

Gunnar Isacsson
Ekestadsvägen 61
29194 Kristianstad
Tel 044-93004, mobil dagtid 0702026229

2019-01-31

Till Mark och Miljödomstolen insänt via e-post
Växjö Tingsrätt
Box 81
35103 Växjö

Mål nr M 5377-18

Kompletterande yttrande angående advokatbyrån Gulliksson AB:s överklagan av länsstyrelsen i Skånes beslut om buller från vindkraftverk på fastigheten Karsholm 1:4, Kristianstad kommun.

Härmed utnyttjar jag mitt beviljade anstånd att inkomma med synpunkter till den 31/1 2019 (aktbilaga 8).

Denna skrivelse kompletterar den skrivelse (i det följande kallat "skrivelsen") som jag och mina grannar skickade in till Mark- och Miljödomstolen den 11 januari 2019.

Yrkanden

A: Jag och övriga undertecknare av skrivelsen stödjer starkt länsstyrelsen i Skånes beslut att fortsätta utredningen kring amplitudmodulationen av bullret från Karsholms vindkraftverksindustri.

B: Vi hemställer att syn görs på plats vid bostäder väster och öster om vindkraftverken under nattetid för att de som beslutar i detta ärende själva får en möjlighet att uppleva ljudmiljön. En sådan syn kan lämpligen samordnas med den syn som vi begär i ärende M2867-18.

C: Vi hemställer att infraljud och lågfrekvent buller beaktas i denna fortsatta utredning.

Komplettering av grunderna för yrkandena ovan avseende lågfrekvent och amplitudmodulerat ljud

Dr. Mariana Alves Pereira, professor på Lusofona University, Lissabon, Portugal, och läkaren Nuno A. A. Castelo Branco på Center for Human Performance, Alverca, Portugal, har forskat i 30 år på buller och dess påverkan på djur och människor (bilaga 1 och 2). Här kommer ett par av deras bilder som på ett pedagogiskt sätt förklarar varför även infraljud (buller med frekvens under 20 Hz) och lågfrekvent ljud (buller med frekvenser i området 20 Hz – 500 Hz) måste beaktas när man ska bedöma bullerstörningar. De båda forskarna har visat att både människor och djur som utsätts för höga nivåer av infraljud och lågfrekvent buller drabbas av samma typ av hälsoproblem. Dessa hälsoproblem kallar forskarna "vibroacoustic disease" (VAD). Mer om detta nedan.

Exemplet nedan kommer från en undersökning av en minkfarm i Danmark där hundratals minkar började föda dödfödda ungar sedan 4 vindkraftverk byggdes på 567 – 1269 m avstånd från minkfarmen. Bilderna är skärmdumpar från en föreläsning som Mariana Alves Pereira höll i Slovenien 2018. Föreläsningen kan ses i sin helhet via den länk som ses överst i skärmdumparna.

