



Gezondheidsgevolgen van Laag Frequent Geluid

een selectie...

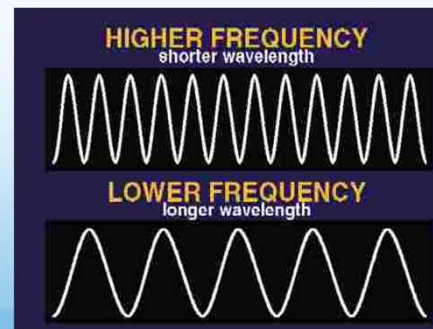
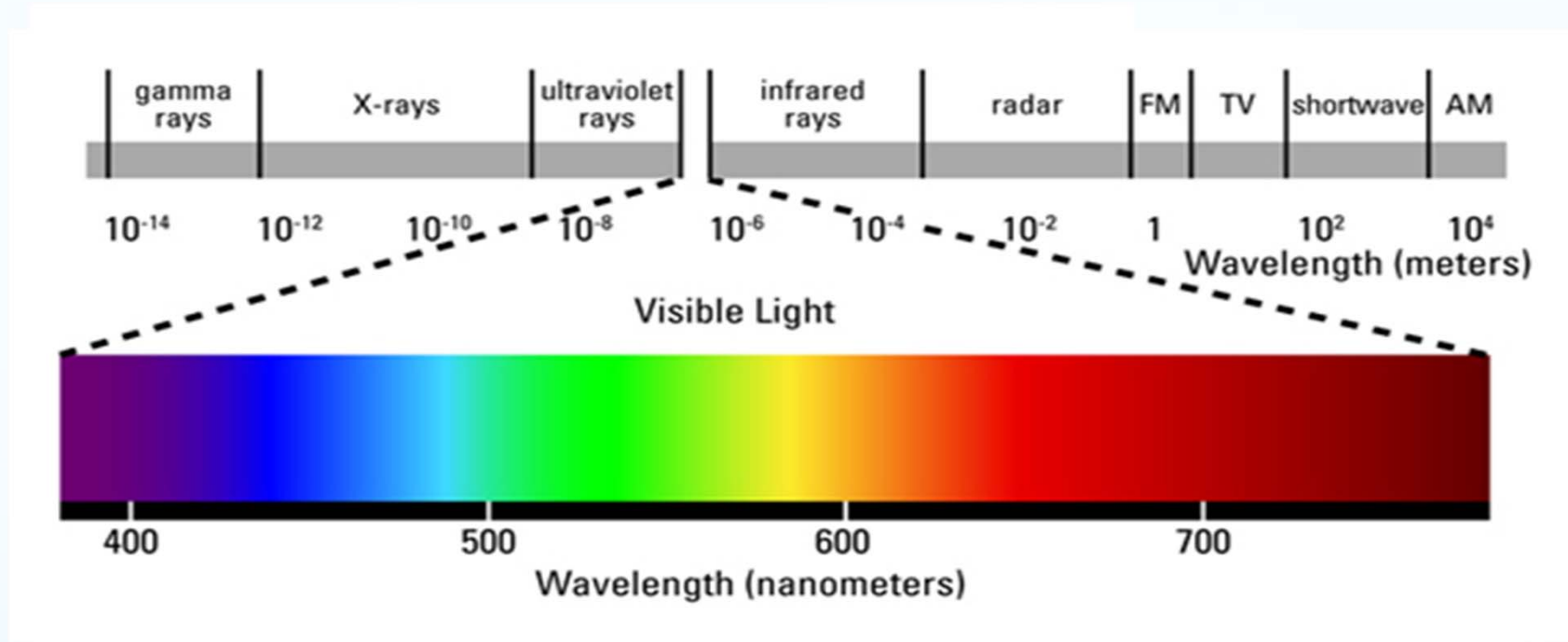
Delden, 29 november 2018

