

Samfund | vindkraft

Vindkraft larmer mere, end du tror

Illustration: Kvartal

Store ejendomsværdier er blevet ødelagt på grund af vindmøller. Ofte er det støjen, der ligger bag. Men måling af støjniveauer er ikke så nemt, som det lyder – og nogle af de målinger, der giver grønt lys for vindmøller, kan der sættes spørgsmålstejn ved, skriver forsker Ken Mattsson, advokat Hans Kindstrand og økonom Christian Steinbeck.

Af [Ken Mattsson](#), [Christian Steinbeck](#) og [Hans Kindstrand](#) | 26. februar 2025

[Nyhedsbrev](#) Læsetid 12 min [Skærmleser venlig](#)

Vindkraft er blevet udbygget i et rasende tempo i Sverige. I 2020 var der 4.300 vindmøller i Sverige, og en procent af landets areal lå inden for 800 meter fra en vindmølle. Samme år blev der registreret 31.000 mennesker i et sådant område.¹ Fra knap 500 vindmøller ved århundredeskiftet nærmer vi os nu 6.000. Ikke alene er deres antal steget dramatisk, deres højde er steget fra 45 meter i 2000 til nogle gange 250 meter i dag. Derudover er der planlagt vindmøller med en højde på 300 meter. Den øgede højde har ført til nye problemer.

I to studier har forskerne **Mats Wilhelmsson** og **Hans Westlund** vist, at ejendomsværdierne falder på grund af nærheden til vindmøller.² Undersøgelserne har statistisk sikret, at alene viden om, at vindkraft planlægges, reducerer ejendomsværdien på en afstand på op til otte kilometer.

Den samlede ødelæggelse af kapital er svær at vurdere, men en forsigtig vurdering er, at mindst 100 milliarder svenske kroner i ejendomsværdier er blevet udslettet, hovedsageligt af privatpersoner. Handelsbankens brev nedenfor er ikke enestående:

Bolån

Vi kan tyvärr inte bevilja bolån mot din fastighet Smedjebacken [redacted] då det råder osäker kring värdet på säkerheten för lånet. Som det framgår av fastighetsvärderingen den 7 september av [redacted] på Fastighetsbyrån kan värdet på fastigheten förändras mycket av vindkraftsparken. Fastigheten utgör säkerheten vid bolån och värdet är därav viktigt.



Med vänlig hälsning

[redacted]
Kontorschef
Handelsbanken Borlänge

Vindkraftindustrien har ikke betalt erstatning for tabte ejendomsværdier til nærliggende beboere. I takt med at møllernes højde og antal stiger, bliver historierne om støjproblemer flere og flere.

*"Om natten tænder jeg for radioen for at overdøve lyden af vindmøllerne. De lyder som fly, der aldrig lander."*³

I et casestudie beviser Wilhelmsson og Westlund, at værditabet på grund af en vindkraftetablering er 308 millioner svenske kroner alene i Östra Göinge. Men hvorfor er det så uattraktivt at bo i nærheden af vindkraft?

En branche uden kontrol

Når vindmølleselskaberne ansøger om en miljøtilladelse, skal de beregne, om [støjniveauet](#) vil være for højt for de nærliggende beboere. Det gør de med deres egne lydkonsulenter og lydberegningsmodellen Nord2000, der anbefales af den svenske miljøstyrelse. Hvis du sætter parametrene i Nord2000 efter det svenske miljøbeskyttelsesagenturs regler, får du en ret besked om beregning af, hvordan det kan lyde.

Ingen myndighed kontrollerer beregningerne, og hvordan det rent faktisk lyder, når anlægget er bygget. I det omfang der foretages kontrolmålinger efter idriftsættelse, foretages det kun på få vindmøller for at estimere møllernes lydeffektniveau. Denne måling udføres af branchens egne lydkonsulenter, som har udført den indledende Nord2000-beregning.

Der er således ingen uafhængig opfølgning og ingen kontrolmåling hos de nærliggende beboere.

En utilstrækkelig metode

Nord2000 blev udviklet til at simulere trafikstøj få hundrede meter i fladt terræn og tager ikke højde for al relevant fysik. I et forsøg på at kompensere for modellens mangler indeholder Nord2000 mange gratis parametre, som brugeren kan justere. Med Nord2000 er det derfor nemt at påvirke resultatet i den ønskede retning. Ifølge flere undersøgelser beregner modellen ofte støjniveauerne 5-7 decibel for lavt på afstande af 1 kilometer.⁴

Nord2000, der bruges til at beregne vindmøllers lydstyrke, er baseret på A-vægtning af lydniveauet (dBA), hvilket betyder, at andelen af lavfrekvent lyd, især infralyd, filtreres fra. Da vindmøller udsender deres højeste lydniveauer i infralydområdet, giver denne metode et utilstrækkeligt (uacceptabelt) billede af vindmøllers reelle lydpåvirkning.

