

# Die gesundheitlichen Auswirkungen von Infraschall emittiert durch Windenergieanlagen auf die Anwohner in der Umgebung von WEA in Finnland, basierend auf der Schallausbreitung

## Statistische Analyse

Elina Mehtätalo, M.Sc. (Agric. and For.)

Markku Mehtätalo, M.Sc. (Agric. and For.)

Päivi Peltoniemi, Mag. Phil.

Veröffentlicht am 12.01.2020

## **Zusammenfassung**

Ziel der Pilotstudie war es, die gesundheitlichen Auswirkungen von Infraschall, emittiert durch Windkraftanlagen, auf die Anwohner in der Umgebung der Anlagen zu ermitteln. Das Datenmaterial zur Studie wurde im Frühjahr 2016 in Satakunta und Nordösterbotten in Finnland erhoben (siehe Abbildung 1).

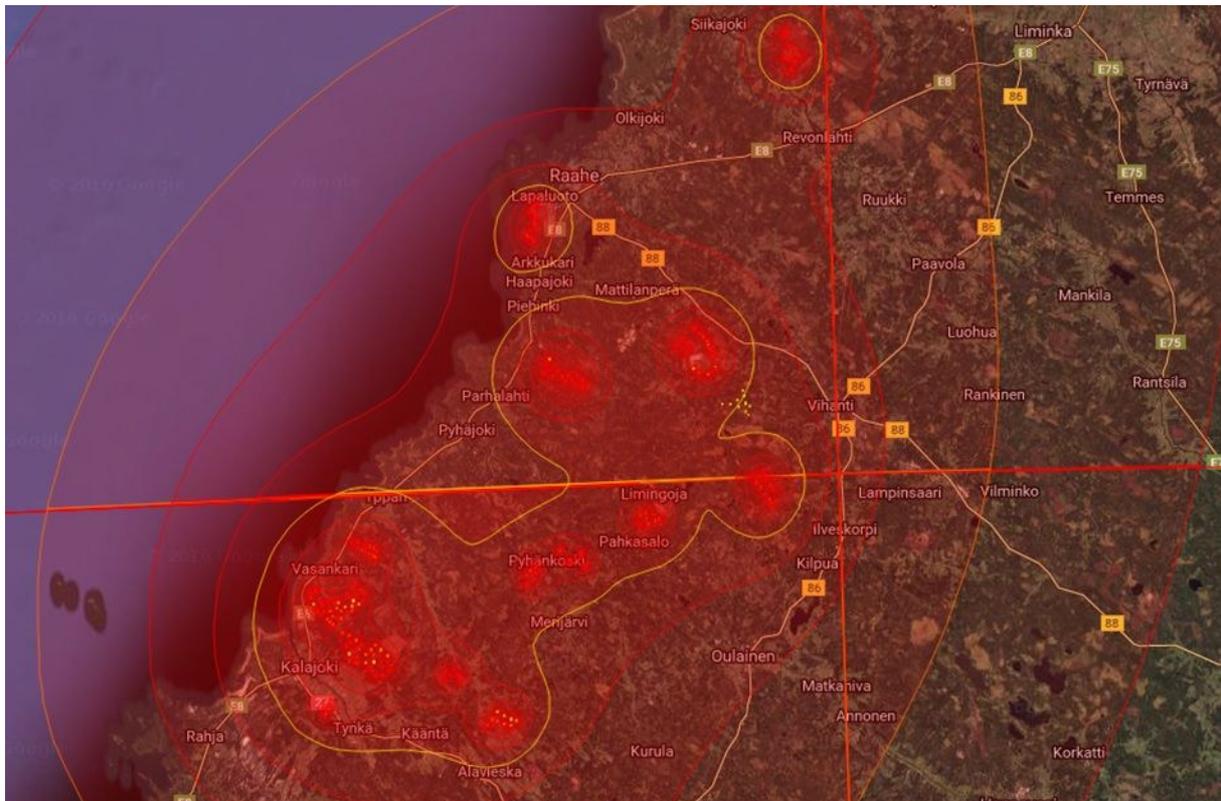


Abbildung 1 Das Gebiet in Nordösterbotten liegt im Süden der Provinz Oulu in Finnland. Im gelb umrandeten Bereich ist der Infraschall emittiert durch Windkraftanlagen nahezu kontinuierlich vorhanden (Zone 1 des Kartenmodells).