Sybe van Manen, huisarts

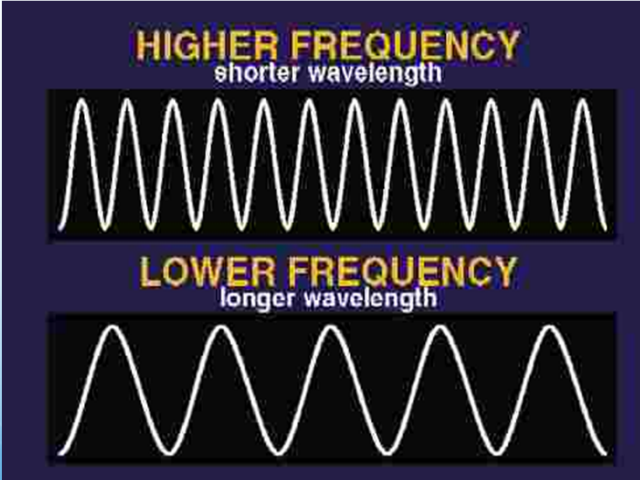
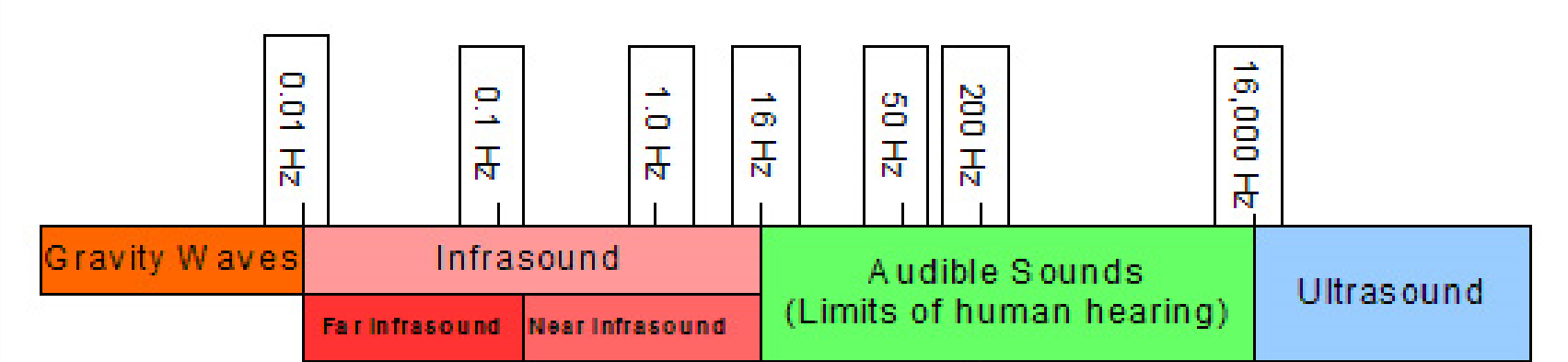
1. Introductie
2. Achtergrond licht- en geluidgolven
3. Welke klachten rapporteren omwonenden?
4. Selectie van onderzoeksresultaten
 - Deense Big Data
 - Case report – woonsituatie 450 meter van turbines
5. Afronding



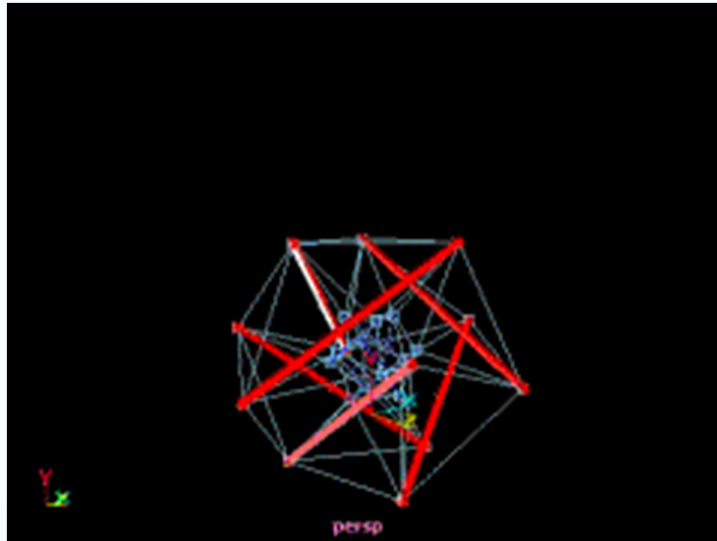
“Licht” golven



“Geluid” golven

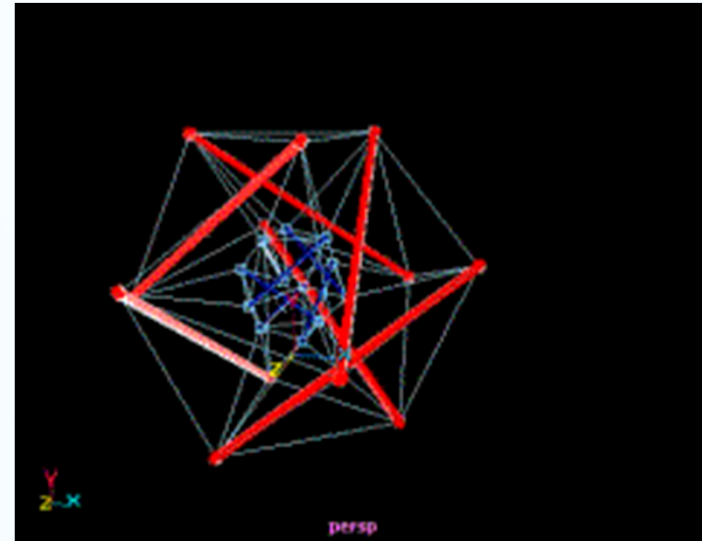


Het effect van luchtdrukverschillen op de cel

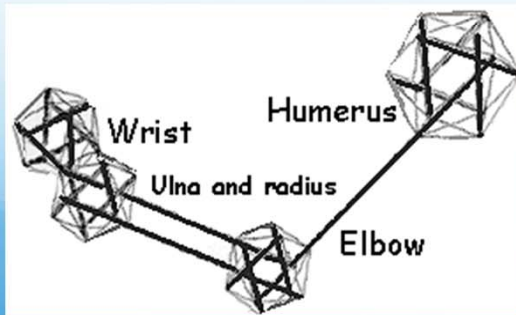


Ingber Lab
Harvard U.

reactie van de cel op
verticale krachten.

