

Miljø- og Fødevareministeriet
 Slotsholmsgade 12
 1216 København K
 Att: Miljø- og fødevareminister
 Jakob Ellemann-Jensen



Dato 12. december 2018

Infralyd – uhørt støj

ZDF.de planet) e Dokumentar

Film af Birgit Hermes - 4.11.2018

Infralyd – uhørt støj

- Speak:** En kælderhvælving fra middelalderen i Coventry, England. Mærkelige ting sker her. Uhyggeligt.
- Carol Jung:** Det var en meget mærkelig følelse. Jeg hadede at komme ind her, var bange. Mit hjerte slog hurtigere. Jeg følte mig syg.
- Speak:** Som turguide førte Carol Jung i årevis besøgende gennem hvælvingen, og mange af hendes gæster mente, at se spøgelser der.
- Carol Jung:** Jeg tror ikke rigtig på spøgelser, men det var mærkeligt her.
- Speak:** Coventrys spøgelseskælder blev til en uhyggelig attraktion, indtil Vic Tandy fra Coventry University opdagede lyd der. Infralyd.
- Vic Tandy:** Infralyd kan påvirke synet. Den kan endda udløse panikanfald.
- Speak:** Vedrørende spøgelsesfænomenerne fandt Vic Tandy en videnskabelig forklaring: Lyd som vi ikke kan høre, men som kan have en mærkbar effekt. Infralyd opstår, hvor store masser er i bevægelse. Dette sker i naturen ved laviner og jordskælv. Men infralyd opstår også gennem teknik og industri. Store maskiner og sprængninger forårsager den. Selv vindmøller genererer infralyd, til enhver tid, når rotorerne drejer. I det tætbefolkede Tyskland, hvor vindmølleparker når tæt på boligområder, stjæler de mange menneskers søvn.
- Insa Bock:** Det er værst, når jeg ligger stille i sengen om natten. Efter fem til ti minutter mærker jeg, at jeg bliver svimmel. Hjertebanken starter, min tinnitus sætter massivt ind igen. Så er der også sådan indsnørende følelse og trykken.
- Speak:** Insa Bock og Hermann Oldewurtel bor i Ostfriesland tæt på byen Esens. Knap 700 meter fra deres bolig og deres virksomhed står en vindpark med et par dusin vindmøller. Vindmøllerne opererer allerede ved ringe vindstyrker. De kører praktisk taget dag og nat.

Hermann Oldewurtel:

Når man sover her i fire eller fem dage, så er det som om, man har drukket igennem en uges tid. Det er slemt. Man har blackouts, man har virkelig komplette blackouts. Jeg har prøvet det ved telefonen og tænkt, det kan da ikke være rigtigt. Så var jeg ude og et par dage væk herfra, og så var jeg på toppen igen.

Speak: Til at begynde med var det ikke klart, hvor alle generne kom fra. Som årsag syntes vindmølleparken at være udelukket, fordi der har været vindkraftanlæg her i mere end 20 år.

Hermann Oldewurtel:

Det har taget sin tid, indtil vi bemærkede, at vores gener kom fra vindkraften. Vi troede det ikke i første omgang. Vi havde altid haft sådan en lille vindmøllepark foran døren med 52 anlæg.

Insa Bock: Vi har godt nok opfattet dem som generende og larmende, og de har også støjet rigtig meget i det hørbare område nogle gange, men det var ikke sådan, at vi har følt os syge.

Speak: Ligesom hos andre naboer af vindmølleparker, kom problemerne hos Insa Bock og Hermann Oldewurtel med den såkaldte repowering, udskiftningen af små vindmøller med større og mere ydende modeller. En udvikling, som det tyske Bundesumweltamt (Tysklands miljøstyrelse) hilser velkommen i Energiewendes tegn. I forhold til infralyden fra vindenergianlæg er man dog meget lidt bekymret. Man refererer til målinger, der er blevet udført i Baden-Württemberg.