Die Stichprobe zur Pilotstudie wurde nach dem Prinzip der einfachen Zufallsstichprobe zwei (2) verschiedenen Registern entnommen, dem Kundenregister eines Unternehmens in Nordösterbotten und dem Mitgliederregister eines Verbandes in Satakunta. Die

Forschungsdaten wurden auf Basis der sog. „Interview-Methode“ gesammelt. Insgesamt nahmen 193 Personen aus 46 Familien an den Befragungen teil. Sie kamen aus Regionen, in denen ein halbes bis 3 Jahre vor dem Interview Windkraftanlagen gebaut und in Betrieb genommen worden waren. Die Expositionsdauer wurde auf 3 Jahre limitiert, somit wurde keine Familie mit einer zu langen Expositionsdauer in die Stichprobensammlung zur Studie

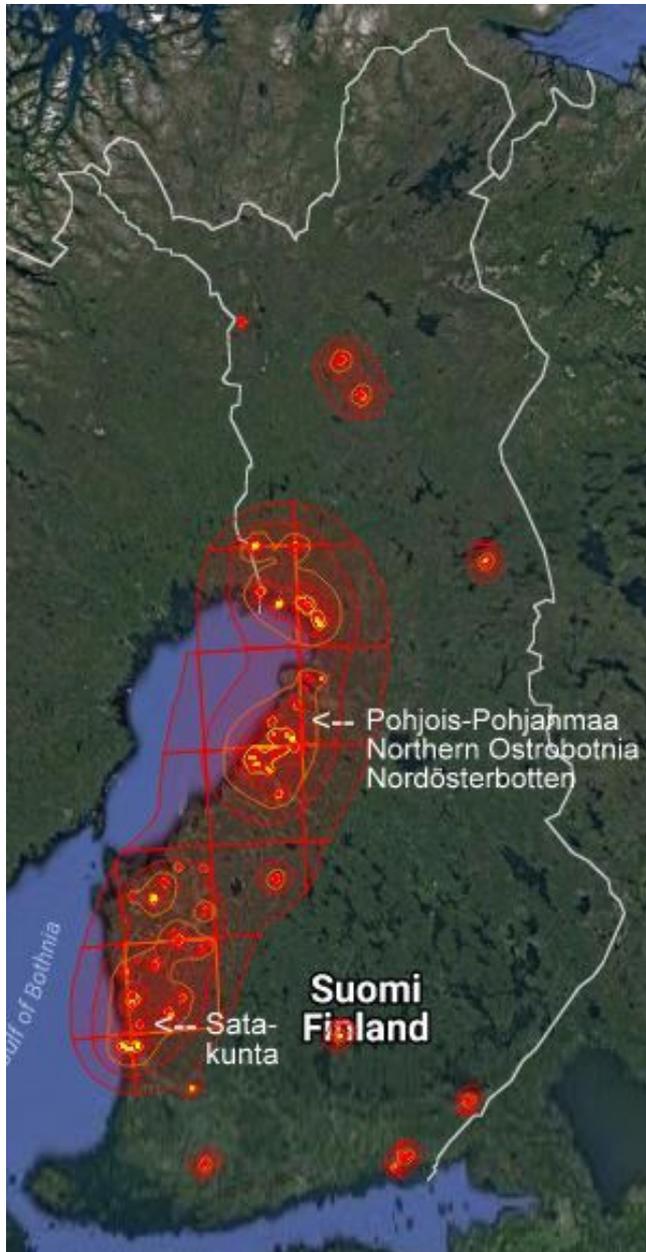


Abbildung 1b Übersicht der Untersuchungsgebiete

aufgenommen. Für das Interview wurden der Abstand jeder einzelnen Familie zur nächstliegenden Windkraftanlage bzw. zu mehreren Anlagen, sowie der Zeitpunkt des Baus und der Inbetriebnahme der Windkraftanlage(n) ermittelt. Einige der Befragten lebten nahe der Anlagen, andere in einer Entfernung von zehn Kilometern.