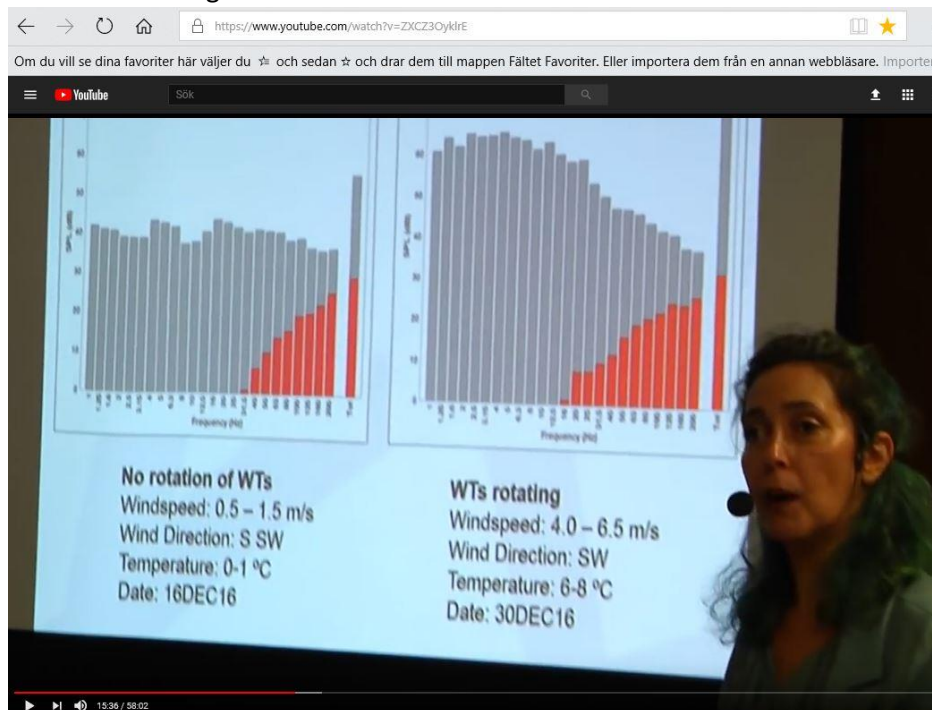


Bild 1 visar uppmätt buller utomhus, presenterat i staplar per 1/3 oktavsband från 1 Hz längst till vänster; till 200 Hz längst till höger. Vänstra stapeln vid 0,5 – 1,5 m/s vindstyrka och stillastående vindkraftverk, högra stapeln vid 4,0 – 6,5 m/s och roterande vindkraftverk.