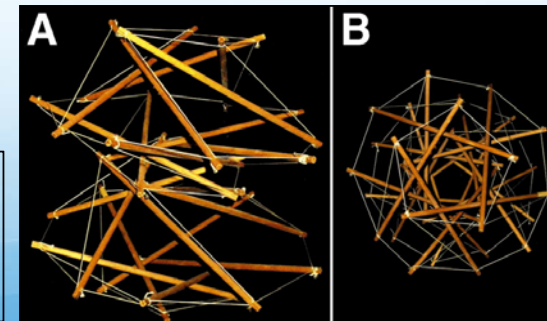


Reactie van de cel op
laminar flow.

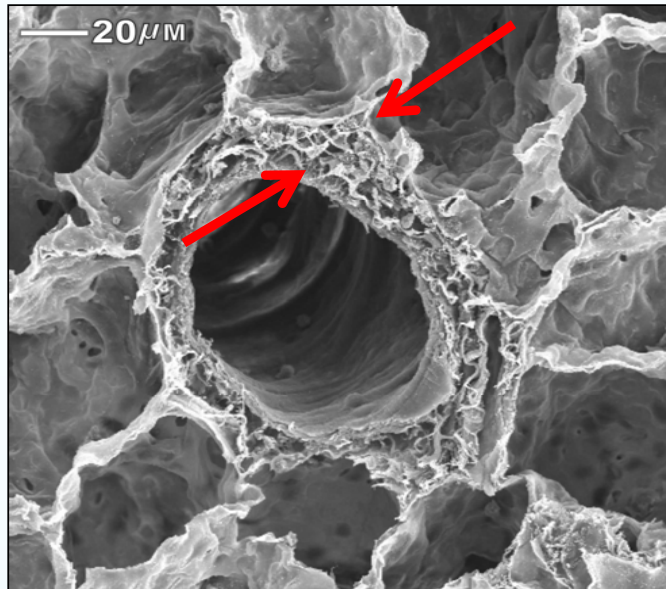


Menselijke arm

*Tensegrity model van de
porieen van de
celmembraan*



Verdikking van de vaatwand



Verdikte wand van een bloedvat van een rat.

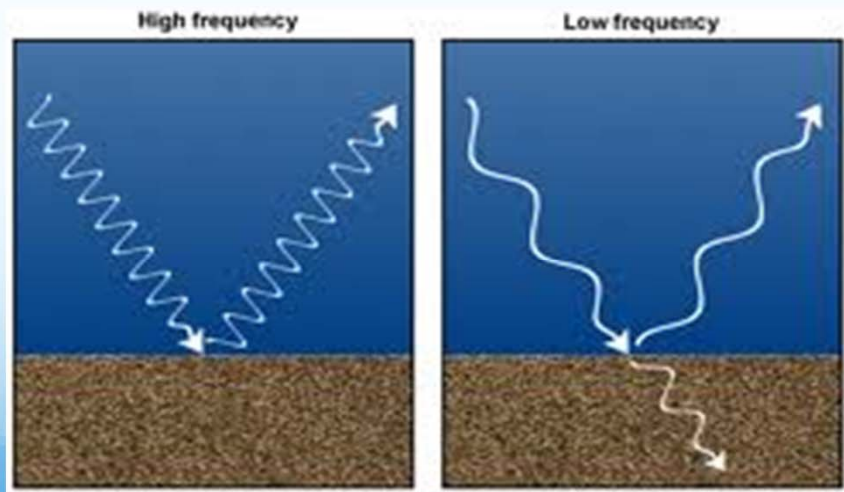


Verdikte wand van het hartzakje bij een patiënt na LFG.

De fysica van geluid

Golflengte van geluiden:

<u>3000 Hz</u>	is	0.11 m
<u>500 Hz</u>	is	0.68 m
<u>100 Hz</u>	is	3.43 m
<u>20 Hz</u>	is	17.1 m

