

Støy fra vindkraftverk – en lite påaktet helsefare

Støy fra vindkraftverk er ikke bare et irritasjonsmoment; det kan også over tid bli et stort helseproblem for mange naboer til vindkraftverk. Det har dessverre vært lite oppmerksomhet omkring støyproblemer fra vindturbiner her i Norge. Mye av årsaken til det er nok at man her til lands fremdeles har for liten forståelse for skadevirkninger fra støy og i særdeleshet støy fra vindkraft.

Se vedlegg nedenfor for generell informasjon om støy

Hva skjer i utlandet når det gjelder støy fra vindkraftverk?

I Danmark og Tyskland, hvor man har begynt å erstatte de små gamle vindturbinene med store monsterturbiner, har det blitt en voldsom oppmerksomhet omkring mulige helseskader av støyen fra disse turbinene. På Jylland i Danmark har flere store kommuner nylig (2013) sagt full [stopp](#) for videre utplassering av det man i Danmark kaller «kæmpevindmøller» i nærheten av folk. Man vil avvente resultatene fra myndighetenes nystartede [forskningsprosjekt](#) på helseskader fra lavfrekvent støy fra vindturbiner. Studier ventes fullført i 2015. Også i [Tyskland](#) og Frankrike protesterer folk høylytt mot de store vindturbinene og mange steder har videre utbygging stanset helt opp. I [Canada](#) har det også vært store protester og myndighetene iverksatte i fjor et stort studie av støyplager som skal omfatte naboene til de fleste vindkraftverkene med store vindturbiner i landet. Her i Norge gjøres det imidlertid lite for å forstå problemstillingene omkring støy fra vindkraftverk. Konesjoner deles ut i et skremmende tempo.

Utgangspunktet for disse studiene er at den lavfrekvente støyen fra de nye, store vindturbinene er forskjellig fra det man hittil er vant med i land som har mange små turbiner som Danmark, Tyskland og Canada. Når det gjelder det danske [studiet](#) har overlege og professor Mogens Lytken Larsen ved Aalborg Universitet uttalt at siden «kæmpevindmøller» ikke ble utplassert før i 2010 i Danmark, så vil man trolig bare kunne trekke konklusjoner om mer akutte plager fra dette studiet. Ved miljømessig støy og andre påvirkninger trenger man vanligvis et tidsperspektiv på 10 – 15 år for å kunne analysere den samlede effekten på folks helse, sier han.

I Danmark har tusenvis av innbyggere som kjemper mot plager fra vindkraftverk organisert seg under Landsforeningen Naboer til Kæmpevindmøller (Stilhed). Den Europeiske paraplyorganisasjonen [EPAW](#) (European Platform Against Windpower) har 621 undergrupper fra 24 forskjellige land i Europa. De fleste av gruppene i disse paraply-organisasjonene er dannet av fortvilte mennesker som opplever å få sin helse og livskvalitet forringet av vindkraft. Hovedproblemet som nesten alle disse gruppene kjemper imot er støyproblemene. Tallrike eksempler på støyplager blir på disse websidene beskrevet i avstander opp til 3 km fra turbinene, og i noen få tilfeller enda lenger.

Kan vi sammenligne vindkraft i Norge med vindkraft i utlandet når det gjelder støy?

Svaret er mest sannsynlig nei. Støyforholdene i Norge ser ut til å bli verre enn de fleste andre steder i verden! Tiden vil vise hvor mye verre.

Mange har hørt at det går jo så bra med vindkraft i Danmark. Da er det greit å vite at danske vindturbiner er små saker. Den [gjennomsnittlige](#) størrelsen på land er på 0,7 MW. I de fleste av dagens konsesjonssøknader for vindkraft i Norge søkes det imidlertid om å få sette opp vindturbiner med størrelse mellom 3 og 5 MW. Slike turbiner er enorme og kan være opptil 200 m høye. Støynivået [øker](#) med størrelsen på vindturbinene og lydenergien de sender ut kan dobles for hver MW størrelsen øker. Dette har dansker og tyskere med sin lange erfaring med vindkraft skjønt.