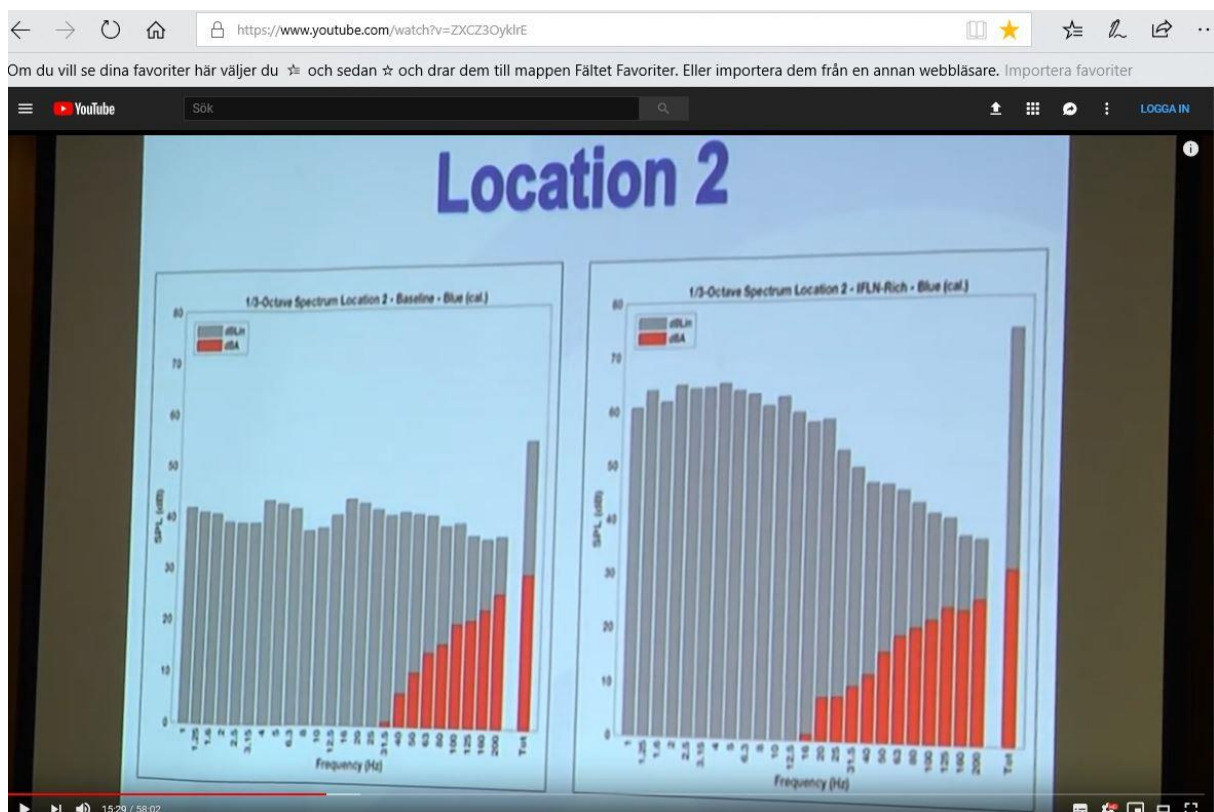


Bild 2 visar en förstoring av samma diagram som visas på bild 1. Röda staplar är de delar av det lågfrekventa bullret som beaktas i enheten dBA, som enligt praxis används vid mätning av buller. dBA beaktar endast ljud som hörs av ett mänskligt öra och ignorerar därför lägre frekvenser helt eller delvis. (Observera att Akustikverkstans rapport redovisar lågfrekvent ljud i enheten dBA, vilket medför att huvuddelen av problembilden missas. Ungefär som att uttala sig om blommors färg utifrån svartvita bilder.) Grå staplar visar ljudstyrkan i dB som Leq, 10 minutersvärden. Den högra tredjedelen av diagrammen, från 31,5 Hz (den nionde stapeln från höger), motsvarar tabell 3 i Akustikverkstadens rapport, sidorna B10 – B14. Akustikverkstans rapport redovisar inte ljud med lägre frekvens än 20 Hz. Den ensamma stapeln längst till höger visar den totala ljudstyrkan. Total ljudstyrka mätt i dBA (röda delen av denna stapel) visar ca 30 dBA med låg vindstyrka och avstängt verk, och ca 33 dBA med högre vindstyrka och roterande vindkraftverksvingar. Observera att den totala ljudstyrkan är ca 55 dB med stillastående verk och 75 dB med roterande verk. Huvuddelen av det totala bullret är i lägre frekvenser än dem som Akustikverkstan redovisar i den del av rapporten som behandlar lågfrekvent buller.

Skalan till vänster om diagrammen är graderade i dB och har värdena nerifrån och upp: 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80.

Skalan under diagrammen är graderade i Hz i 1/3 oktavband och har värdena från vänster till höger: 1, 1,25, 1,6, 2, 2,5, 3,15, 4, 5, 6,3, 8, 10, 12,5, 16, 20, 25, 31,5, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200.