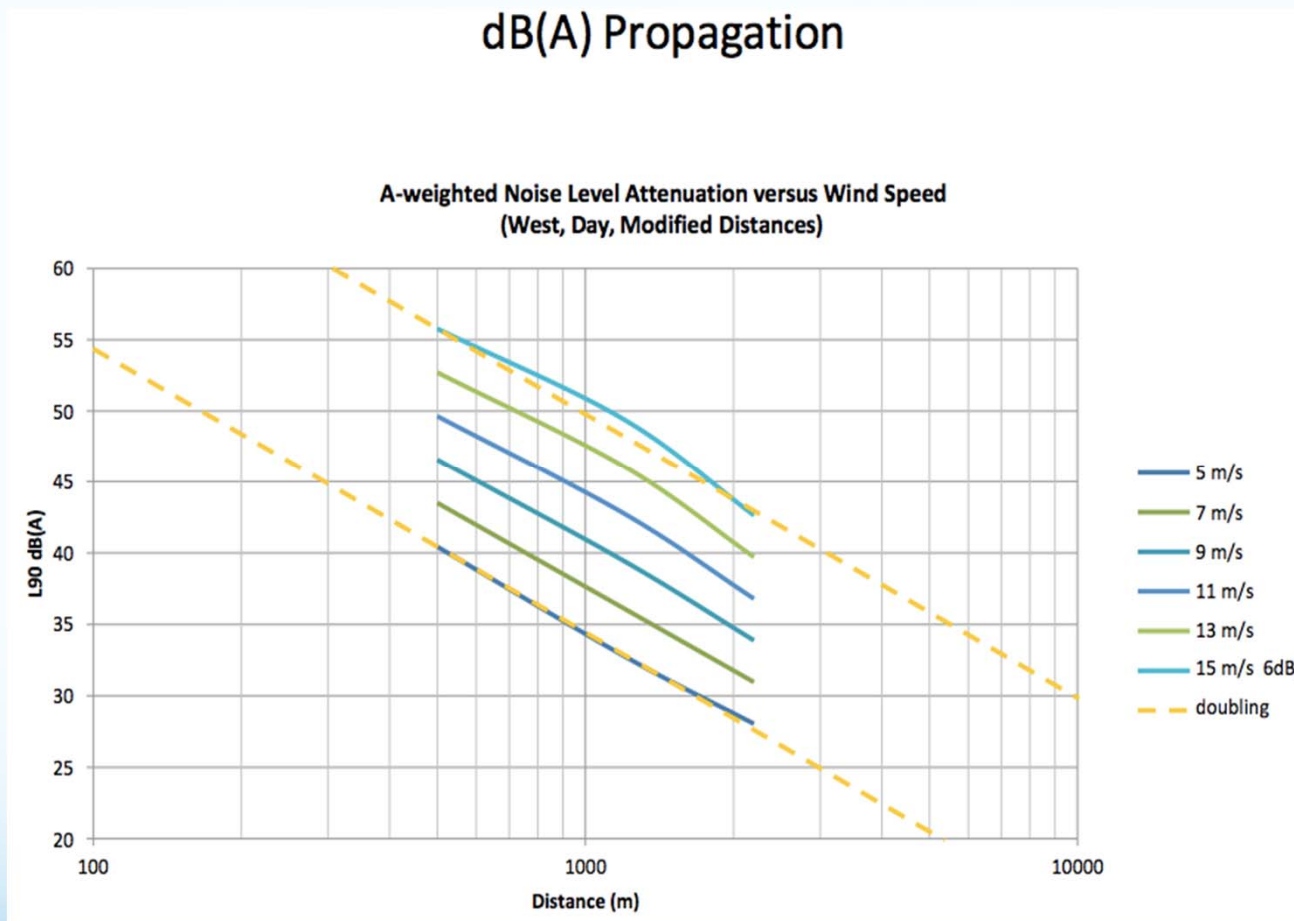


*Laag frequente golven:
langere afstanden
Door structuren heen*

*Er kan een 'staande golf'
binnen een woning ontstaan*

De afname van geluid met de afstand

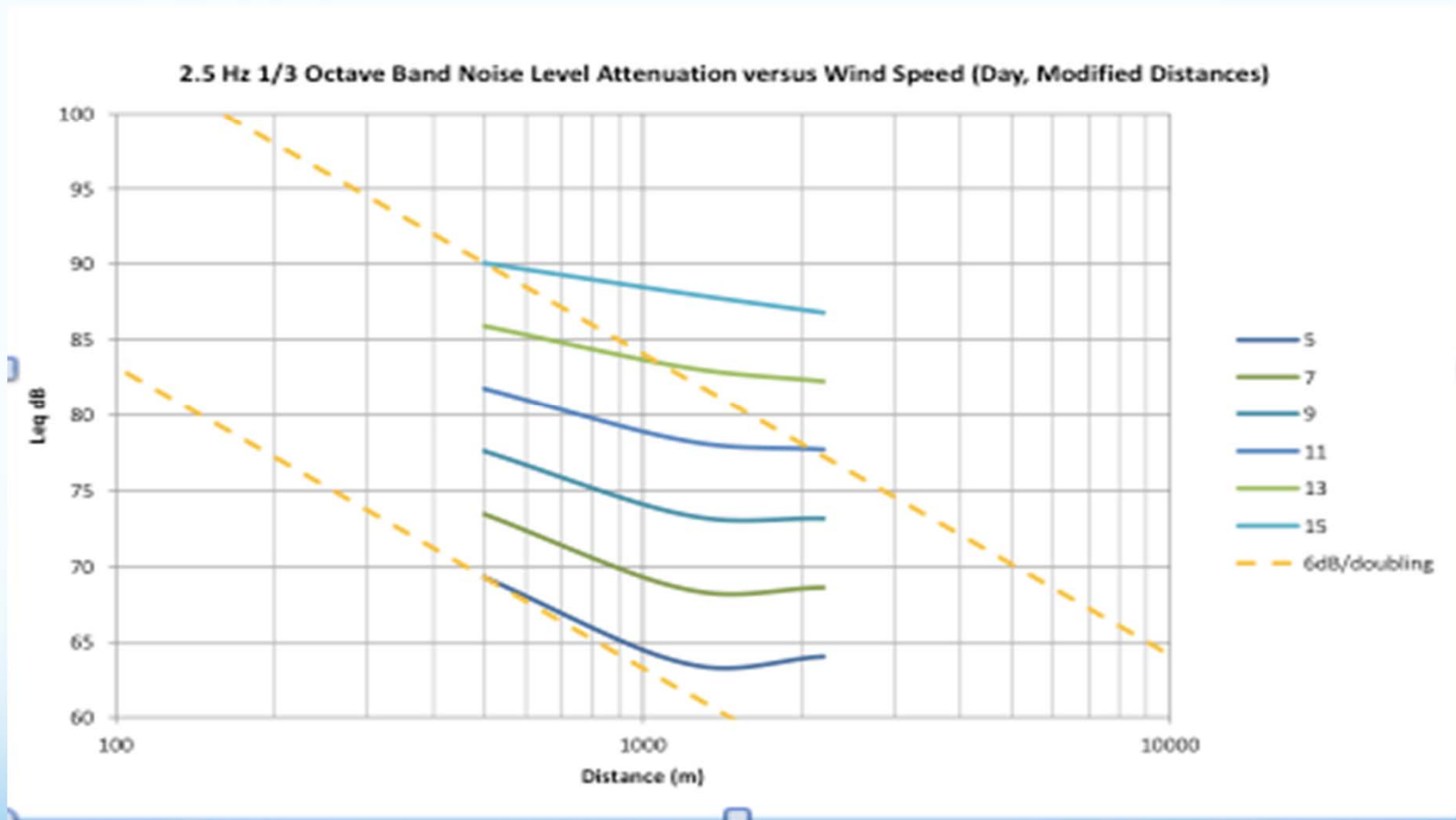
dB(A) Propagation



Deze tabel laat een lineaire relatie zien tussen het geluidsniveau en de afstand tot de turbine

Bron: Relationship of wind farm noise to health; Sensing but not hearing. Steven Cooper 2015