Flere faktorer bidrar til at støyproblemene fra vindturbiner i Norge ofte kan bli større enn i de fleste andre land i Europa. I tillegg til at selve vindturbinene i Norge blir mye større og derved støyer mer har vi de norske topografiske forhold med høye, bratte fjell hvor folk bor i de mellomliggende dalene. Dette resulterer i at vi svært ofte får dannet atmosfæriske forhold med stille luft nede i dalene mens vinden blåser på fjellet og snurrer vindturbinene som vanligvis står på fjelltoppene. Slike forhold skjerper støyplagene når støyen fra vindturbiner slår ned i den stille luften i dalene. Vi får også ofte støybaner som går fra vindturbinene på toppen av våre fjell og direkte gjennom luft til mottaker uten å gå langs bakken hvor myk mark ellers vil dempe støyen betydelig innen den når folk. Vi kan tenke på denne dempingen over mark litt på samme måte som et tykt teppe i stuen demper støyen. Til sist har vi også mye fjellgrunn og vann i Norge. Under slike forhold dempes støyen mindre også når den forplanter seg langs bakken relativt til når den forplanter seg over myk dyrket mark som er vanligst i Europa.

Hvordan høres støyen ut?

Støyen fra vindturbiner beskrives på mange måter. Den vanligste beskrivelsen er som et fly som kommer og kommer og aldri lander. Det dreier seg da ofte om den samlede lyden fra flere turbiner. En annen vanlig beskrivelse er et syklisk, pulserende eller svisjende woomm, woomm, woomm-lyd. Da er det ofte bare en eller to turbiner man hører. Denne karakteren hvor støyen varierer syklisk i styrke hele tiden kalles ofte amplitudemodulasjon og beskrives av mange som å være ganske enerverende og slitsom selv om støyen ikke er så høy. Dette er ett av de mest plagsomme aspektene ved støy fra vindturbiner. En svensk forsker, Eja [Pedersen](#), har konstatert at støy fra vindkraftvek er mer enn dobbelt så plagsom som andre støykilder på grunn av dens karakter og sykliske variasjon. Støyen oppleves av mange som svært plagsom selv om den er ganske lav hos mottaker. Dette kan skyldes at den pulserende karakteren til vindkraftstøy får den til å tre frem fra den jevne bakgrunnsstøyen vi vanligvis omgir oss med, sier hun.

Ikke alle mennesker reagerer like sterkt på støy fra vindkraft. Mange kan tolerere den uten

særlig ubehag i lengre perioder. Hvor plagsom støyen kan bli avhenger også veldig mye av boligens beliggenhet i terrenget, topografi, dominerende vindretninger og i noen tilfeller hvor godt boligen er isolert. For eksempel kan to naboer som bor like langt borte fra turbinene ha veldig forskjellige opplevelser av støyen dersom for eksempel terreng, dominerende vindretning eller andre omgivelser som vegetasjon og bebyggelse er forskjellige.

Hvorfor er støyen skadelig?

Der er flere måter støy fra vindkraft kan påvirke oss negativt. Den medisinske virkemåten er imidlertid ikke like godt dokumentert ennå for noen av disse.