Thomas Myck, Umweltamt:

Disse målinger viste bare, at ved en bebyggelsessituation, hvis man går ud fra, at man har ca. 700 m afstand mellem boligområdet og vindmøllen, at så forsvinder denne infralyd i baggrundsstøjen. Dvs. at den helt normale lydstyrke opstår, uden at man kan filtrere de specielle kendetegn fra infralyd.

Speak: Det betyder, som vist her i grafikken: Med en afstand på 700 meter kan infralyden fra vindmøller - her i rødt - ikke længere skelnes fra infralyden fra den almene baggrund i grøn. Den røde kurve har intet udslag, ingen toppe.

Også her måles infralyd, dog for at detektere mulige eksplosioner af atomvåben. Tysklands Institut for geovidenskab og råstoffer BGR har målestationen I26 DE på vegne af regeringen. I26DE er en del af et internationalt overvågningsnetværk, der kontrollerer overholdelsen af forbuddet mod atomforsøg. BGR har succes med højt sensible målesystemer. Indgangene til infralyden, som minder mere om brusehoveder end om hightech, ligger tæt ved jorden. Vindens støj er mindst her. Vindens lyde ville forstyrre målingerne. Målesystemets hjerte befinder sig nogle meter under jorden. Haveslanger leder infralydens signaler fra de forskellige indgange frem til et mikrobarometer. Det måler minimale trykforskelle.

Dr. Lars Ceranna:

Disse målesystemer, som vi har, er i stand til at optegne lufttryksforskellen mellem oversiden og undersiden af et papirark som dette, men ikke bare 1 tykkelse, men 1/40 del af tykkelsen. Så det er nøjagtigheden af vores målesystem.

- Speak: Meget præcist. Og dermed også følsomt over for infralydsignaler, der kommer fra tekniske kilder.
- Lars Cerenna: I nærheden ligger der et vandkraftværk, dvs. Moldau søens reservoir, der bliver åbnet og tømmes for vandet. En anden kilde, der også er kendt, det er vindkraftanlæg.
- Speak: Infralyden fra vindkraftanlæg kunne altså forstyrre målingerne på station I26DE. Det er derfor, at BGR allerede i 2004 har undersøgt infralydens immissioner fra et enkelt vindkraftanlæg. Forskerne var først og fremmest interesseret i, hvor langt man ville kunne dokumentere infralyd immissionerne fra vindenergianlægget. Disse Data blev analyseret i BGR's nationale datacenter. Lars Cerenna betragter frekvensspektret.
- Lars Cerenna: Det vi ser er, at vi med vores infralyd-sensorer ved dybe frekvenser ser meget klare signaler fra denne vindmølle. Og faktisk hver gang, når vingen passerer tårnet, bliver luftpakker trykket sammen og afklippet. Og dette signal producerer en infralyd-signatur. Man taler om såkaldt "vingeharmoni".
- Speak: Vindmøllens vingeharmoni er enkelte frekvenser. De fremtræder med en tydelig lydtrykstyrke, dvs. med mere energi fra baggrundlyden, som Lars Cerenna forklarer ved hjælp af grafikken.
- Lars Cerenna: Her ser vi det nøjagtigt. Og når man tænker sig en linje her, ved at følge musen, så ville dette være baggrundsstøjen og den tilsvarende andel, som fremhæver dette, denne del her, det ville være vindmøllens bidrag, denne vingeharmoni, når vingen passerer tårnet og genererer et infralydsignal.
- Speaker: Det i 2004 undersøgte anlæg var meget lille, kun 0,2 MW. Forskerne har lavet en modelberegning for store anlæg.
- Lars Cerenna: Vi ender så bagefter i en størrelsesorden, hvor vi kan sige, med 5 MW ville man muligvis kunne spore et infralydsignal i en afstand af knap 20 km.
- Speak: 20 km? Har miljøstyrelsen ikke argumenteret med, at infralyd- immissioner fra vindkraftanlæg forsvandt i baggrundsstøjen allerede ved en afstand på 700 meter? Hvordan opstår denne enorme forskel da?
- Lars Cerenna: I akustikken er det almindeligt at betragte bånd, dvs. ikke hver enkel frekvens, men grupper af individuelle frekvenser.
- Speaker: Hvad det gør med data, forklarer Ceranna ved hjælp af forskellige kurver. Den blå, der svarer til de ikke pyntede data, viser klare toppe.
- Lars Cerenna: Når jeg betragter det, så har jeg også en rød kurve her. Man ser her meget præcist, at toppene er blevet glattet ud.
- Speak: Sådan en udglattet kurve leverede argumentet for miljøstyrelsen, at vindenergianlæggenes infralyd forsvandt i baggrundens støj.
- Tilbage til Østfriesland. Insa Bocks og Hermann Oldewurtels hus er deres bopæl og arbejdsplads. At sælge kommer derfor ikke på tale. Godt nok havde de ansvarshavende myndigheder i starten lovet, at gennemføre målinger, men så kom aflysningen.
- Hermann Oldewurtel:
- Og så blev det meddelt os, at det til den tid ikke havde været muligt at lave målingerne, fordi vindretningen og vindstyrken ikke passede.