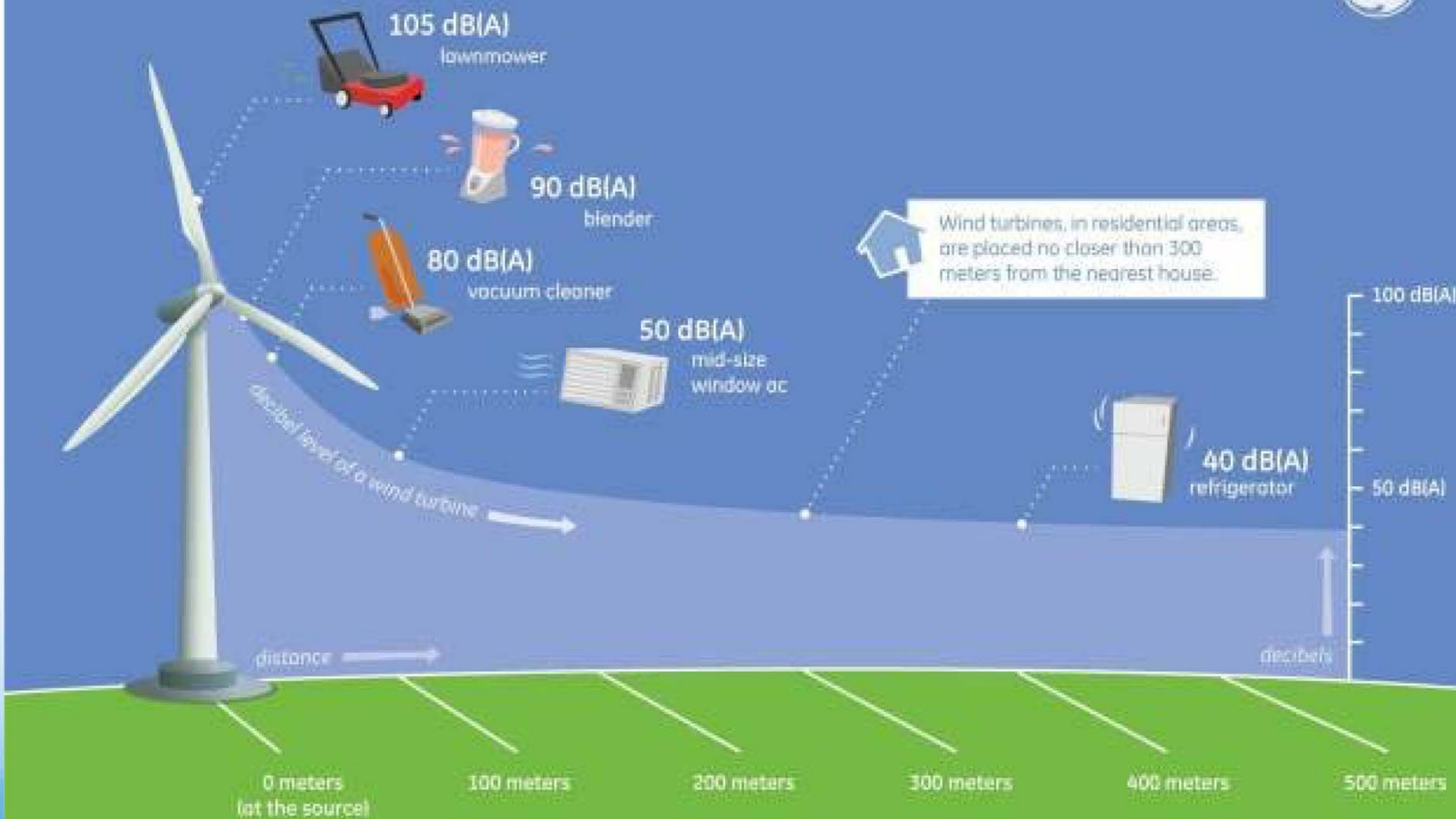
De afname van LFG met de afstand



Voor laagfrequent geluid geldt dit niet; ook over langere afstand blijft het niveau hoog

Bron: Relationship of wind farm noise to health; Sensing but not hearing. Steven Cooper 2015

How Loud Is A Wind Turbine?



SOURCE: GE Global Research; National Institute of Deafness and Other Communication Disorders (NIDCD part of NIH)

Wereldwijd klagen omwonenden over:

chronische slaapproblemen, hoofdpijn, tinnitus, een drukgevoel op de oren, misselijkheid, visusklachten, luchtwegproblemen*, hartkloppingen, prikkelbaarheid, concentratie-en geheugenproblemen, angstgevoelens, samengaannd met de sensatie van inwendige pulsaties of trillingen zowel slapend als in wakkere toestand

Verstoring van de slaap in %-age

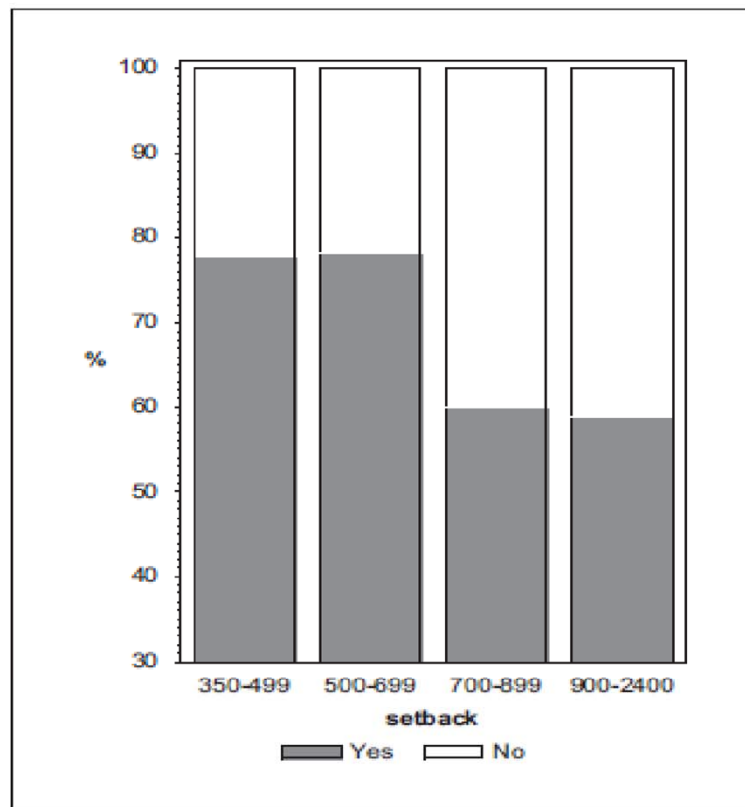


Figure 3. Sleep disturbance by distance (meters)