*"Nogle gange stopper vinden, og det bliver stille. Så husker jeg, hvordan det skal være, og det føles som om, jeg begynder at græde."*³

Hvilke lyde er foruroligende?

Lydens styrke måles i decibel (dB) og lydbølgernes svingninger i Hertz (Hz). Hørbar lyd er mellem 20 og 20.000 Hz. Højfrekvente lyde dæmpes af atmosfæren, jorden og facaderne, mens lavfrekvente lyde lettere forplanter sig. Enhver lyd under 20 Hz er klassificeret som infralyd og har enorm penetration og spreder sig langt væk. Infralyd forekommer naturligt i bl.a. tordenvejr og jordskælv.

Lyden fra bølgenes dønninger eller vindens kærtegn over trætoppene består af kontinuerlig lavfrekvent lyd, med elementer af infralyd, og opfattes normalt som afslappende selv på relativt høje niveauer. Det kan vi nok takke evolutionen for. Naturlig lyd er ofte kontinuerlig og jævn i karakter og opfattes normalt som harmonisk.

Støj er unaturligt genereret lyd, typisk fra maskiner. Det er normalt mere ujævnt og opfattes af folk som mere forstyrrende og disharmonisk sammenlignet med naturlig lyd med tilsvarende lydstyrke.⁵

Støj fra vindmøller er pulserende og hovedsageligt lavfrekvent med unaturlige niveauer af infralyd. Denne lyd opfattes som forstyrrende selv ved relativt lave hørbare niveauer. En særlig

disharmonisk *amplitude-moduleret* (AM) lyd opstår sent om aftenen og natten, når atmosfæren tættest på jorden skifter karakter.⁶ Trafikstøj er også disharmonisk, men er meget forskellig i sit frekvensindhold fra vindkraft, da den er forskudt mod højere frekvenser og mangler AM-lydelementer. Trafikstøjen har en maksimalt tilladt grænse på 55 dBA uden for bygningens facade.

Overdosering af infralyd

Mange tror, at man skal høre lyd for at blive påvirket af den, hvilket ofte bruges som et argument mod, at uhørlig infralyd har en indvirkning på mennesker. Men dette er ikke videnskabeligt bevist.

*"Når vindmøllen larmer meget, nægter hestene at komme ind i stalden, fordi den er tæt på vindmøllen."*³

For at infralyden kan høres, skal den nå en lydstyrke på niveau med en rockkoncert (120 dB), men den påvirker os, selvom vi ikke kan høre den. Her skal vi tale om dosis, det vil sige hvilken lydstyrke du udsættes for og hvor længe. Øjenlæge **Håkan Enbom**, der er specialist i øre- og hjerneneurologi, peger på nyere undersøgelser, der viser en sammenhæng mellem infralyd og sundhed, såsom migræne, svimmelhed, depression og indvirkningen på hjerneaktivitet og det autonome nervesystem.⁷ Hvilken dosis infralyd der er sundhedsfarlig og på hvilken måde, er ikke klart.

De undersøgelser, der tyder på, at infralyd ikke påvirker os, har dog ikke testet de doser, der forekommer omkring nyere vindmøller. Vi har foretaget omhyggelige målinger af infralyd på nyere vindmøller og ser typisk niveauer, der ligger mellem 90-110 dB ved 1 Hz omkring de nærliggende beboere, hvilket svarer til 100-120 dB infralyd i alt. Det er værdier, der ligger langt over det naturlige med hensyn til styrke og tid.

Undersøgelser af infralyd og vores målinger

Der er to nyere undersøgelser, der ofte fremføres af den svenske miljøstyrelse som eksempler på, hvordan infralyd fra vindkraft ikke påvirker mennesker.⁸ I den finske undersøgelse fra 2021 blev nogle få personer udsat for 89 dB infralyd i *10 minutter*. Men de, der bor i nærheden af vindmøller, kan blive udsat for infralyd i *årevis*.

I det australske studie fra 2023 udsættes nogle få mennesker for 87 dB infralyd i 3 dage. Vi registrerer 86 dB naturlig infralyd, når vindmøllerne slukkes. Vores kontrolmålinger i nærheden af svenske vindkraftværker viser, at begge undersøgelser er helt utilstrækkelige.

Vi kan kun spekulere i, hvilke infralydsniveauer 300 meter høje vindmøller vil udlede.

En af de særlige egenskaber ved infralyd er, at den ofte øges i styrke indendørs. Lyd er vibrationer, og disse lavfrekvente vibrationer får selve huset til at ryste. Folk, der har haft større vindmøller som naboer i et par år, kan bevidne, at for eksempel spartelmassen er faldet af ruderne.