1. **Hørbar lyd** kan ødelegge nattesøvn og skape irritabilitet ved lengre eksponering om dagen. Dette er en godt dokumentert virkning.
2. **Lavfrekvent lyd og infralyd** ser også ut til å påvirke folk gjennom en annen mekanisme som man ikke helt forstår ennå, men den er knyttet til hørselsorganene våre. Den lavfrekvente lyden er ikke nødvendigvis svak, men den er så lavfrekvent at øret må ha en meget kraftig dose lyd for å kunne oppfatte den. Der er også etter hvert kommet mange observasjoner og forskning som tyder på at infralyd som ikke er hørbar også kan ha sterke negative virkninger på folk. (Det kan se ut som at lavfrekvent lyd og infralyd er del av samme mekanisme og at vi ikke trenger skille mellom disse to.)
3. **VAD (Vibroakustisk Sykdom)** er en helt annen virkning hvor lavfrekvent støy forårsaker endringer i karsystemet. Det blir bare [forsket](#) på dette ved et universitet i Portugal og vi har dessverre så lite forskning på dette (ennå) at jeg bare nevner det for ordens skyld. La det også være sagt med en gang - man får ikke hørselsskader av støy fra vindturbiner. Støyen har imidlertid andre virkninger på oss. Den plagsomste virkningen for mange er at hørbar støy ofte ødelegger nattesøvnen. Dette kan være lavfrekvent og/eller høyere frekvent støy. Slik støy kan til og med påvirke [søvnkvaliteten](#) vår dersom man må sove med denne støyen i bakgrunnen. Det sier seg selv at det også kan være plagsomt å måtte gå rundt hele døgnet og høre på støy som ikke vil ta slutt og aldri kunne få slappe skikkelig av. Dette selv om støyen ikke nødvendigvis har så høy lydstyrke. I tillegg til søvnmangelen kan støyen i seg selv sammen med slitasje fra forlite søvn over lengre tid fremkalle stress. Koblingen mellom stress og mange andre sykdommer er i dag godt dokumentert i medisinsk forskning

Alle kan oppleve plager men noen er mer utsatt enn andre. Den amerikanske legen Nina Pierpoint har i en godt dokumentert spørreundersøkelse vist at folk som plages av migrene, sterke hodepiner, tinnitus, bevegelsessyke eller har hodeskader er spesielt utsatt for slike plager.

Mye tyder på at der er en annen mekanisme enn bare opplevelsen av hørbar støy som trer inn og forårsaker mange av symptomene ovenfor. Etter Dr Pierpoints bok i 2009 har mye mer av den eksisterende forskningen på dette området kommet i fokus og en god del ny

forskning har også blitt utført i utlandet, spesielt i USA og Canada. I dag har vi [flere](#) velfunderte vitenskapelige [teorier](#) som det er behov for å forske videre på for å få endelig bevis for hvordan mekanismen som forårsaker disse symptomene fungerer. Der er etter hvert en rekke leger og spesialister på otonevrologi rundt om i verden som ikke lenger er i tvil om at vindturbiner forårsaker alvorlige støyplager for mange mennesker. Spørsmålet nå er bare: Hvordan virker infralyd og lavfrekvent støy på oss og hvor alvorlig er det? En svensk professor i medisin, Gøran [Holm](#), har advart mot at stress fra all slik støy kan fremkalle hjertekarsykdommer. Han anbefaler naboer til vindkraftverk å kreve at det ikke settes opp turbiner innenfor en sikkerhetsavstand på minst 2 km.

Se også mer informasjon om dette temaet i vedlegg nedenfor.

Kan vi lære noe om støy fra vindkraft fra undersøkelser om andre typer støy?

Der fins ingen gode statistikker på sykdom eller dødelighet av støy fra vindkraftverk, men la oss se på hva som er sagt om veistøy og se om vi kan lære noe av det: I 2011 publiserte WHO (Verdens Helseorganisasjon) en rapport med tittelen «[Burden of Disease from Environmental Noise](#)». Rapporten konkluderer med at miljøstøy ikke bare er et irritasjonsmoment, men også et meget alvorlig helseproblem. Rapporten sier videre at støy er det nest største miljørelaterte helseproblemet i Europa etter luftforurensing. Hjertekarsykdommer er største dødsårsak. Bare i Vest-Europa går minst en million sunne livsår tapt på grunn av sykdom, uførhet og for tidlig død av trafikkstøy. En annen rapport utført for den Europeiske organisasjonen [Transport & Environment](#) i 2008 er enda mer direkte og konkluderer med at støy fra transport kan knyttes til 50.000 dødelige tilfeller av hjerteinfarkt og 200.000 tilfeller av hjerte-karsykdommer årlig i Europa. I en artikkel i [NRK](#) forteller Truls Gjestland som er støyforsker ved SINTEF om sin bekymring for at norske myndigheter ikke tar støyproblemer på alvor. Han sier at dersom vi overfører de Europeiske tallene til Norge så dør et sted mellom 75 og 100 mennesker av støy årlig her til lands. Han forteller videre om sin frustrasjon over at myndighetene ikke vil høre om støyplager fra vei og flytrafikk og stryker støyforskning fra sine budsjetter. Disse rapportene omhandler som sagt ikke støy fra vindkraft men der er likevel to ting vi bør merke oss her:

1. Støyplager er mye mer enn bare et irritasjonsmoment. Det er helsefarlig og kan i verste fall forkorte ens liv.
2. Myndighetene i Norge viser liten interesse når det gjelder svært godt dokumenterte støyproblemer som trafikkstøystøy.

Hva gjør myndighetene med støy fra vindkraft

Med den lave interessen som myndighetene viser omkring trafikkstøy bør det ikke komme som en overraskelse at deres interesse for å gjøre noe med støy fra vindkraft synes å være tilnærmet lik null. Vi sitter igjen med et inntrykk av at støy fra vindkraft er et problem som

systematisk feies under teppet av myndighetene. En årsak til det kan være at for å gjøre noe med støy må man trekke på flere fagområder som akustikk, meteorologi og ikke minst det medisinske. KLIF (nå Miljøverndirektoratet) som har ansvaret for støyregulativet har ikke fagfolk som dekker alle disse områdene. En annen årsak kan være at i Miljøverndirektoratet råder fortsatt myten om at norsk vindkraft skal redde klimaet. Vi må ikke være blinde for at det kan være slik at noen der tenker at mer restriktive støyforskrifter vil begrense mulighetene til å bygge ut fornybar energi og derved unnlater å ta grep når det gjelder støy fra vindkraft. En tredje faktor er at etter som frekvensinnholdet i støyen blir lavere blir det også suksessivt vanskeligere å måle støyen. Ved infralyd må man ha spesialisert utstyr for å få gode støymålinger. Heri ligger nok kanskje også en annen årsak til at myndighetene er motvillige til å arbeide med lavfrekvent lyd og infralyd.

Hva risikerer vi kan skje om ikke noe gjøres?

I Norge er vindkraft fremdeles i sin barndom, men vi hører allerede om mennesker med bolig i nærheten av vindkraftverk som fortviler over støyproblemene, eksempelvis på [Lista](#), [HøgJæren](#) og på [Midtfjellet](#) i Fitjar. Støy-problemer hvor folk får sin livskvalitet og helse ødelagt vil uten tvil tilta dramatisk også her til lands. Enorme konsesjonsgitte områder nå skal bygges ut med vindturbiner som kan bli opptil dobbelt så store som de vi har i dag. Vi står overfor utbygging av i størrelsesorden 1000 nye store vindturbiner dersom myndighetenes 6-7 TWh fornybar-mål skal oppfylles. Det er kort sagt et gedigent eksperiment med folks helse man her er i ferd med å iverksette. Hvor ble det av føre-var-prinsippet?

Det er ikke lenge siden den nye filmen om nordsjødykkerne hadde premiere. Her fikk vi en dramatisert versjon av hvordan en yrkesgruppe ble påført helseskader i oljealderens barndom. Det er mye som tyder på at der er gode grunner til å rope et varsko om at vi nå i vindkraftens barndom kan være i ferd med å ødelegge helsen til en ny gruppe mennesker. Vi snakker om naboer til vindkraftverk. Dykkerne som ofret sin helse kan i alle fall se tilbake på at de bidro til å legge grunnlaget for den velstand som vi alle i dag nyter godt av. Naboer til vindkraftverk vil bare kunne se tilbake på at de har vært med på å ofre sin helse og livskvalitet på symbolpolitikk og botsøvelser for å fremme en grønn illusjon iverksatt av en gruppe politikere som ikke skjønnte konsekvensene av hva de vedtok. Attpåtil må de også betale for det hele.