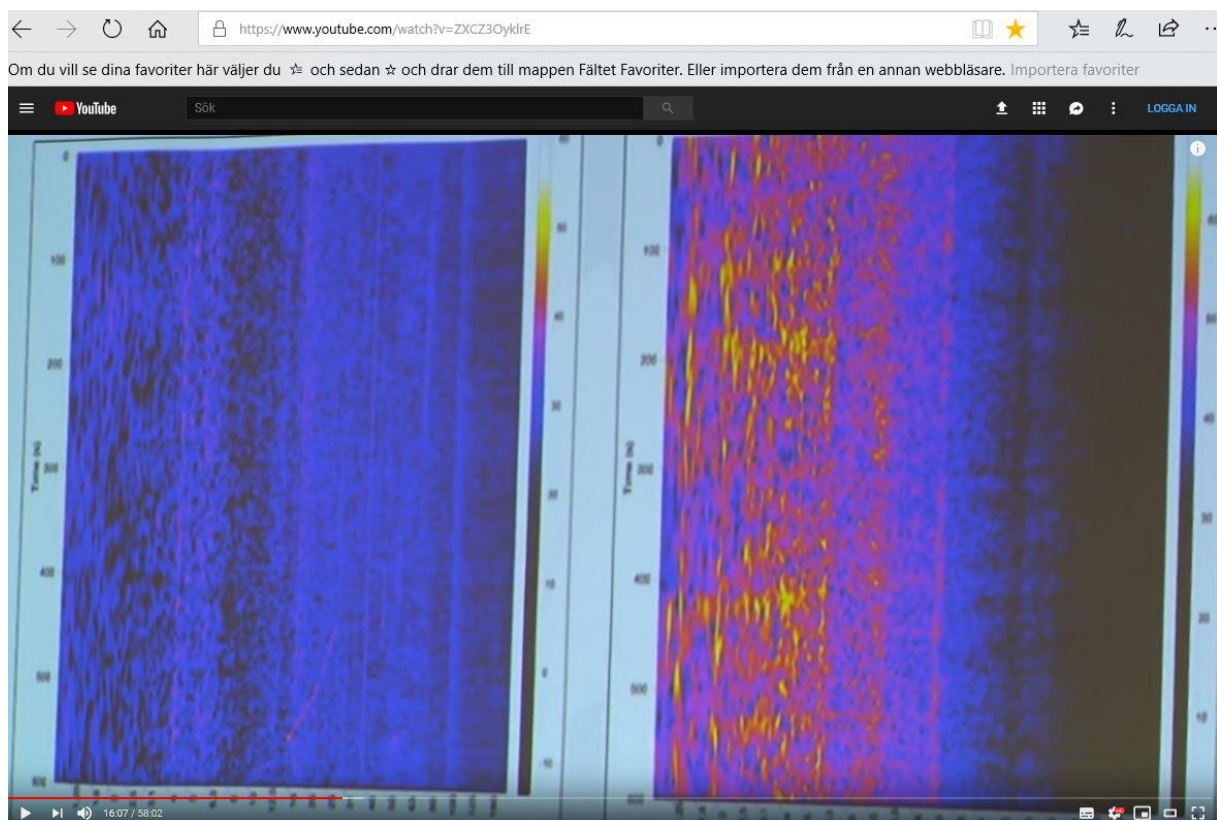


Bild 3. För den som aldrig upplevt amplitudmodulerat buller kan detta vara svårt att föreställa sig. Denna bild visar på ett mycket pedagogiskt sätt hur bullret fördelar sig i tiden, och stämmer väl med hur vindkraftsbuller upplevs när man försöker sova i en bostad i vindskyddat och tyst läge. Diagrammet visar en tidsuppdelad presentation av samma bullermätning som i bild 2, alltså med stillastående verk i vänstra diagrammet och roterande i högra. Stapeln till höger om diagrammen visar en färgskala från svart för de lägsta ljudstyrkorna till gult för de högsta. Diagrammets högsta

värden i gult är ca 65 dB. Skalan under diagrammen är samma som på bild 2, alltså från 1 Hz till vänster och 200 Hz till höger. Skalan till vänster börjar på sekund nr. 1 längst upp och slutar på sekund nr. 600 (=10 minuter senare) längst ner. Observera att ljudstyrkorna varierar på ett slumpmässigt sätt i det vänstra diagrammet, medan det högra visar ett antal samtidiga pulser av mycket hög ljudstyrka i de lägre frekvenserna. De kraftigaste ljudstöterna uppstår när ljudpulser från flera kraftverk når fram samtidigt. Man ser i diagrammet till höger att detta har inträffat några gånger under tiominutersperioden. Den vanligaste typen av hörbart amplitudmodulerat ljud med ungefär en stark ljudstöt per sekund syns däremot inte. För detta behövs den analysmetod som syns i nästa diagram.

Ett sätt att illustrera de för vindkraftverk så typiska pulserna i sekundtakt finns i "A method for rating amplitude modulation in wind turbine noise, final report 2016-08-09, (bilaga 3) som diskuterar metoder att mäta graden av amplitudmodulation i vindkraftsbuller. I detta fall är det den totala ljudstyrkan mätt i dB(A) som plottas över tid på ett sätt så att periodiciteten i variationerna i ljudstyrka (amplitudmodulationen) blir synlig:

4.3.13 If a consistent fundamental modulation frequency is apparent over a period of time, which also coincides with a potential blade passing frequency, this is a strong indication that the modulation results are related to the wind turbine operation. This is in these cases clearly apparent as a trend on a plot of the modulation spectrum with time⁹; this is known as a waterfall plot. The use of such waterfall visualisation (see Fig 4.3.2) is in practice very effective in assisting with defining the valid range to use.