Eksperter i hjernefysiologi er heller ikke blevet inkluderet i disse undersøgelser. Vindenergien, der skaber disse lyde, vokser eksponentielt med de stadig mere larmende vindmøller. Vi kan kun spekulere i, hvilke infralydsniveauer 300 meter høje vindmøller vil udlede.

*"En mand i Småland går rundt i sin have med høreværn og solbriller. Vindmøllens skygge hvisker uafbrudt over græsset, og rotorvingernes hvirvlen er uophørlig."*³

Lydspredning

Hvordan lyden spredtes over større områder afhænger i meget høj grad af den fremherskende atmosfære, topografi, jordbundstilstand, lydkilders relative positioner og frekvensindhold. Hvis du ikke medtager alt dette i beregningsmodellen på en omhyggelig måde, kan du ikke simulere spredningen af lyden. Baseret på flere nøjagtige infralydsmålinger fra vindmølleparkerne Målarberget og Lervik har vi kalibreret beregningsprogrammet SoundSim360, som kan beregne lydspredningen over store komplekse områder, herunder infralyd. Kontrolmålinger viser, at denne model er betydeligt mere pålidelig end Nord2000.

De, der har vindmøller som naboer, kan bevidne stærkt øgede støjniveauer om aftenen og natten. Lokale beboere har i deres egne målinger registreret støjniveauer langt over det godkendte niveau, hvilket også har en negativ indvirkning på dyrelivet.

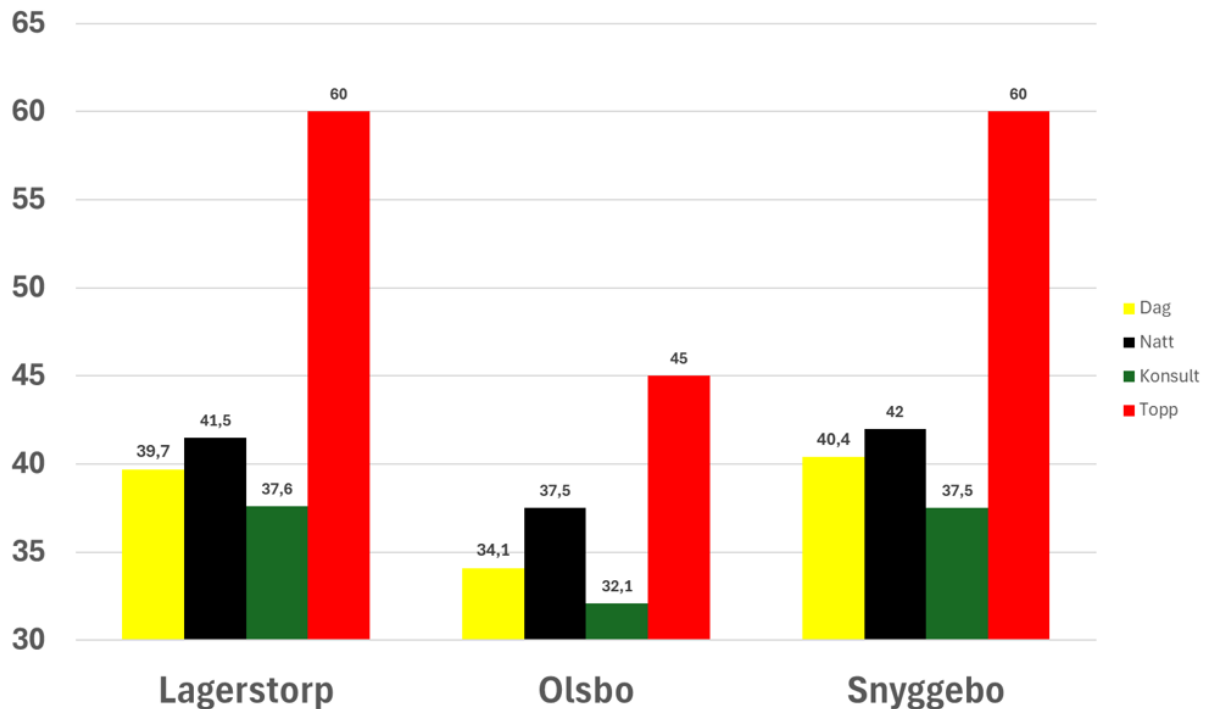
*"Jeg købte huset, fordi jeg er jæger. Tidligere kunne der være 15-20 dådyr på marken. Nu er de, tjuren og orfuglen væk. Jeg har ikke set en flagermus siden arbejdet startede. Dyrene flygter. Vi mennesker står tilbage med realkreditlån."*³

Vi har målt støjniveauet på Sötterfällans ti 190 meter høje vindmøller af typen Vestas V136 3,6 MW, en af verdens bedst sælgende vindmøller. Opmålingerne er foretaget tre steder, hvor der bor mennesker: Lagerstorp, Olsbo og Snyggebo. De viser en stor variation i støjniveauer, der overstiger de beregninger, som vindmølleselskabet selv har lavet.

