

Bilag: Sundhedsstyrelsens vurdering af Carmen Kroghs litteraturliste

Den fremsendte litteraturliste omfatter resumeer af 39 referencer, heraf 24 artikler, 1 editorial, 1 letter to the editor, 1 kommentar og 12 konferenceindlæg.

15 af artiklerne er publiceret i Bulletin of Science, Technology & Society. Heraf omhandler 12 artikler ikke studier, der undersøger helbredseffekter af vindmøllestøj og indgår derfor ikke i styrelsens vurdering (Bonzaft; Harrison; Hava and Colling; Horner, Jeffery and Krogh; James; Krogh; McMurtry; Phillips; Salt and Kallenbach, Shain; Shepherd and Billington; Thorne).

De 3 øvrige artikler fra Bulletin of Science er to artikler af Ambrose, Rand og Krogh, der omhandler det samme case studie samt en artikel af Krogh et al. om "WindVoice, a self-reporting survey".

Ambrose, Rand and Krogh beskriver i 2012 et case studie, "Wind turbine Acoustic Investigations: Infrasound and Lowfrequency Noise – A Case Study", hvor formålet var at måle infralyd og lavfrekvent støj fra vindmøller i Falmouth Massachusetts, hvor beboere havde rapporteret symptomer som hovedpine, trykken for øret, svimmelhed, kvalme, træthed, nedsat koncentrationsevne, der af beboerne selv blev tilskrevet den hørbare støj fra vindmøller.

I forbindelse med indendørs støjmålinger rapporterede undersøgerne efter 20 min de samme symptomer som beboerne.

Studiet har visse metodiske svagheder. Dels anføres det ikke, hvor mange undersøgere, der var involveret, og dels foreligger der ikke oplysninger om tidligere helbredsstatus hos de involverede. Der foreligger heller ikke en lægelig vurdering af deres helbredsstatus på det aktuelle tidspunkt. Endelig indgår der ikke kontrolpersoner i undersøgelsen. Hvad angår støjmålingerne indendørs foreligger der ikke oplysninger om andre forhold, der kan have betydning for målingerne. Var rummene tomme, var vinduer og døre åbne eller lukkede. Var der andre støjkilder, f.eks. et køleskab.

Artiklen konkluderer, at målinger af infralyd overskred den humane detektionsgrænse for infralyd på 60 dB(G), idet der indendørs blev målt 51-64 dB(G), og at symptomerne aftog, når niveauet var under 60 dB(G), der beskrives som en tærskelguideline.

Salt and Hullar har fremsat den hypotese, at ikke-hørbare infralyd kan medføre symptomer via en påvirkning af det indre øres ydre hårceller, hvor tærsklen for påvirkning af disse er estimeret til 60 dB(G). Hvorvidt dette faktisk ændrer det indre øres fysiologi eller medfører symptomer vides ikke.

Den foreliggende viden om effekter af infralyd kan resumeres således: Der er ikke fysiologiske effekter af infralyd, der forekommer under høretærsklen. Overskrides høretærsklen, hvilket kræver et højt lydtryk, kan infralyd være stærkt generende.

I Danmark anbefales en grænseværdi på 85 dB(G), hvilket er 5-10 dB lavere end den gennemsnitlige høretærskel, hvorved der tages højde for evt. individuelle variationer i høretærsklen.

Styrelsens vurdering er, at en undersøgelse af denne art er af begrænset, om nogen, værdi til at vurdere en kausal sammenhæng mellem en miljøeksponering og en helbredseffekt, især da der ikke indgår en kontrolgruppe. Det kan derfor ikke konkluderes, at der er en sammenhæng mellem infralyd og helbredssymptomer. Endelig kan det anføres, at det ikke er undersøgt, om der er andre årsager til de beskrevne symptomer.

Ambrose, Rand og Krogh har i samme tidsskrift i 2011 publiceret en kortere udgave ”Occupational Health and Industrial Wind Turbines: A Case Study” af den samme undersøgelse.

Her finder forfatterne, at lave niveauer af baggrundsstøj og infralydniveauer over 60 dB(G) blev målt samtidigt med tilstedeværelsen af symptomer, og at dette kan være en risiko for udvikling af symptomer ved udsættelse i arbejdsmiljøet.

Vurderingen af denne artikel bliver som anført ovenfor.

Krogh et al beskriver i 2011 undersøgelsen ”WindVoice, a Self-reporting Survey: Adverse Health Effects, Industrial Wind Turbines, and the Need for Vigilance Monitoring”.

WindVoice er et projekt, hvor familier, der bor i nærheden af vindmøller, indrapporterer helbredseffekter, som de mener skyldes vindmøller. Alle medlemmer i en husstand over 18 år kan deltage. Projektet startede i 2009, og da artiklen blev skrevet, var antallet af deltagere 109. Symptomerne omfatter hovedpine, migræne, hjertebanken, træthed, søvnforstyrrelser, stress, depression, tinnitus og høreproblemer.