Hoofdpijn in %-age

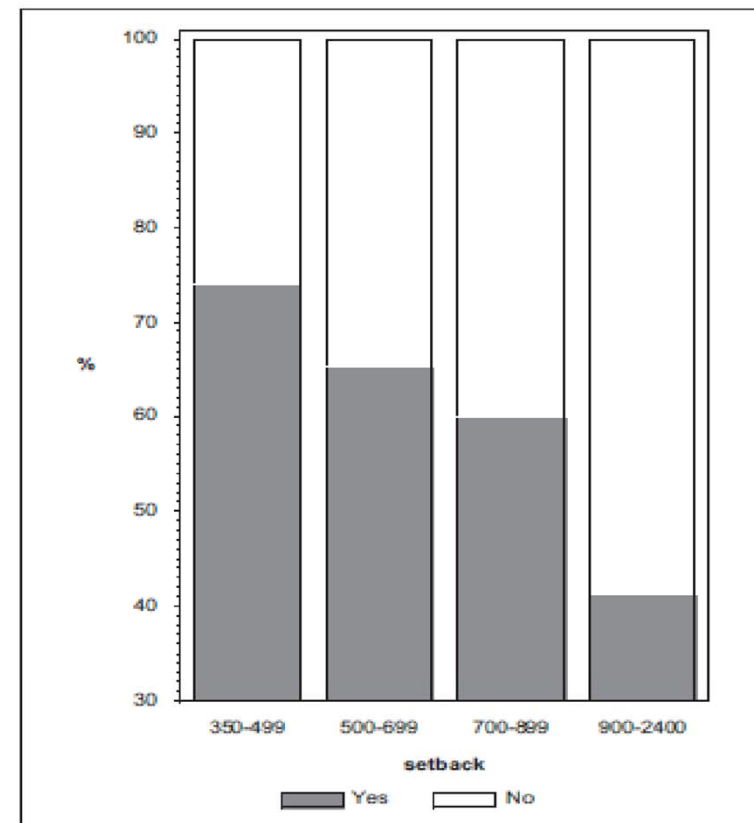


Figure 5. Headaches by distance (meters)

Bron: Carmen Krogh, WindVOiCe, a Self-Reporting Survey: Adverse Health Effects, Industrial Wind Turbines, and the Need for Vigilance Monitoring, 2011

Extreme vermoeidheid in %-age

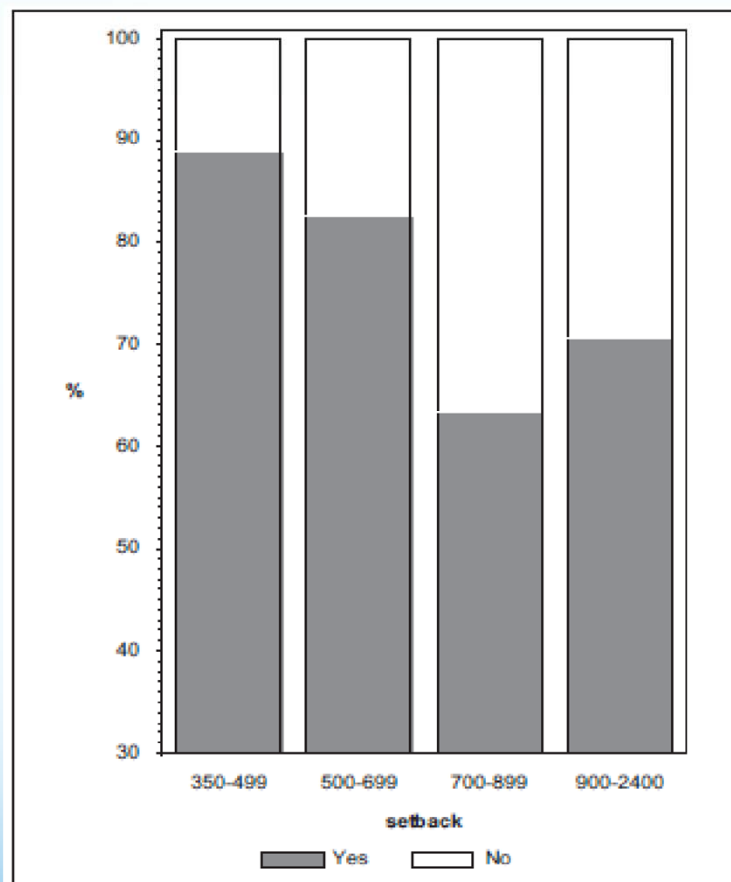


Figure 4. Excessive tiredness by distance (meters)

