Nej
	K Gäddtjärnen	571 017	6 723 255	185,0		1,5	40,0	4*TH	42,3	-871	Nej	Ja	Nej
	L Hamptjärnen	571 876	6 722 596	178,0		1,5	40,0	4*TH	42,0	-641	Nej	Nej	Nej
	M Hubo	571 553	6 721 610	210,0		1,5	40,0	4*TH	39,6	185	Ja	Ja	Ja
	N Hubo	571 485	6 721 472	210,0		1,5	40,0	4*TH	39,1	327	Ja	Ja	Ja
	O Hässäljan	575 028	6 722 576	200,0		1,5	40,0	4*TH	40,1	-28	Nej	Ja	Nej
	P Hässäljan	574 787	6 722 661	200,0		1,5	40,0	4*TH	41,3	-206	Nej	Nej	Nej
	Q Ingels fålad	574 302	6 726 564	195,0		1,5	40,0	4*TH	40,4	-51	Nej	Ja	Nej
	R Jan-Olofs	570 883	6 729 365	165,0		1,5	40,0	4*TH	37,9	530	Ja	Ja	Ja
	S Kärtäcks fåbodar	564 394	6 724 424	200,0		1,5	40,0	4*TH	30,5	3 022	Ja	Ja	Ja
	T Källbodarna	571 021	6 722 594	188,0		1,5	40,0	4*TH	40,6	-213	Nej	Ja	Nej
	U Källbodarna	570 919	6 722 535	188,0		1,5	40,0	4*TH	40,5	-146	Nej	Ja	Nej
	V Källbodarna	570 882	6 722 506	188,0		1,5	40,0	4*TH	40,4	-118	Nej	Ja	Nej
	W L. Toxen	568 328	6 727 860	250,0		1,5	40,0	4*TH	40,8	-138	Nej	Ja	Nej
	X L. Toxen	568 566	6 727 668	250,0		1,5	40,0	4*TH	42,7	-443	Nej	Nej	Nej
	Y L. Toxen	568 626	6 727 655	250,0		1,5	40,0	4*TH	42,8	-493	Nej	Nej	Nej
	Z L. Toxen	568 670	6 727 651	250,0		1,5	40,0	4*TH	43,1	-530	Nej	Nej	Nej
	AA L. Toxen	568 721	6 727 685	250,0		1,5	40,0	4*TH	43,3	-541	Nej	Nej	Nej
	AB L. Toxen	568 776	6 727 723	250,0		1,5	40,0	4*TH	43,4	-550	Nej	Nej	Nej
	AC L. Toxen	568 304	6 727 653	255,0		1,5	40,0	4*TH	41,4	-253	Nej	Ja	Nej
	AD Långsjö fåbodar	565 405	6 724 864	192,0		1,5	40,0	4*TH	33,2	1 946	Ja	Ja	Ja
	AE Långsjön	566 104	6 724 876	192,0		1,5	40,0	4*TH	35,2	1 256	Ja	Ja	Ja
	AF Långsjön	566 546	6 724 838	192,0		1,5	40,0	4*TH	36,7	831	Ja	Ja	Ja
	AG Långsjön	567 176	6 724 746	192,0		1,5	40,0	4*TH	39,0	247	Ja	Ja	Ja
	AH Långsjön	567 262	6 724 706	192,0		1,5	40,0	4*TH	39,3	177	Ja	Ja	Ja
	AI Långsjön	567 314	6 724 674	192,0		1,5	40,0	4*TH	39,5	138	Ja	Ja	Ja
	AJ Långsjön	567 469	6 724 649	192,0		1,5	40,0	4*TH	40,2	-1	Nej	Ja	Nej
	AK Löväker	574 217	6 727 700	145,0		1,5	40,0	4*TH	38,1	460	Ja	Ja	Ja
	AL Löväker	574 323	6 727 567	145,0		1,5	40,0	4*TH	38,1	473	Ja	Ja	Ja
	AM Lövås	569 966	6 725 156	225,0		1,5	40,0	4*TH	53,7	-2 522	Nej	Nej	Nej
	AN Ormtjärnen	569 752	6 719 731	205,0		1,5	40,0	4*TH	32,7	2 244	Ja	Ja	Ja
	AO Pers	572 226	6 728 765	155,0		1,5	40,0	4*TH	40,1	-24	Nej	Ja	Nej
	AP Ramsnäs	570 229	6 726 327	275,0		1,5	40,0	4*TH	55,1	-2 423	Nej	Nej	Nej
	AQ Sjuängskrokmyran	565 900	6 725 777	225,0		1,5	40,0	4*TH	34,7	1 402	Ja	Ja	Ja
	AR Sjuängskrokmyran	566 291	6 725 662	208,0		1,5	40,0	4*TH	36,0	1 006	Ja	Ja	Ja
	AS Skommars	571 668	6 729 002	155,0		1,5	40,0	4*TH	39,5	145	Ja	Ja	Ja
	AT Stocksbo	573 091	6 728 220	158,0		1,5	40,0	4*TH	40,2	-12	Nej	Ja	Nej
	AU Strömholm	571 524	6 723 733	178,0		1,5	40,0	4*TH	44,3	-1 437	Nej	Nej	Nej
	AV Sörfåboden	568 404	6 726 606	305,0		1,5	40,0	4*TH	44,8	-853	Nej	Nej	Nej
	AW Vallstanäs	576 190	6 720 701	200,0		1,5	40,0	4*TH	33,2	1 376	Ja	Ja	Ja
	AX Vallstanäs	575 997	6 720 749	200,0		1,5	40,0	4*TH	33,9	1 182	Ja	Ja	Ja
	AY Vallstanäs	575 262	6 721 484	200,0		1,5	40,0	4*TH	38,5	236	Ja	Nej	Nej
	AZ Västlunds fåbod	571 246	6 722 124	210,0		1,5	40,0	4*TH	39,8	137	Ja	Ja	Ja