Speak: Ladt i stikken af myndighederne har de så selv bestilt målingerne. Konsulent Sven Johannsen gennemfører dem. Der kommer en vibrationsensor i brug, da vindkraftanlæg også producerer strukturlyd, dvs. vibrationer. Sven Johannsen sammenligner mønstret fra vindmøllens med husets strukturlyd.

Sven Johannsen:

Der er som et fingeraftryk, som man kan lægge ovenpå hinanden, og derved ser man - eller kan også bevise, at den blev udløst af den kilde, som man har mistanke om, her vindkraftanlæggene.

Speak: Mikrofoner måler området inde og ude. Et mikrobarometer registrerer minimale lufttrykssvingninger. Alle apparater bliver synkroniseret og dokumenterer altså infralyd og strukturlyd, dvs. vibrationer, samtidig.

Sven Johannsen:

Når vi har med vibrationer eller stærke vibrationer at gøre, er det almindeligvis allerede nok med meget ringe lydtryk i lufttryksområdet for at udløse ubehag og utilpashed. Hvis vi ikke havde vibrationer, kunne lydtrykket normalt være en smule højere, før denne virkning sker. Dvs. vi har altså her en vekselvirkning mellem strukturlyd, vibration og det normale lufttryk i området. Derfor er det vigtigt, at se på det begge dele samtidigt.

Speak: Vibrationerne øger altså følsomheden over for infralyd, en supplerende belastning for naboerne.

Ina Bock: Jeg har virkelig lagt mærke til disse vibrationer, da jeg lå i sengen på madrassen. Jeg fik sådan en fornemmelse, at det her ikke kan være rigtigt. Det er meget mærkeligt. I skumringen har jeg faktisk set, hvordan madrassen har løftet sig tydeligt over flere centimeter. Og når der kommer disse brumme- og summelyde som i en bistade, så behøver man kun at lægge hånden på husets væg. Så føler man virkelig, hvordan vibrationen finder sted. Når der er meget vind, så kan hunden også mærke vibrationerne og er meget rastløs. Han vandrer frem og tilbage. Og så er hans yndlingsplads faktisk inde i skabet. Når den er lukket, åbner han døren, og så sover han der inde i skabet. Jeg tænker, at han på den måde ikke ligger direkte på denne vibration.

Speaker: Sven Johannsen oplevede også vibrationernes forekomst og kunne dokumentere dem med sine instrumenter.

Sven Johannsen:

Målingerne har givet en tydelig belastning, som var subjektivt følbart endda for os som måleteknikere – på den måde, at vi selv har bemærket meget stærke vibrationer i huset, som vi delvist også har genfundet i det måletekniske.