Vedlegg

Noen betegnelser

Vi beskriver vanligvis lyd i to eller tre dimensjoner:

Styrke: Angis ved antall **decibel** (dB) som er et ubenevnt tall

Frekvensinnhold: Angis ved **Hertz** (Hz) som er antall svingninger per sekund

Amplitudemodulasjon: Amplitudemodulasjon beskriver hvor mye lyden varierer – hvor pulserende lyden er. Dette er en tredje og mindre vanlig måte å beskrive lyd som er veldig viktig i forbindelse med vindkraft.

Det er vanlig å dele inn lyd i følgende kategorier i følge internasjonal praksis:

Hørbar lyd: 20 - 10.000 Hz. Noen få kan høre lyd opp til 20.000 Hz.

Lavfrekvent lyd: 20 - 200 Hz (I sin videste betydning er også lyd under 20 Hz lavfrekvent lyd)

Infralyd: Lyd under 20 Hz kalles infralyd. Lyd med dette frekvensinnholdet kan ikke høres selv om den kan ha veldig høy styrke (energi). (Merk: I det danske regulativet har man valgt å kalle lyd under 16 Hz infralyd.)

Lavfrekvent lyd

Det at lavfrekvent lyd kan høres helt ned til 20 Hz betyr ikke at vi oppfatter all lyd like lett. Øret vårt er slik laget at det fra ca. et sted mellom 500 - 1000 Hz og nedover mot 20 Hz trenger et gradvis kraftigere lydsignal for å oppfatte lyden som like sterk som ved for eksempel ved 1000 Hz. Når en akustiker måler lyd og støy så er standarden at det brukes en målemetode som kalles A-veide målinger. Ved A-veide målinger aktiveres et filter ved 1000 Hz. Dette filteret reduserer gradvis den lyden som måles av instrumentet nedover frekvensspekteret mot 20 Hz. Ved 20 Hz måles mindre enn en tusendel av lydtrykket. Når NVE oppgir en støygrense for vindkraftverk så er det alltid en støygrense målt med den A-veide metoden. Bokstaven «A», vanligvis i benevnelsen etter dB, angir dette – eksempelvis $L_{den} 45 \text{ dB(A)}$ viser at det dreier seg om en A-veid måling. Ved C-veide målinger måler man lydstyrken slik den virkelig er ned til ca 20 Hz, men C-veide målinger brukes ikke i forbindelse med vindkraft.

Infralyd

Når det gjelder infralyd er det ikke allmennvitenskapelig akseptert at den påvirker oss på noen måte, men det er heller ikke bevist at den ikke gjør det. Denne uvissheten medfører at man i støyutredninger om vindkraft kan finne utsagn som «*infralyd kan ikke høres og har ingen betydning*». Der kommer stadig ny forskning som tyder på at dette er en feil antagelse.

Forskning på lavfrekvent lyd og infralyd

Støy måles og vurderes vanligvis av akustikere. En akustiker har ikke noen medisinsk kompetanse. Det er nødvendig å føre sammen både akustikere og leger for å forske og forstå hvordan lavfrekvent lyd og infralyd virkelig påvirker oss. De mange klagene fra naboer til vindkraftverk har imidlertid begynt å interessere flere medisinske spesialister på hørsel. Denne vitenskapen kalles **otolaryngy** på engelsk. På norsk bruker vi gjerne betegnelsen **otonevrolog** på en lege som er spesialist på dette området.