Krogh anfører selv, at manglen på en kontrolgruppe og potentielle selektionsbias bevirker, at traditionelle epidemiologiske mål for sammenhæng (mellem eksponering og effekt) ikke kan undersøges.

Selektionsbias er i her i form af selvselektionsbias, idet deltagerne ikke er tilfældigt udvalgt, men ”vælger sig ind i gruppen”, idet de indrapporterer symptomer, som de mener skyldes vindmøller.

Farboud et al: “Wind Turbine Syndrome“: fact or fiction?” publiceret 2013 i Journal of Laryngology & Otology.

Forfatterne gennemgår den eksisterende viden om virkning af infralyd og lavfrekvent lyd på øret, idet der i ”vindmøllesyndromet” indgår symptomer som svimmelhed, tinnitus og øresmerter.

Det drejer sig om Salt and Hullars hypotese, der går ud på, at hvor det indre øres indre hårceller ikke er følsomme for infralyd, så er de ydre hårceller særligt følsomme for infralyd selv ved niveauer under høretærsklen.

Forfatterne anfører, at det på nuværende tidspunkt ikke vides, om dette skulle kunne ændre det indre øres funktion eller medføre symptomer. Hvad angår øresmerter angives, at det forudsætter meget høje lydtryk. Ved 20 Hz 145 dB og ved 2 Hz 165 dB. Endelig anføres det, at der på nuværende tidspunkt ikke er viden, der støtter, at vindmøllestøj medfører tinnitus.

Forfatterne konstaterer, at eksistensen af et "vindmøllesyndrom" fortsat ikke er bevist og generelt ikke accepteret i forskerverdenen. Selv konkluderer forfatterne, at så længe infralyds mulige effekt på øret ikke er afklaret, kan man ikke konkludere, at vindmøllestøj ikke kan forårsage nogen af de beskrevne symptomer.

Styrelsens vurdering af denne artikel: Et review, der ikke medfører ny viden.

Nissenbaum et al. "Effects of industrial wind turbine noise on sleep and health" publiceret 2012 i tidsskriftet Noise & Health.

Nissenbaum et al sammenlignede 2 grupper, der boede inden for henholdsvis 1,5 km og 3-7 km fra en vindmølle. Det endelige deltagerantal var 38, henholdsvis 41 personer. Spørgeskemaer beregnet til at vurdere søvnkvalitet, søvnighed om dagen og generel helbredsopfattelse blev anvendt.

Forfatterne konkluderer, at nærgruppen havde ringere søvn, var mere søvnige om dagen og havde ringere mentalt helbred. Endvidere, at der blev observeret en klar dosis-repons sammenhæng mellem disse effekter og vindmølleafstanden.

Studiet har visse metodiske svagheder. Dels er antallet af deltagere lavt, og der foreligger ikke detaljerede oplysninger om deltagerne, herunder om evt. forskelle mellem deltagere og ikke-deltagere. Da formålet med undersøgelsen var at vurdere sammenhæng mellem vindmøllestøj og helbred, kan det undre, at der ikke foreligger aktuelle målinger/beregninger af støj på deltageres adresser. Det anføres, at det ikke var muligt, og at data for støjniveauer ved forskellige afstande er indhentet fra offentligt tilgængelige kilder.

Søvnkvalitet og søvnforstyrrelser vurderes ved det såkaldte PSQI spørgeskema, hvor en score på mere end 5 betyder nedsat søvnkvalitet. I undersøgelsen var der en signifikant forskel i den gennemsnitlige score i de to grupper, henholdsvis 7,8 og 6,0. Begge værdier er over 5, hvilket betyder, at der var nedsat søvnkvalitet i begge grupper. Ser man på % af score over 5 var der ingen forskel mellem de to grupper.

Søvnighed om dagen vurderes ved det såkaldte ESS spørgeskema, hvor en score på mere end ti betyder søvnighed. I undersøgelsen var der signifikant forskel i den gennemsnitlige score i de to grupper, henholdsvis 7,8 og 5,7. Begge værdier er under 10, hvilket betyder, at ingen af grupperne i gennemsnit er søvnige. Også her var der ingen forskel på procentdelen af scores over 10 i de to grupper.

SF36 er et spørgeskema, der anvendes til at vurdere både fysisk og mental sundhed. Der var ingen forskel i vurderingen af fysisk helbred i de to grupper, mens der var signifikant forskel på vurderingerne af mentalt helbred, henholdsvis 42,0 i nærgruppen og 52,9 i fjerngruppen. Forfatternes konklusion, at denne forskel skyldes vindmøllestøj, må betragtes som en hypotese, da der ikke er taget højde for andre årsager.

Konklusionen, at der er en klar dosis-respons sammenhæng mellem ovenstående effekter og vindmølleafstand, understøttes ikke af de 3 viste kurver (regressionsligninger), der snarere tyder på en svag dosis respons sammenhæng.

Ser man på de anførte resultater, må det konkluderes, at disse ikke understøtter forfatterens konklusion.

Punch et al. "Wind-turbine noise. What audiologists should know"

Det drejer sig om et review fra 2010 i tidsskriftet *Audiology Today*, der ikke bidrager med viden, der ikke er kendt i forvejen.