Projekt:

Falun Sandviken 2021_258 Galmsjömyran

Utskrift/Sida

2021-01-20 16:18 / 5

Användarlicens:

Bertil Persson Betongteknik AB

Daggpilsgränd 23

SE-233 63 Bara

+46 (0) 40446530

Bertil Persson / sbertilpersson@gmail.com

Beräknat:

2021-01-20 16:18/2.9.285

DECIBEL - Huvudresultat**Beräkning: Bergtäkter**

...fortsättning från föregående sida

VKV	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ
6	3178	3881	3508	1146	8904	8728	7690	4817
7	2457	2714	3026	2450	8017	7854	6818	4577
8	2507	2093	2796	3489	7222	7070	6047	4428
9	2761	1742	3058	4428	6700	6563	5572	4652
10	3181	3657	3008	1596	8374	8199	7160	4376
11	2989	2343	2418	3822	6688	6535	5512	4045
12	4048	4614	3184	1060	8727	8543	7516	4274
13	3452	3688	2458	2013	7845	7668	6631	3848
14	3231	3190	2193	2661	7343	7173	6133	3738
15	3586	2411	2755	4980	5868	5734	4751	4239
16	4820	5445	3574	1144	9133	8943	7935	4389
17	3997	4363	2635	1609	8166	7983	6955	3801
18	3501	3146	1772	3287	6713	6545	5506	3391
19	3613	2947	1807	3941	6205	6045	5011	3424
20	4157	2937	2634	5368	5296	5162	4183	3988
21	4818	5283	3048	1539	8602	8412	7406	3862
22	4383	4464	1854	2393	7409	7223	6202	3017
23	3898	3777	1620	2804	6997	6819	5783	3100
24	4137	3634	1145	3723	6127	5954	4915	2778
25	4200	3395	1493	4424	5590	5427	4392	3020
26	4664	3729	1554	4945	5039	4877	3843	2880
27	4669	3497	2344	5539	4804	4662	3665	3557
28	5131	5215	1913	2666	7417	7225	6231	2651
29	6196	6330	2596	3215	7744	7547	6612	2649
30	5930	5906	1915	3403	7103	6907	5957	2077
31	5388	4514	1211	5204	4589	4413	3375	2183
32	5567	4522	1864	5765	4110	3945	2908	2663
33	6877	6994	3028	3782	7851	7652	6764	2706
34	6590	6566	2376	3872	7195	6997	6094	2055
35	6472	5568	1771	6007	3802	3612	2610	1764
36	6285	5147	2493	6534	3317	3153	2119	2887
37	6786	5741	2429	6636	3140	2955	1933	2403
38	7345	6268	2937	7167	2636	2445	1459	2655
39	7210	6366	2206	6396	3680	3482	2591	1476
40	7882	6754	3527	7761	2069	1874	951	3118
41	7949	7063	2946	7099	3266	3068	2329	1964
42	2811	3737	4043	1249	9354	9183	8143	5397
43	2976	3873	3983	1096	9336	9163	8124	5306
44	2920	3553	3381	1482	8697	8524	7485	4765
45	2761	3273	3198	1815	8431	8261	7222	4644
46	2630	3284	3484	1704	8706	8537	7498	4920
47	3220	3936	3539	1086	8946	8770	7732	4836
48	3212	3672	2970	1611	8342	8167	7128	4335
49	3511	3809	2559	1854	7981	7803	6767	3907
50	3655	4090	2834	1481	8314	8134	7100	4088
51	3626	4125	2995	1327	8474	8294	7260	4236
52	3779	4349	3173	1094	8683	8502	7470	4348
53	3685	3979	2503	1825	7969	7789	6755	3804
54	3745	3882	2155	2196	7599	7419	6385	3516
55	4078	4337	2352	1891	7887	7703	6676	3535
56	3650	3094	1672	3720	6327	6162	5125	3303
57	3799	3135	1622	3981	6078	5914	4878	3235
58	4266	3600	1178	4137	5757	5587	4548	2771
59	4322	3799	965	3827	5991	5815	4777	2598