Darüber hinaus wurde ein Kartenmodell erstellt, um die Expositionszonen (Einwirkungsbereiche), d.h. Ausbreitung, Kontinuität und Stärke des Infraschalls von Windkraftanlagen, auf einer Karte von Finnland darzustellen (siehe Abbildung 1).

Als statistische Untersuchungsmethode wurde ein lineares Mischmodell (LMM) verwendet, um die statistische Signifikanz des Forschungsmaterials zu überprüfen. Die Symptome der Anwohner wurden im Kartenmodell entweder mit der direkten Entfernung (km) zur nächstliegenden Windkraftanlage oder mit der Exposition im Einwirkungsbereich erklärt. Andere erklärende Variablen waren das verwendete Register, Geschlecht und Alter der Person und ihr vorab bestehendes Bewusstsein für mögliche gesundheitsschädigende Auswirkungen von Windkraftanlagen.

Die Entfernung von weniger als 15 km zu den Windkraftanlagen wurde für eine visuelle Beobachtung in vier (4) Entfernungsklassen unterteilt. Die Unterschiede in den Aussagen der Interview-Teilnehmer zwischen den verschiedenen Entfernungsklassen waren gering und variierten deutlich erst in der nächsten Klasse, in der die Entfernung zur nächsten Windkraftanlage mehr als 15 km betrug. (siehe Abbildung 2)

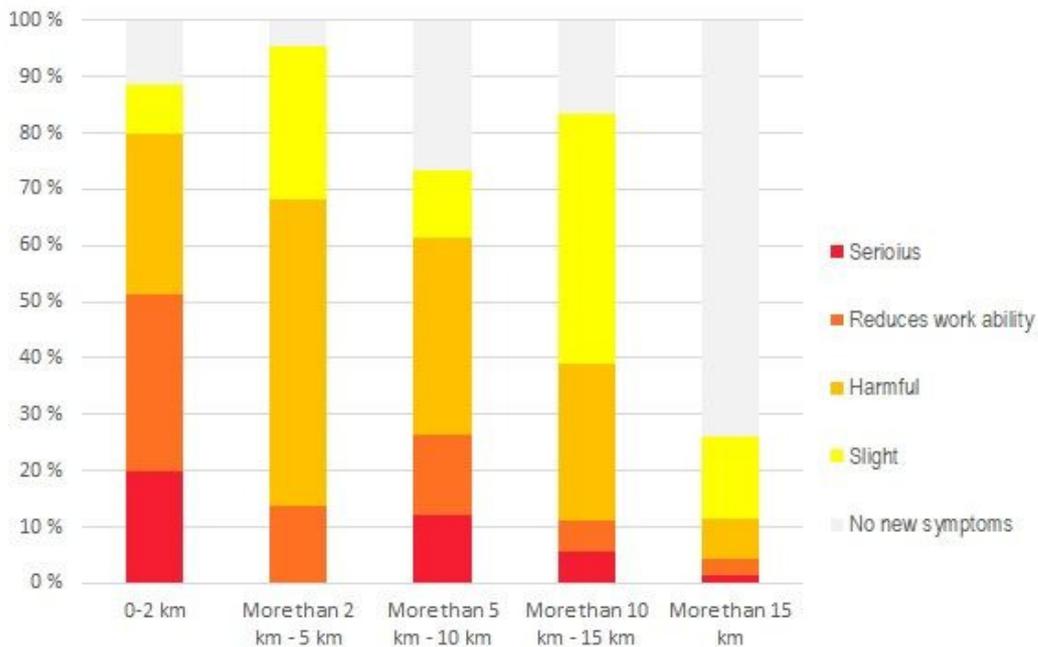


Abbildung 2 Symptome in direkter Entfernung zur nächstliegenden Windkraftanlage im Abstand < und =15 km oder > 15 Kilometer von Windkraftanlagen.