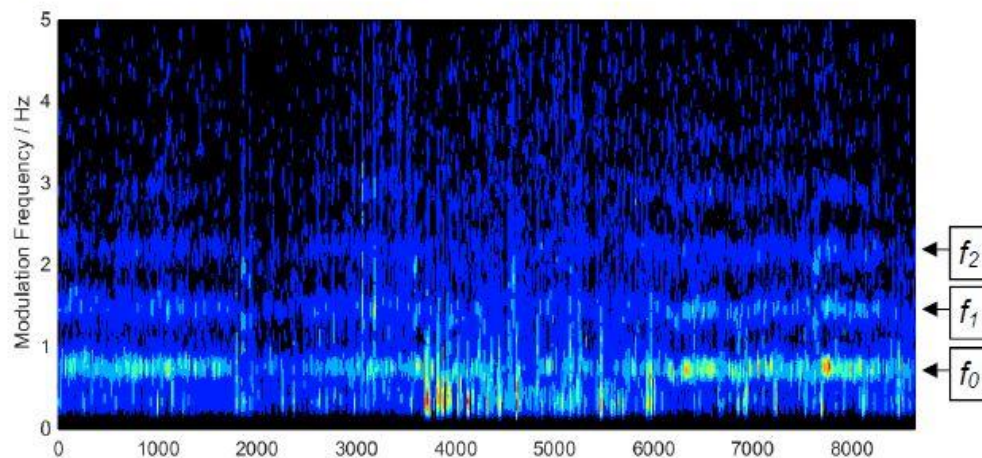


Figure 4.3.2 Typical waterfall plot (showing evolution of the modulation frequency (vertical axis) with time (horizontal axis, 10 s blocks) with a clear trend of modulation apparent at times just below 1 Hz – see the horizontal lines. The harmonics are also visible. Spurious non-modulating events tend to be represented by vertical lines.

⁹ Waterfall plots are a representation of the magnitude of the power spectrum S , as defined in section 4.5, changing as a function of time. Trends appear more clearly if the square root of S is plotted as in the example of Figure 4.3.2.

Bild 4 visar ljudstöternas variation över tiden i för människan hörbart A-vägt ljud med ljudpulsernas frekvens på skalan på vänster sida och tiden på skalan under diagrammet. Vid f_0 finns en tydlig ljudpuls som hörs med en periodicitet på strax under 1 Hz, dvs lite långsammare än en ljudstöt per sekund. Ljudpulsen upprepas efterhand som mätningen fortskrider i tiden från vänster till höger och

syns därför som ett tydligt ljusare band i diagrammet. Ljudpulsen ger också upphov till övertoner med allt kortare tidsintervall som syns som periodiska band f_1 , f_2 osv. Se vidare bilaga 3.

Infraljud och ljudpulser av detta slag, hörbara eller ohörbara för örat, skapar en oro i kroppen som stör sömnen. Dessa innebär också en mekanisk påverkan på kroppen som tillsammans med sömnbrist skapar ett tillstånd som i Castelo Branco N., Alves-Pereira M.: *Vibroacoustic disease*. *Noice & Health* 2004, vol.6, nr. 23, sidorna 3-20. (bilaga 1) beskrivs som "vibroacoustic disease" (VAD). Sammanfattningen i denna uppsats lyder:

Abstract

Vibroacoustic disease (VAD) is a whole-body, systemic pathology, characterized by the abnormal proliferation of extracellular matrices, and caused by excessive exposure to low frequency noise (LFN). VAD has been observed in LFN-exposed professionals, such as, aircraft technicians, commercial and military pilots and cabin crewmembers, ship machinists, restaurant workers, and disk-jockeys. VAD has also been observed in several populations exposed to environmental LFN. This report summarizes what is known to date on VAD, LFN induced pathology, and related issues. In 1987, the first autopsy of a deceased VAD patient was performed. The extent of LFN induced damage was overwhelming, and the information obtained is, still today, guiding many of the associated and ongoing research projects. In 1992, LFN-exposed animal models began to be studied in order to gain a deeper knowledge of how tissues respond to this acoustic stressor. In both human and animal models, LFN exposure causes thickening of cardiovascular structures. Indeed, pericardial thickening with no inflammatory process, and in the absence of diastolic dysfunction, is the hallmark of VAD. Depressions, increased irritability and aggressiveness, a tendency for isolation, and decreased cognitive skills are all part of the clinical picture of VAD. LFN is a demonstrated genotoxic agent, inducing an increased frequency of sister chromatid exchanges in both human and animal models. The occurrence of malignancies among LFN-exposed humans, and of metaplastic and displastic appearances in LFN-exposed animals, clearly corroborates the mutagenic outcome of LFN exposure. The inadequacy of currently established legislation regarding noise assessments is a powerful hindrance to scientific advancement. VAD can never be fully recognized as an occupational and environmental pathology unless the agent of disease - LFN - is acknowledged and properly evaluated. The worldwide suffering of LFN-exposed individuals is staggering and it is unethical to maintain this status quo.