Falun Sandviken 2021_258 Galmsjömyran Bilaga 7 Bergtäktskarta, 2 sid.

Projekt:

Falun Sandviken 2021_258 Galmsjömyran

Utskrift/Sida

2021-01-21 19:23 / 1

Användarlicens:

Bertil Persson Betongteknik AB

Daggpilsgränd 23

SE-233 63 Bara

+46 (0) 40446530

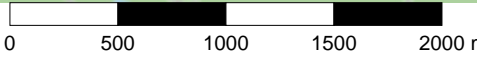
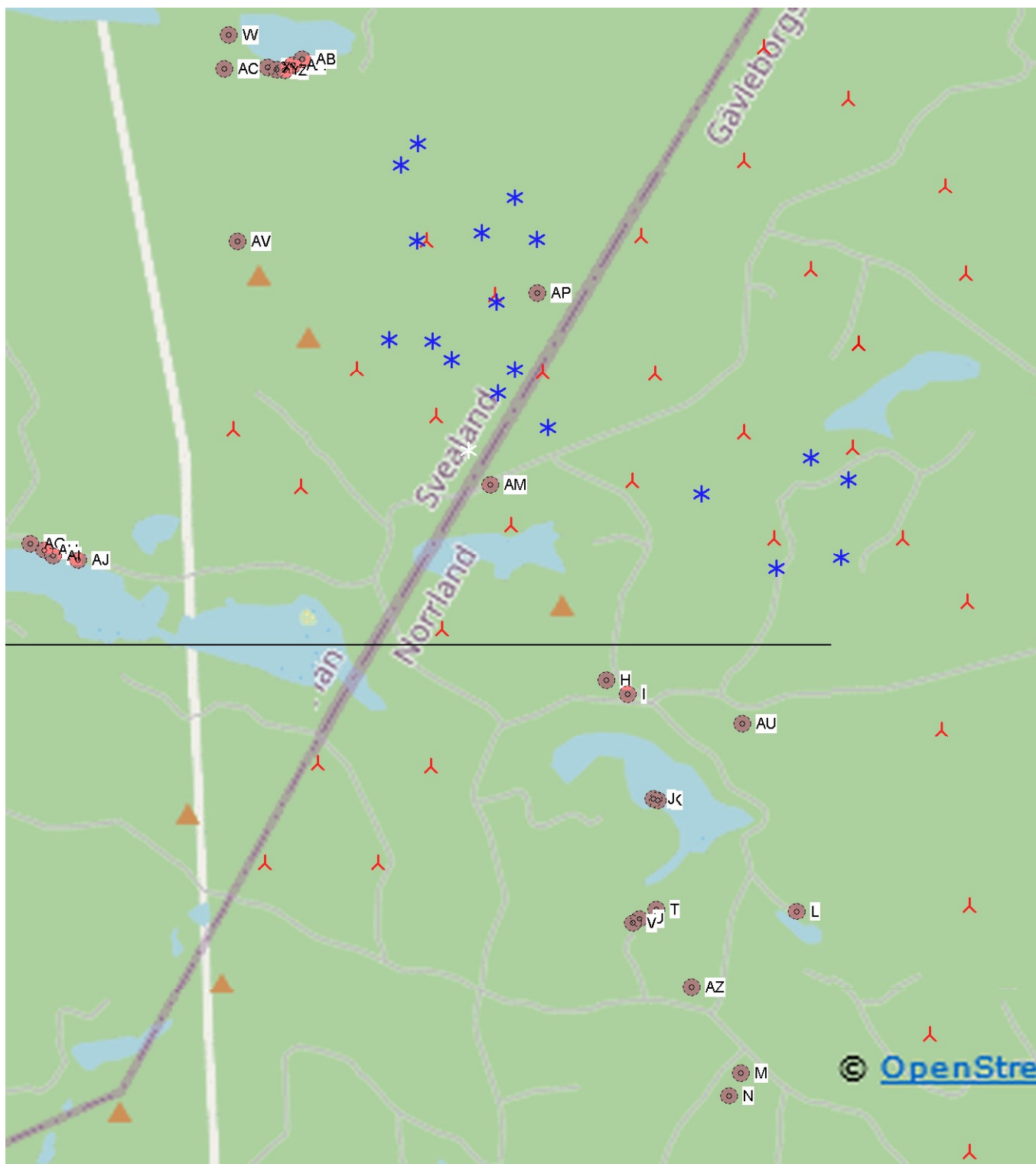
Bertil Persson / sbertilpersson@gmail.com