Deutlich schädigendere oder schwerwiegendere Symptome traten in weniger als 15 km oder bis 15 km Entfernung zwischen Windkraftanlagen und Wohnbebauung auf, als in einer Entfernung von mehr als 15 Kilometern.

Das Kartenmodell umfasst drei (3) verschiedene Expositionszonen (Einwirkungsbereiche) (siehe Abbildung 3). Die nächstgelegenen Windkraftanlagen in der ersten Expositionszone emittierten einen recht starken Infraschall in alle Windrichtungen. Im zweiten Bereich trat, in Abhängigkeit zu den Windrichtungen, Infraschall häufig auf. Im dritten Bereich gab es entsprechend dem Rechenmodell fast keinen Infraschall von Windkraftanlagen. Das Kartenmodell erklärt die Symptome besser, als die direkte Entfernung zur nächsten Windkraftanlage.

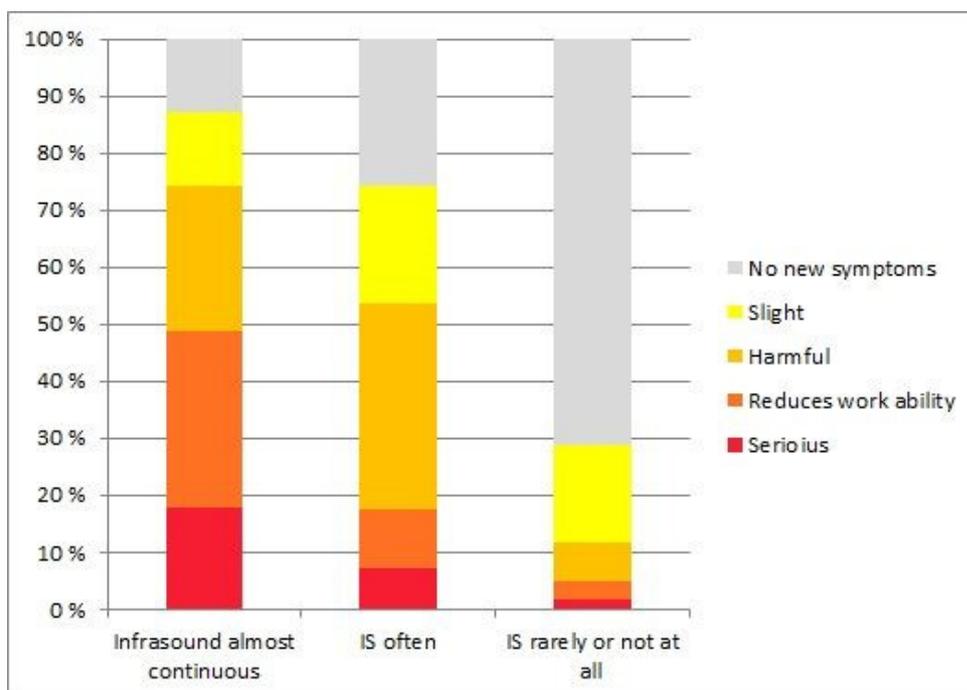


Abbildung 3 Symptome in einer nahezu kontinuierlichen oder oft anhaltenden Infraschall-Exposition in den Einwirkungsbereichen des Kartenmodells (< und =15 Kilometer von Windkraftanlagen und weiter als 15-20 Kilometer von den Windkraftwerken entfernt).

Es gab in der statistischen Analyse keinen signifikanten p-Wert für Schädigungen, die direkt gemäß dem Abstand (km) anstiegen. Der signifikante p-Wert wurde für die Schädigung gemäß dem Kartenmodell, das die Gesamtexposition darstellt, erreicht. Darüber hinaus erklärten das Geschlecht und das Alter der Studienteilnehmer die Symptome. Andere Hintergrundvariablen erklärten die Symptome nicht statistisch signifikant.