Salt and Hullar. "Responses of the ear to low frequency sounds, infrasound and wind turbines" er publiceret 2010 i tidsskriftet *Hearing Research*.

Artiklen handler om Salt and Hullars hypotese, der beskrives ovenfor, og bidrager ikke med viden om vindmøllestøj og helbredseffekter.

Shepherd et al. "Evaluating the impact of wind turbine noise on health related quality of life" publiceret 2011 i *Noise & Health*.

Shepherd sammenlignede 2 grupper, der boede henholdsvis inden for en afstand af 2 km fra en vindmølle og mindst 8 km fra vindmøllen (kontrolgruppen) Det endelige antal deltagere var 39, henholdsvis 158. I undersøgelsen indgik en forkortet version af WHO's spørgeskema WHOQOL-BREF med henblik på at vurdere helbredsrelateret livskvalitet.

"Møllegruppen" havde signifikant ringere vurdering hvad angik søvn og energi og ringere tilfredshed med deres omgivende miljø, især hvor sundt det blev anset for at være.

Studiet har visse metodologiske svagheder. Antallet af deltagere er lavt med en responsrate på henholdsvis 35 % og 32 %. Der er ikke data for dem, der ikke deltog i undersøgelse, hvilket gør, at tanken om selvselektionsbias er nærliggende. Der er ikke data for støj, og der foreligger ikke oplysninger om, hvorvidt deltagerne kunne se møllerne, så den påviste forskel i livskvalitet kunne skyldes synet af vindmøllerne snarere end støj fra vindmøllerne.

Styrelsens vurdering er, at disse metodiske svagheder gør, at der ikke kan drages konklusioner om en kausal sammenhæng mellem de beskrevne resultater og vindmøllestøj.

Shepherd et al. "Do quiet areas afford greater health-related quality of life than noisy areas?" Publiceret 2013 i *International Journal of Environmental Research and Public Health*,

Forfatterne sammenlignede resultater fra Health-related quality of life (HRQOL) spørgeskemaer fra deltagere, der boede omkring lufthavnen i Auckland (373 deltagere), i Auckland City (253 deltagere), i et stille landområde (158 deltagere) og i et landområde med vindmøller (39 deltagere). De 2 sidstnævnte er det samme materiale som i undersøgelsen ovenfor.

I det fremsendte resume konkluderes det, at rolige områder havde højere gennemsnitlige HRQOL scores end støjende områder.

I selve artiklen anføres imidlertid, at studiets design, manglen på støjmålinger og den beskedne mængde data ikke giver tilstrækkeligt grundlag for at bedømme kausalitet, hvilket

vil sige, at det ikke definitivt kan konkluderes, at gener pga. støj nedsætter HRQOOL og ej heller at stilhed forhindrer en nedsættelse.

De resterende 3 artikler indgår ikke i styrelsens vurdering, da de ikke omhandler helbredseffekter af vindmøllestøj:

1. Bernert et al: "Sleep disturbances and suicide risk: A review of the literature".
2. Möller-Levet et al. "Effects of insufficient sleep on circadian rhythmicity and expression amplitude of the human blood transcriptome".
3. Møller og Sejer Pedersen: "Low frequency from large wind turbines"

Derudover indeholder litteraturlisten resumeer af en editorial, en kommentar, et letter to the editor som svar på kritik fremsendt til kommentaren. Det er ikke studier af vindmøllestøj og helbredseffekter og indgår derfor ikke styrelsens vurdering.

Endelig indeholder listen resumeer af 12 konferenceindlæg.

Nedenstående vurderes som værende resumeer af præsentationer, der enten var eller siden er blevet publiceret:

"Falmouth, Massachusetts wind turbine infrasound and low frequency noise measurements"

"Responses of the inner ear to infrasound"

"Wind turbine noise and health-related quality of life of nearby residents: a cross sectional study in New Zealand"

Styrelsens vurdering fremgår af ovenstående gennemgang.

Ved søgninger i PubMed og Google Scholar konstateres det, at der endnu ikke er fulgt op på 8 af de resterende resumeer i form af artikler. For det sidste resume, hvor Brett Horner er anført som forfatter, mens de øvrige forfattere og titlen på præsentationen mangler, er det ikke muligt at foretage en søgning.

Generelt vurderes det, at disse resumeer ikke er tilstrækkeligt detaljerede til at kunne indgå i en vurdering af evt. helbredseffekter af vindmøllestøj og at dette må afvente evt. publikation i videnskabelige tidsskrifter.

Konklusion: Artiklerne, der vedrører vindmøllestøj, er styrelsen bekendt med. Heraf indgår de artikler, der omhandler undersøgelser af helbredseffekter af vindmøllestøj allerede i styrelsens vurdering, og det fremsendte materiale tilvejebringer således ikke ny viden på området. Såfremt der måtte fremkomme afgørende ny viden på området, vil styrelsen naturligvis opdatere sin vurdering.

Hilde Balling