Virksomhedens egne beregninger med Nord2000, som dannede grundlag for miljøgodkendelsen, viste, at alle tre lokaliteter blev vurderet til at ligge et godt stykke under grænsen på 40 dBA. Da Sötterfällan blev bygget, hyrede vindmølleselskabet den samme lyd konsulent som tidligere til at styre det faktiske lydeffektniveau på tre af møllerne. Lyd konsulentens kontrolmålinger bekræftede hans egne tidligere lydberegninger på værket.

I vores kontrolberegning har vi brugt SoundSim360 og studeret en typisk dag og nat, så atmosfærens indflydelse kan beregnes korrekt.⁹ Støjniveauerne kan ses i nedenstående diagram sammen med rådgivernes Nord2000-beregning og de højeste målte værdier ("Peak"):

Ljudnivåer i Sötterfällan (dbA)



For at opnå en miljøgodkendelse til en vindmølleinstallation skal det være muligt at påvise, at vindmøllerne ikke skaber [støj](#) over 40 dBA.¹⁰ På Lagerstorp og Snyggebo måler vi ofte niveauer over 45-50 dBA. Højest blev der målt 60 dBA på Snyggebo og Lagerstorp, og 45 dBA på Olsbo. "Konsulent" viser Nord2000-beregningen.

Disse høje målte niveauer forekommer ofte om aftenen og natten. SoundSim360 viser, at værkernes lydeffektniveau ofte overskrides med mere end 10 dBA. I løbet af dagen er de målte niveauer dog ofte betydeligt lavere. Det er således en stor variation, der i høj grad styres af de atmosfæriske forhold.

Miljøgodkendelse på ukorrekt grundlag

Vindmølleindustrien hævder, at vindmøller ikke lyder mere end et moderne køleskab, men vores kontrolmålinger viser noget helt andet. I Sverige er der 1.500 vindmøller, der er 190 meter eller højere. Yderligere 2.500 vindmøller med en højde på over 190 meter har fået miljøtilladelser eller er under behandling. Hvis det faktiske støjniveau i Sötterfällan er repræsentativt, gives miljøtilladelser på et forkert grundlag.

Omfanget af støjproblemerne er så stort, at der bør foretages en uafhængig og præcis langtidsmåling af lydniveauerne på Lagerstorp, Olsbo og Snyggebo for at se, hvor ofte 40 dBA-niveauet overskrides. Infralyd bør måles ned til 0,1 Hz, både udendørs og indendørs.

I dag anbefaler den svenske miljøstyrelse Nord2000, en metode til beregning af lydniveauer, der undervurderer lavfrekvente lyde og udelader infralyd. Den skal erstattes af en mere hensigtsmæssig beregningsmetode.

For-profit virksomheder bør ikke kontrollere sig selv. Den svenske stat bør give en myndighed til opgave at kontrollere de faktiske støjniveauer på nøjagtig samme måde som Fødevarestyrelsen, Lægemiddelstyrelsen eller Skolestyrelsen.

Vindmøller har en kort levetid, og både rotorblade og generatorer slides hurtigt, hvilket så skaber højere luftmodstand og mere støj. Rotorbladene kan vinkles for at generere mere elektricitet og dermed øge indtjeningen. Derfor bør støjen måles kontinuerligt.

Erstatning til ofre

Støj er en af de vigtigste årsager til, at vindmølleindustrien ødelægger ejendomsværdier. Vindkraftværkerne er så urentable, at erstatningskrav ville føre til konkurs. Det er derfor noget, som staten bliver nødt til at forholde sig til.

Beskyttelsen af ejendom er nedfældet i Sveriges grundlov og i internationale konventioner, som Sverige har ratificeret. Så hvorfor gælder normal og åbenlys ejendomsbeskyttelse ikke for vindmølleanlæg?

Miljøloven kræver, at alle, der udfører miljøfarlige aktiviteter, skal bruge den bedste tilgængelige teknologi. Hvorfor gælder denne bestemmelse ikke for vindmølleanlæg?

Der bør nedsættes en kommission, der skal undersøge, hvorfor de svenske myndigheder har vendt det blinde øje til alle disse krænkelse fra vindkraftindustriens side.

Du har læst en ulåst artikel fra Kvartal

Ken Mattsson er professor ved Institut for Informationsteknologi og Computational Science ved Uppsala Universitet.

Christian Steinbeck er erhvervsøkonom med 25 års erfaring som CFO, controller og regnskabschef i private virksomheder.

Hans Kindstrand er advokat med mange års erfaring inden for ejendomsret.

Original artikel: Kvartal.se, 26. februar 2025, <https://kvartal.se/artiklar/vindkraften-later-mer-an-du-tror/>