Alves-Pereiras och Castelo Blancos forskning beskrivs också i en review-artikel (vetenskaplig uppsats som sammanfattar alla relevanta vetenskapliga studier inom ett visst ämnesområde) i *Progress in Biophysics & Molecular Biology* vol. 93 (2007) sid. 256-279, med titeln "Vibroacoustic disease: Biological effects of infrasound and low-frequency noise explained by mechanotransduction cellular signalling." (bilaga 2)

Dessa vetenskapliga studier visar att det är av mycket stor betydelse att både lågfrekvent ljud och infraljud beaktas i den fortsatta utredningen av detta ärende. Infraljud ingår inte i Akustikverkstans rapport. Lågfrekvent ljud ingår visserligen i Akustikverkstans rapport, men redovisas i enheten dB(A) vilket innebär att merparten av det lågfrekventa ljudet missas.

Vi delar länsstyrelsens uppfattning att amplitudmodulationen behöver utredas ytterligare.

Övriga kompletteringar till vårt yttrande från 2019-01-11

Överst på sid 4 hänvisas till Svensk Elstandard. Skärmdump av sidan:

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://www.elstandard.se/nyheter/nyhet.asp?NewsID=1491379079>. The page header includes the SEK logo and a navigation menu with items like HEM, SHOP, STANDARDER, and NYHETER. The main content area features a news article titled "Vindkraftbuller | den 5 april 2017" with a sub-heading "Förslag till ny internationell standard för bullermätning av vindkraftverk". The article text discusses the need for a new standard due to noise from wind turbines and mentions the IEC 61400-11-2 proposal. A small image of wind turbines is visible on the right side of the article. The footer contains contact information for SEK Svensk Elstandard, including the address, phone number, and email.

SEK SVENSK ELSTANDARD

Köp dina standarder och handböcker direkt från oss!

elstandard.se/shop
KLICKA HÄR!


HEM SHOP STANDARDER HANDBÖCKER NYHETER FRÅGOR & SVAR OM SEK VERKSAMHET KURS KONTAKT IN ENGLISH

sek / nyheter / läs nyhet

Vindkraftbuller | den 5 april 2017

Förslag till ny internationell standard för bullermätning av vindkraftverk

De som bor i närheten av större vindkraftverk kan rapportera störande, mycket lågfrekventa ljud inomhus, en typ av ljud som inte uppträder vid äldre, mindre anläggningar. Dessa störningar behandlas inte i den nuvarande standarden för mätning av buller från vindkraftverk, IEC 61400-11 (SS-EN 61400-11). De svischande ljud som kan uppstå vid rotorbladens bakkant tar den inte heller upp.



Därför föreslås nu ett arbete med en ny internationell standard, IEC 61400-11-2, för mätning av dessa typer av buller, Wind turbine aero acoustic noise measurement techniques. Förslaget, kallat 88/625/NP, är ute för kommentering och röstning bland medlemmarna i IEC, den internationella organisationen för standardisering inom el och elektronik, och kan beställas [här](#) från SEK Svensk Elstandard, den svenska organisation som är medlem i IEC.

Den planerade standarden är tänkt att komplettera den nuvarande IEC 61400-11 för bullermätning. Den har också antagits som europeisk standard och fastställts som svensk standard [SS-EN 61400-11](#). Svenska intressenter kan delta i arbetet med den nya standarden genom den tekniska kommittén SEK TK 88, läs mer om den och om IEC TC 88 [här](#).

Vill du ha ditt eget standardbibliotek tillgängligt på nätet? Läs mer om SEK e-standard [här](#).