Die meist genannten typischen Symptome waren Schlafstörungen oder Veränderungen des nächtlichen Schlafbedürfnisses, Fatigue (Erschöpfung, Müdigkeit) und verschiedene Schmerzen.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass auffällig mehr Gesundheitsprobleme, verursacht durch Infraschall der Windkraftanlagen in den Expositionszonen (Einwirkbereichen) 1–2 des Kartenmodells auftreten, als in weiter entfernten Bereichen.

Das wichtigste Ergebnis dieser Studie ist, dass die Risikodistanz wächst, wenn Höhe, Anzahl oder Leistung der Windkraftanlagen zunehmen oder mit der Dauer der Exposition (Einwirkzeit), wenn die Anwohner der Beschallung langfristig ausgesetzt sind, das heißt, dass die Risikodistanz von verschiedenen Bedingungen abhängig ist.

In Regionen mit Windkraftanlagen im Umkreis von Wohngebieten traten Gesundheitsprobleme, unter den gegebenen Bedingungen während der Durchführung dieser Studie, sogar bei ca. 15–20 km von WKA auf.

Der potenzielle Schaden sollte in einem ausreichend großen Radius um die Windkraftanlagen untersucht werden, wobei alle Anlagen in der Umgebung, sowie die am häufigsten auftretenden Windrichtungen zu berücksichtigen sind.

Diese Studie bestätigt die Resultate der langjährigen Forschung von Ceranna und Pilger (2004–2016) zur Ausbreitung des Infraschalls, emittiert durch Windkraftanlagen.

**Schlüsselwörter:** Windenergie, Windkraft, Infraschall, Gesundheit, Gesundheitsschäden, Nordösterbotten, Satakunta, Finnland

Übersetzung am 07.01.2020

Jutta Reichardt

D-25554 Neuendorf-Sachsenbande

windwahn.com, EPAW.org, Regionalverband Taunus e.V., DSGS e.V.

### **Literatur:**

Ceranna, L. & Pilger, C. (2016). Der unhörbare Schall von Windkraftanlagen. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR). [https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Erdbeben-Gefaehrdungsanalysen/Seismologie/Kernwaffenteststopp/Projekte/abgeschlossen/hufe\\_wka.html](https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Erdbeben-Gefaehrdungsanalysen/Seismologie/Kernwaffenteststopp/Projekte/abgeschlossen/hufe_wka.html)

### **Zusätzliche Informationen:**

Suomen ympäristöterveys ry [Finnische Vereinigung für Umweltgesundheit]. <https://syte.fi>  
Regions of Finland. (2019). [https://en.wikipedia.org/wiki/Regions\\_of\\_Finland#/media/File:Current\\_Regions\\_in\\_Finland\\_\(locations\).png](https://en.wikipedia.org/wiki/Regions_of_Finland#/media/File:Current_Regions_in_Finland_(locations).png)

Die Zusammenfassung im Original:

- <https://syte.fi/2020/01/12/infraaani-aiheuttaa-terveyshaittoja-jopa-15-20-kmn-etaisyhdella-tuulivoimaloista-riskietaisyys-kasvaa-voimaloiden-tehon-maaran-tai-korkeuden-kasvaessa-tai-pitkaaikaisaltistuksessa/>

Die Zusammenfassung in Englisch:

- <https://syte.fi/2020/01/12/infrasound-causes-harmful-health-effects-as-far-as-15-20-km-from-wind-turbines-the-risk-distance-grows-if-the-efficiency-amount-or-height-increases-or-in-a-long-term-exposure/>

Beide Sprachen als PDF-Datei:

- [https://suomenymparistoterveys.files.wordpress.com/2020/01/mehtc3a4talo-et-al-pilot-study-2019-summary-final-fi\\_en.pdf](https://suomenymparistoterveys.files.wordpress.com/2020/01/mehtc3a4talo-et-al-pilot-study-2019-summary-final-fi_en.pdf)