Beräknat:

2021-01-20 16:18/2.9.285

DECIBEL - Karta 8,0 m/s

Beräkning: Bergtäkter



Karta: WindPRO map , Utskriftskala 1:35 000, Kartcentrum Swedish UTM 33-SWREF99 (SE) Öst: 570 100 Nord: 6 724 500

▲ Nytt vindkraftverk * Befintliga VKV ▲ Ljudkänsligt område

Falun Sandviken 2021_258 Galmsjömyran Bilaga 8 Kalkyl, 2 sid.

Kalkyl för 40st. 5,6-MW V162 med navhöjd 199 m och totalhöjd 280 m, Galmsjömyran, Falu och Sandvikens kn**Totalhöjd 280 m navhöjd 199 m****Kronor exkl. moms exkl. kostnader för stamnät och reglerkraft**

Antal verk (st.) 40
 Medeleffekt per verk (MW) 5,600

Specifik totalkostnad (kr/MW) 13300000

KOSTNAD		
Vindkraftverk, fundament, kablar samt övriga uppskattade kostn.	3165680000	
ÅRSMEDELVIND OCH PRODUCERAD ENERGI		
Årsmedelvind (m/s) exkl. avdrag för, för tät placering		Fullasttid efter av-/nedställning (timmar):
Levererad energi (kWh/år)	744000000	3321
Effektivitet (efter av-/nedställning, %, samt tätplacerade verk)		37,9
ELPRISER KÖPA / SÄLJA		
Ersätter bolagens elinköp samt procentandel (kr/kWh)	0,88	0
Ersätter bolagens elköp i näringsverksamhet samt andel (kr/kWh)	0,47	0
Terminspris för el prognos 2021 samt procentandel (kr/kWh)	0,19	100
Intäkt från elcertifikat under 15 år, prognos 2023 (kr/kWh)	0,002	
Elprisökning per år (%)	2,5	
DRIFTSKOSTNAD		
Servicekostnad, årlig kontrollbesiktning och miljörapport (kr/kWh)	0,1	
Service- och mätningkostnadsökning per år (%)	2,5	

ÖVRIGA UPSKATTADE KOSTNADER		
	Specifik (kr/MW)	(kr)
Tillstånd, överklagan, egenkontroll, miljöanmälningar, skadestånd		74480000
Kontrollansvar		22400000
Reparationer		22400000
Skrotning och deponi		44800000
Kabeldragning		22400000
Summa	832500	186480000

FÖRUTSÄTTNINGAR

Avdrag för, för tät inbördes placering 7,5 %
 Specifik kostnad för verk enligt Sötterfällan, Jönköpings kn, 2018
 Ingen befrielse för elskatt vid bolagens elköp av vindel.
 Ingen befrielse för nätavgift vid bolagens elköp av vindel.
 Elcertifikatet upphör efter 15 år.
 Avbetalningstid 10 år.
 Kontantinsats 10%.
 Räntefot 6%.
 Arrende 4% av elförsäljningen

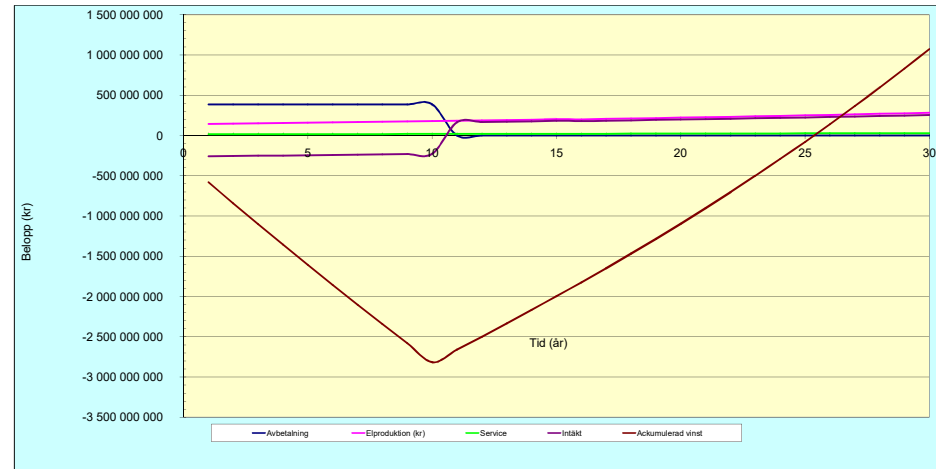
REFERENS FÖR ELPRIS, ETC.