Professor i otolaryngy, Alec Salt ved Washington University, St Louis, trekker [paralleller](#) mellom det å påstå at lavfrekvent lyd og infralyd som ikke høres, ikke kan påvirke oss - og det å påstå at ultrafiolett stråling som ikke er synlig ikke har noen påvirkning på oss. Det vet alle som har ligget for lenge i solen, at den har. Innerst i øret ligger det et lite organ som på medisinsk fagspråk kalles corti. Dette organet har to grupper med såkalte hårceller. Dette er ørsmå celler som registrerer trykkforandringer i det indre øre, altså lyd. Den ene gruppen kalles «de indre hårcellene». Det er disse som fanger opp lyd og sender den videre til hørselssenteret i hjernen slik at vi kan høre den. Den andre gruppen kalles «de ytre hårcellene». Disse er ikke koblet til hørselssenteret i hjernen. Dr. Salts og flere andre spesialisters [forskning](#) tyder på at disse er koblet til områder i den autonome (ubevisste) delen av hjernen. De ytre hårcellene er mye mer følsomme for infralyd enn de indre hårcellene. Dr. Salt har også funnet at de ytre hårcellene er mest følsomt for infralyd når det ikke kan høre annen lyd under ca 1500 Hz. Dessverre har man ikke ennå klart å definere akkurat hvilke frekvenser som virker og hvordan de virker på hjernen, men i publikasjonen ovenfor presenterer Dr. Salt fire forskjellige mekanismer som kan virke og som det må forskes mer på.

Forståelsen av problemstillingene omkring infralyd fra vindkraftverk har også nådd vårt naboland, Sverige. I august 2013 publiserte to svenske forskere (Enbom & Enbom) en [artikkel](#) i Svenske Lækartidningen hvor de advarer mot infralyd som et oversett helseproblem.

Vindkraftindustrien vil få store problemer dersom det blir bevist at infralyd er skadelig og de fortsetter å avvise at dette er en problemstilling. Blant annet har de funnet en australsk professor som reiser rundt på vindkraftseminarer og forteller utbyggerne at alle disse klagenes som oppstår har psykiske årsaker og dermed kan industrien avfeie og latterliggjøre hele problemstillingen. Jeg har selv ved egen erfaring sett at disse holdningene har begynt å slå rot også i Norge. Først blir folk påtvunget et vindkraftverk og når de klager over støyen blir de ikke trodd og blir latterliggjort som psykisk ustabile av utbyggerne. Bare i EU og USA investerte vindkraftindustrien i 2012 for ca. 250 milliarder kroner i vindkraft. Det er en formidabel industrimakt man står overfor her.

Litt om regelverket for støy

Støy fra vindkraft skal utredes og modelleres i følge støyretningslinjen (TA-2115/2005) i forbindelse med konsekvensutredningen for vindkraftverket. Grensen for støy fra vindkraftverk er L_{den} 45 dB(A) - såkalt gul sone. Denne grensen er imidlertid ikke bindende og kan fravikes ved vedtak hos myndighetene. Det gjør man da også altfor ofte. Først ved L_{den} 55 dB(A) fins grensen som ikke kan overskrides – såkalt rød sone. Uttrykket L_{den} betyr at det dreier seg om en målemetode for støy som gir et årsmidlet døgn-gjennomsnitt for støyen. Det er viktig å merke seg at grensen på 45 dB(A) ikke

representerer en slags maksimumsverdi som ikke skal overskrides - den er et gjennomsnittstall. Siden denne grensen ikke er en grenseverdi man faktisk hører, betyr det at det blir svært vanskelig (nesten umulig) for folk å forholde seg til en slik grense utover det man blir fortalt i konsesjonsdokumentene. Det er bare de mest standhaftige og teknisk anlagte vindkraftnaboer som på egenhånd klarer å etterprøve og sjekke at denne grensen blir fulgt. Det hele blir ikke enklere når man vet at ved L_{den} estimatet blir det lagt til 5 dB og 10 dB henholdsvis om kvelden og natten. Dette har liten betydning for støyvurderingene utover det å skape en illusjon blant folk om at man har tatt ekstra hensyn til støy om kvelden og natten. Norge er forøvrig unike i Europa ved at vi bruker L_{den} estimater for støy. De fleste andre land bruker en eller annen variant av L_{Aeq} målemetoden som gir verdier som bedre kan relateres til det støynivå man hører.

Artikkelen er skrevet for LNL av Sveinulf Vågene, geofysiker.

Kommenter gjerne ved å bruke kontaktskjemaet på siden [Kontakt oss](#)