Speaker: Ved siden af vibrationen har Johannsen også konstateret en tydelig belastning fra infralyd.

Sven Johannsen:

Der kunne dokumenteres meget høje værdier i infralydområdet også indenfor. Delvist mere støjende eller højere i lydtrykstyrken end udenfor, ja.

Speaker: En undersøgelse fra myndighedernes side ville have givet et andet resultat, fordi den ville have været gennemført efter DIN 45680. Det betyder, at infralydens område ville

blive vidtgående ignoreret. Enkelte frekvenser ville blive slået sammen, toppene ville have været glattet ud. Grundproblemet med denne DIN: Den går simpelthen ud fra, at mennesker ikke kan høre noget ved 20 Hertz. Men der findes begrundet tvivl til denne antagelse.

Dette er professor Alec Salt, medicinsk højskole ved Washington Universitet i St. Louis. Salt er en verdenskendt ekspert i inderørets fysiologi og i et stykke tid også for det, at inderøret reagerer på infralyd. Det er en iagttagelse, som han og hans team gjorde, mere ved en tilfældighed, i sammenhæng med forskning i en sygdom i det indre øre. Derved brugte de medicinske forskere infralyd for at teste, hvordan øret reagerede på ydre stimuli ved sygdom.

- Alec Salt: Vi opdagede, at jo dybere en frekvens er, jo bedre var resultaterne. Derfor valgte vi dybere og dybere toner i stedet for hørbare 30 eller 40 Hertz, og selv ved 5 Hertz havde vi vidunderlige resultater.
- Speaker: Forskerne ville undersøge denne overraskende erkendelse til bunds. Hvorfor reagerer signaloverførslen i øret, selv om der ikke var noget hørbart? Ansvar ligger i den komplekse anatomi af vores øre, som blandt andet er udstyret med to forskellige hårceller til sansningen.
- Alec Salt: Infralyd stimulerer ved mennesket de såkaldte ydre hårceller, ikke de inderste, som tjener hørelsen. Vi hører altså ikke infralyden, men alligevel aktiverer den en elektrisk reaktion i øret, som bliver ledt videre.
- Speaker: Salts erkendelser beror på egne iagttagelser og intensiv undersøgelse af faglitteraturen og gælder under kollegerne som uanfægtet. I modsætning til verden udenfor videnskaben.
- Alec Salt: Vindmølleindustriens rådgivere afviser studiet komplet. De har gjort livet svært for os i årevis og spammer os med klageskrifter, at det ene og det andet var umuligt, selvom forskere har en anden mening. Jeg frygter, at det hele har at gøre med forudindtagethed og penge.
- Speaker: Prof. Salt mener, at de videnskabelige spørgsmål om infralyd og menneskelig opfattelse slet ikke er opklaret endnu, og derfor betragter den medicinske forsker det som vigtigt, at beskæftige sig mere med det.
- Netop det sker ved Universitetets klinik i Eppendorf i Hamborg. Har infralyd en indflydelse på søvnen og menneskers intellektuelle evne? Et eksperiment skal opklare dette. Den kliniske psykolog Leonie Ascone leverer højtalerbokse til frivillige testpersoners soveværelse. Forsøgspersonerne fra infralyd testgruppen bliver udsat for lavfrekvente lyde i 4 uger. Lydpåvirkningen sker om natten med 90 dB, en relativ høj intensitet. Inden og efter forsøgsfasen testes forsøgspersonerne med intensive prøver, f.eks. en høretest. Reaktionstiden bliver registreret. Alt dette skal vise, hvad en fire uger lang udsættelse for infralyd gør med testpersonerne.
- Klinikansat: Alt ok? Så går det løs.
- Speaker: Dette studie er fortsættelsen af et tidligere eksperiment. Dengang havde forskeren Simone Kühn og hendes kolleger præsenteret forsøgspersonerne for korttids-infralydsignaler under høreærsklen, dvs. lyd, som testpersonerne ikke kunne høre. Forskerne havde kigget på, hvad der foregår i hjernen.