<https://www.energiforetagen.se/globalassets/energiforetagen/statistik/kraftlaget/tidigare-kraftlagen/2020/kraftlaget-sverige-veckorapport-vecka-2020-50.pdf>

<https://epaccess.penser.se/nyheter/eolus-vind-eolus-announces-the-sale-of-47-mw-wind-power-to-kgal/>

SPECIFIKT ELPRIS VID 13,5 ÅRS EKONOMISK LIVSLÄNGD 0,47 kr/kWh

Kalkyl för 40st. 5,6-MW V162 med navhöjd 199 m och totalhöjd 280 m, Galmsjömyran, Falu och Sandvikens kn						
År	Avbetalning	Elproduktion (kr)	Service	Arrende	Intäkt	Akkumulerad vinst
1	387 103 030	142 848 000	14 284 800	5 713 920	-258 539 830	-580 821 750
2	387 103 030	146 382 000	15 004 155	5 856 768	-255 725 185	-842 403 703
3	387 103 030	150 004 350	15 375 446	6 003 187	-252 474 126	-1 100 881 017
4	387 103 030	153 717 259	15 756 019	6 153 267	-249 141 790	-1 356 176 074
5	387 103 030	157 522 990	16 146 106	6 307 099	-245 726 146	-1 608 209 319
6	387 103 030	161 423 865	16 545 946	6 464 776	-242 225 111	-1 856 899 206
7	387 103 030	165 422 262	16 955 782	6 626 395	-238 636 550	-2 102 162 152
8	387 103 030	169 520 618	17 375 863	6 792 055	-234 958 275	-2 343 912 483
9	387 103 030	173 721 434	17 806 447	6 961 857	-231 188 044	-2 582 062 383
10	387 103 030	178 027 269	18 247 795	7 135 903	-227 323 556	-2 816 521 842
11	0	182 440 751	18 700 177	7 314 301	-223 368 574	-3 045 890 316
12	0	186 964 570	19 163 868	7 497 158	-219 323 556	-3 270 213 872
13	0	191 601 484	19 639 152	7 684 587	-215 188 044	-3 489 992 250
14	0	196 354 321	20 126 318	7 876 702	-210 958 275	-3 705 140 425
15	0	201 225 979	20 625 663	8 073 619	-206 636 550	-3 915 766 975
16	0	199 737 979	20 473 143	8 275 460	-202 225 111	-4 121 542 086
17	0	204 731 429	20 984 971	8 482 346	-197 726 146	-4 322 468 232
18	0	209 849 715	21 509 596	8 694 405	-193 141 790	-4 518 609 422
19	0	215 095 957	22 047 336	8 911 765	-188 474 146	-4 710 133 568
20	0	220 473 356	22 598 519	9 134 559	-183 726 146	-4 896 859 946
21	0	225 985 190	23 163 482	9 362 923	-178 892 251	-5 078 752 197
22	0	231 634 820	23 742 569	9 596 996	-173 958 275	-5 255 704 172
23	0	237 425 690	24 336 133	9 836 921	-168 923 556	-5 427 627 628
24	0	243 361 333	24 944 537	10 082 844	-163 792 044	-5 594 030 672
25	0	249 445 366	25 568 150	10 334 915	-158 566 550	-5 754 864 222
26	0	255 681 500	26 207 354	10 593 288	-153 256 146	-5 909 118 078
27	0	262 073 538	26 862 538	10 858 120	-147 863 556	-6 057 981 634
28	0	268 625 376	27 534 101	11 129 573	-142 388 044	-6 201 363 678
29	0	275 341 011	28 222 454	11 407 813	-136 823 556	-6 339 187 234
30	0	282 224 536	28 928 015	11 693 008	-131 170 044	-6 471 362 298



Beräkningsmetod:

Intäkt= Elproduktion - avbetalning - service; Akkumulerad vinst = Intäkt - kontantinsats - arrende