[tillbaka](#) | [till nyhetsarkivet](#) | [skriv ut](#)

SEK Svensk Elstandard
Box 1284
164 29 Kista

Besöksadress:
Kistagången 16
trapphus A, plan 4

Telefon: 08-444 14 00

e-post:
sek@elstandard.se

Vad gäller kunskapsläget kring amplitudmodulerat ljud menar vi, till skillnad från Gullikssons, att det finns mycket dokumenterad forskning kring fenomenet. I till exempel "A review of research into the human response to amplitude modulated wind turbine noise and development of a planning control method" finns en lista på 58 referenser.

Hela rapporten se bilaga 4. Skärmdump av rapportens sammanfattning:

ABSTRACT

WSP | Parsons Brinckerhoff was commissioned by the United Kingdom (UK) Government Department of Energy and Climate Change (DECC) to undertake a review of research into the effects of and response to the acoustic character of wind turbine noise known as Amplitude Modulation (AM). More specifically the review dealt with the increased level of modulation of aerodynamic noise as perceived at neighbouring dwellings, with a view to providing protection where it is justified within the planning regime.

This paper describes how the literature review was undertaken and the key findings from the review of those papers on the state of knowledge of AM, its effect on people, and the dose-response relationships that exist. It goes on to highlight the gaps in the knowledge base, the risks of bias in the studies reviewed, and how those deficiencies can be overcome in the short term in the absence of a new dose response study. Also described are potential methods to control AM, an approach to quantifying the potential impact on energy yields during periods of control, the recommended method suggested to DECC, and how that condition may be written in accordance with UK Planning Policy.

På sidan 6 hänvisas till "drabbades vittnesmål" på Föreningen Mot Karsholms Störande Vindkrafts hemsida. Skärmdump av den aktuella sidan:

Drabbades vittnesmål

"Jag hade själv aldrig kunnat föreställa mig att ljudet från vindkraftverken skulle kunna vara så störande."

"Tänk att inte kunna gå på en härlig och tyst skogspromenad i sin skog längre."

"Jag hade svårt att somna och att koppla av, eftersom jag i sovrummet hörde ett pulserande dån hela tiden. Swosch, swosch, swosch."

"Tortyr, tycker jag!"

"Jämnt brusande kan man lära sig leva med, men pulserande ljud i hjärtslagstakt behöver inte vara särskilt starkt för att upplevas som extremt störande."

"Sedan vindkraftverken satt igång är det inte längre tyst. Vissa dagar kan vi inte ens höra fågeln som sitter några meter bort."

"Det är läskigt mamma, jag vill hem! sa min dotter, 4 år, då vi cyklade till skogen och vindkraftverken lät jättehögt."

"När man lever ute på landet skall man ju kunna sitta utomhus utan att behöva känna sig stressad."

"Dånet tränger in överallt, penetrerar mitt innersta, min oas, min tillflykt, mitt hem, mig."

"Förut har vi kunnat cykla eller gå i detta tysta, lugna område. Nu är det ett hemskt ljud, liksom flygmaskiner som inte flyger härifrån."

"Jag har fått betydligt mer försämrad sömn."

"Om friden ersätts med bullermattor kommer landsbygdskommunerna att dö ut, för vem vill bo där ute när det är minst lika mycket störande buller som i stan?"

"Detta är tortyr och mig veterligt så är det strängt förbjudit i vårt land."

"Sen vindkraftverken dök upp här hos oss har jag mindre och mindre velat komma hem från mitt bullriga arbete, då det oftast bullrar mer här hemma än på jobbet."

"Stressen som dessa ljud skapar är väldigt negativ för mig som är diabetiker. Stresshormon gör att blodsockret hamnar högt och går inte att få ner ens med större doser insulin. Dagar det blåser blir min sjukdom svårinställd."

"Vi valde tystnaden, men tystnaden togs ifrån oss."

För närboende runt Karsholms vindkraftsindustri, dag som ovan

Gunnar Isacsson

Bilageförteckning, inklusive pdf på de länkar som finns i vårt yttrande från 2019-01-11

Bilaga 1: Castelo Branco et al. 2004

Bilaga 2: Alves-Pereira 2007

Bilaga 3: A method for rating amplitude modulation in wind turbine noise

Bilaga 4: A review of research into the human response to amplitude modulated wind turbine noise and development of a planning control method