Simone Kühn:

Interessant nok har vi set, at betingelsen ved infralyd tæt på høretærsklen er speciel. Og vi har fundet en stærkere aktivering i det såkaldte anterior cingulum. Det er en region i hjernen, som har at gøre med konfliktbearbejdning og i den højre amygdala, det er en reaktion, som er bragt i forbindelse med stresshåndtering.

Speaker: Infralyd aktiverer altså især den hjerneregion, som normalt bearbejder stress. Det er ikke klart endnu, hvorfor.

Simone Kühn:

Vi har også tænkt over, at man måske bedre kan udelukke noget, når man hører noget bevidst og ved, der er noget. Så kan man sige, det vil jeg slet ikke høre, det er lige meget for mig. Måske har man ikke mulighed for at sige, det ignorerer jeg nu, når ting måske kun er halvt mærkbart. Det kunne være vores hypotese.

Speaker: Det som man hører bevidst, kan man altså placere, måske simpelthen ignorere. Det som man kun mærker ubevidst, giver stress, måske endda angst.

En person, der kender til den slags, er John B. Alexander, forhenværende Oberst i US hæren, soldat i vietnamkrigen, specialstyrker. Senere chef i en afdeling, som har beskæftiget sig med utraditionelle krigsvåben. Senest siden 1980'erne hørte infralydvåben til dem.

John B. Alexander:

Det vigtigste spørgsmål var: Er effekterne fra infralyd, som man læser om, virkelige? Som vi fandt ud af, ja. Nogle mennesker reagerer fysisk. De blev dårlige, svimmel, andre havde psykiske problemer, angst, var ikke i stand til at tænke.

Speaker: US militærfolk tænkte vel, at det er effekter, som kan bruges fremragende mod fjenderne og udviklede prototyper af infralydvåben med gigantiske størrelser eller testkamre for infralyd med rhesus-aber. Og også andre magter havde forhåbninger i forhold til infralyd som våben.

John B. Alexander:

Vi skal tænke på, at vi taler her om 1980'erne. At få informationer fra sovjetriget var ekstremt vanskeligt. Men der fandtes rapporter fra vores hemmelige militærtjeneste, at Sovjet lavede et eller andet i området infralyd. Og hos kineserne var det noget lignende.

Speaker: Senest midt i 2000'erne døde idéen, at ville bruge infralyd med militært formål. Den kuldsejlede ved teknikken og ved den kendsgerning, at infralyd virker med forskellig styrke på mennesker. Det er ikke en acceptabel tilstand for militære befalingsmænd.

John B. Alexander.

Efter vores iagttagelser virker det dramatisk hos nogle, lidt hos andre og slet ikke ved endnu nogle andre. Men for våben gælder det: Affyr kuglen og du ved, hvad den gør i kroppen. Som kommandør har du altid brug for et våben, hvis virkning du kender, når du affyrer den.

Speaker: Militæret har mistet interessen for infralyd. Anderledes ser det ud med den medicinske forskning. Der bliver den ikke hørbare støj mere og mere til forskningens emne.

Prof. Christian Vahl er rektor ved hjerte, thorax og karkirurgi ved universitetssygehuset i Mainz. Han og hans team har i de sidste to år arbejdet med emnet infralyd. Det handler om akutte virkninger. Menneskelige hjertemuskelfibre bliver undersøgt. Der blev isoleret to fibre fra den samme patient. De få millimeter store præparater er i live endnu. De bliver spændt ind i to identiske apparater. Den ene tjener til kontrol. Den anden bliver udsat for infralyd på 16 Hertz i en time. Der bliver målt nøjagtigt, hvordan kraften af hjertemusklens fiber blev forandret ved infralydens indflydelse. Det er allerede arbejdsgruppens 3. forsøgsrække. To tidligere er i afsluttet i mellemtiden.

Prof. Christian-Friedrich Vahl:

På nuværende tidspunkt kan man i hvert fald sige, at infralyd virkelig har en entydig effekt på hjertemusklens, sådan som vi undersøger i akutte betingelser. I begge forsøgsrækker har man set en entydig formindskelse af hjertets muskelkraft.

Speaker: Også her i laboratoriet kan man ikke høre den lavfrekvente lyd, i hvert fald ikke bevidst. Den bliver synlig, da R.C. holder en ark papir under højtaleren. Hvordan det lykkes for infralyden at mindste hjertets muskelkraft, er endnu uklart. Der findes dog allerede en teori.

Prof. Christian-Friedrich Vahl:

Forstil Dem en robåd, hvor der sidder et hold og roer. Det er musklens tværforbindinger. Hvis man udsætter robåden for et infralydsignal og robåden pludseligt begynder at ruske, så ville måske fire sportsfolk ro videre normalt, men fire andre ville komme ud af takt, og så sejler robåden langsommere.

Speaker: Det, der får robåden eller bedre sagt hjertemuskelfiberen ud af takt, er infralydens energi.

Prof. Christian-Friedrich Vahl:

Og hver energi har fysiske effekter, om vi nu hører dem eller ej. Infralyd er netop derfor farligt ud fra mit synspunkt, fordi man ikke hører den.

Speaker: Tysklands regering er forpligtet til at beskytte borgerne for skadelige miljøpåvirkninger. I Tysklands immissionsbeskyttelseslov er det reguleret, hvordan det bliver gjort og i hvilket omfang. Der er der først og fremmest tale om væsentlige gener.

Thomas Myck, Umweltamt:

Jeg siger altså ikke, at enhver art af gene er omfattet af denne lov. Der kan sagtens være tilfælde, det anfægtes ikke, hvor nogen kan føle sig generet, lige meget fra hvilken støjkilde, og som ikke bliver omfattet af loven. Lovgiveren har gjort det ved alle love, der er altid en lille rest, som ikke er omfattet af loven. Ja, borgerne skal finde sig i det.

Speaker: Finde sig i det? Det er ikke en mulighed for Inka Bock og Hermann Oldewurtel. De føler sig ladt i stikken af systemet. Førrådt.

Insa Bock: Der bliver overhovedet ikke taget hensyn til naboerne. Der bliver kun sørget for, at opstillere har det godt, og at de får deres vindpark igennem og får dem bygget. Med skatteborgernes penge, fordi vi jo oveni også betaler den støttede strøm.

Speak: De søger ro på en campingplads langt nok fra deres hjem og vindparken. Her tilbringer de aftenerne. Frem for alt natterne, for at kunne sove.

Prof. Christian-Friedrich Vahl:

Når jeg tager alt det med, hvad vi i mellemtiden har læst, tænker jeg, at vi, hvis vi ikke passer på, kommer til at gøre Tyskland til et land af søvnløshed og de trætte mennesker, fordi de ser sig udsæt for signaler, som de ikke kan høre, og som de derfor ikke kan beskytte sig imod.

Speak: Søvnløshed, hjerteproblemer, kognitive forstyrrelser, svimmelhed. Det er kun et par af de helbredssymptomer, som infralyd kan fremkalde. Mellem 10 og 30 % af mennesker, siger lægerne, reagerer på det. Alene i Tyskland ville det være flere millioner. Men alligevel. Masseforsøget med vindenergien forsætter.

Med venlig hilsen

Landsforeningen Naboer til Kæmpevindmøller

Henriette Vendelbo [Formand]

Karsten Drøjdal [Næstformand]

Infraschall - Unerhörter Lärm

<https://www.zdf.de/dokumentation/planet-e/planet-e-infraschall---unerhoerter-laerm-100.html>