Migraine in %-age

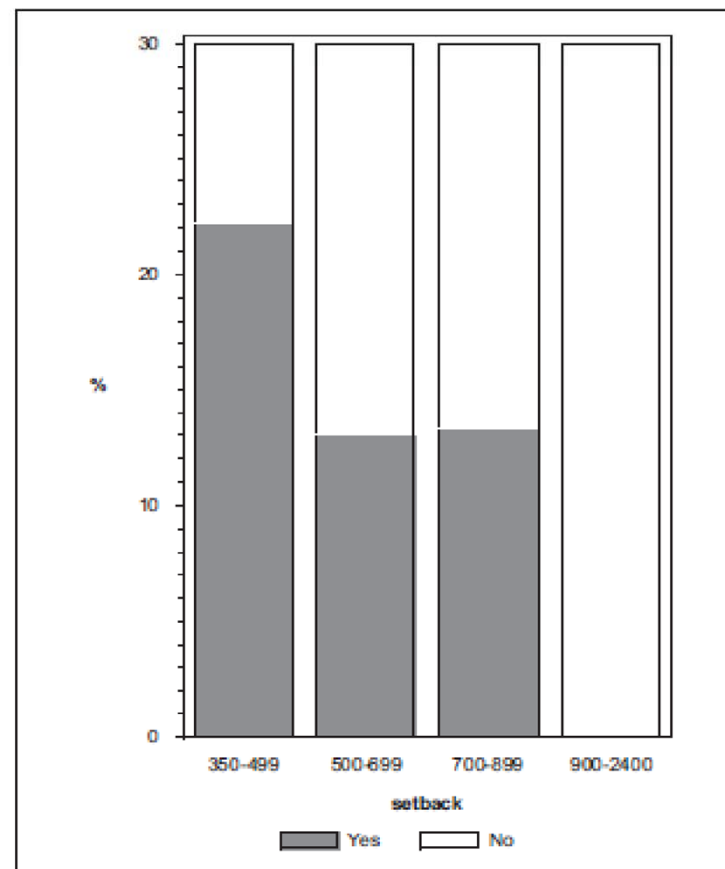
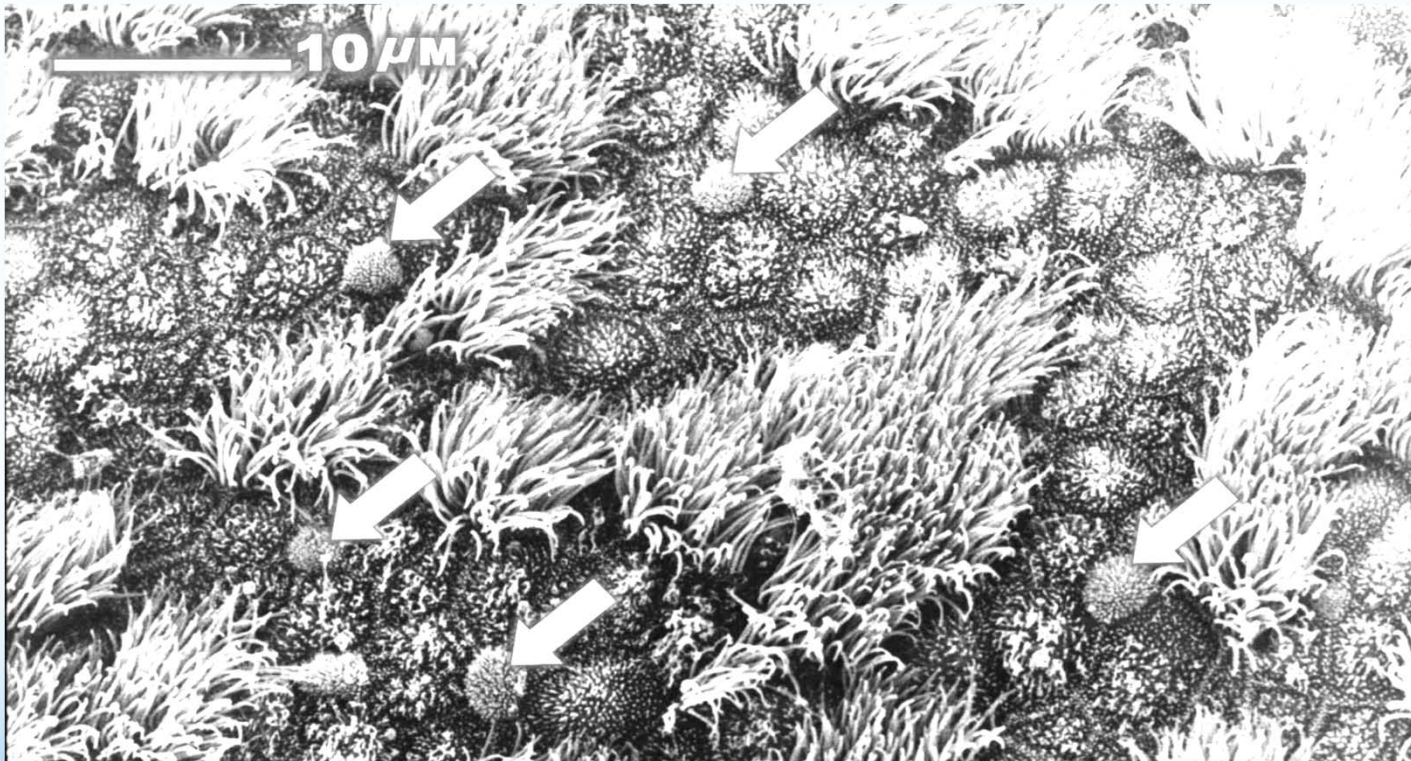
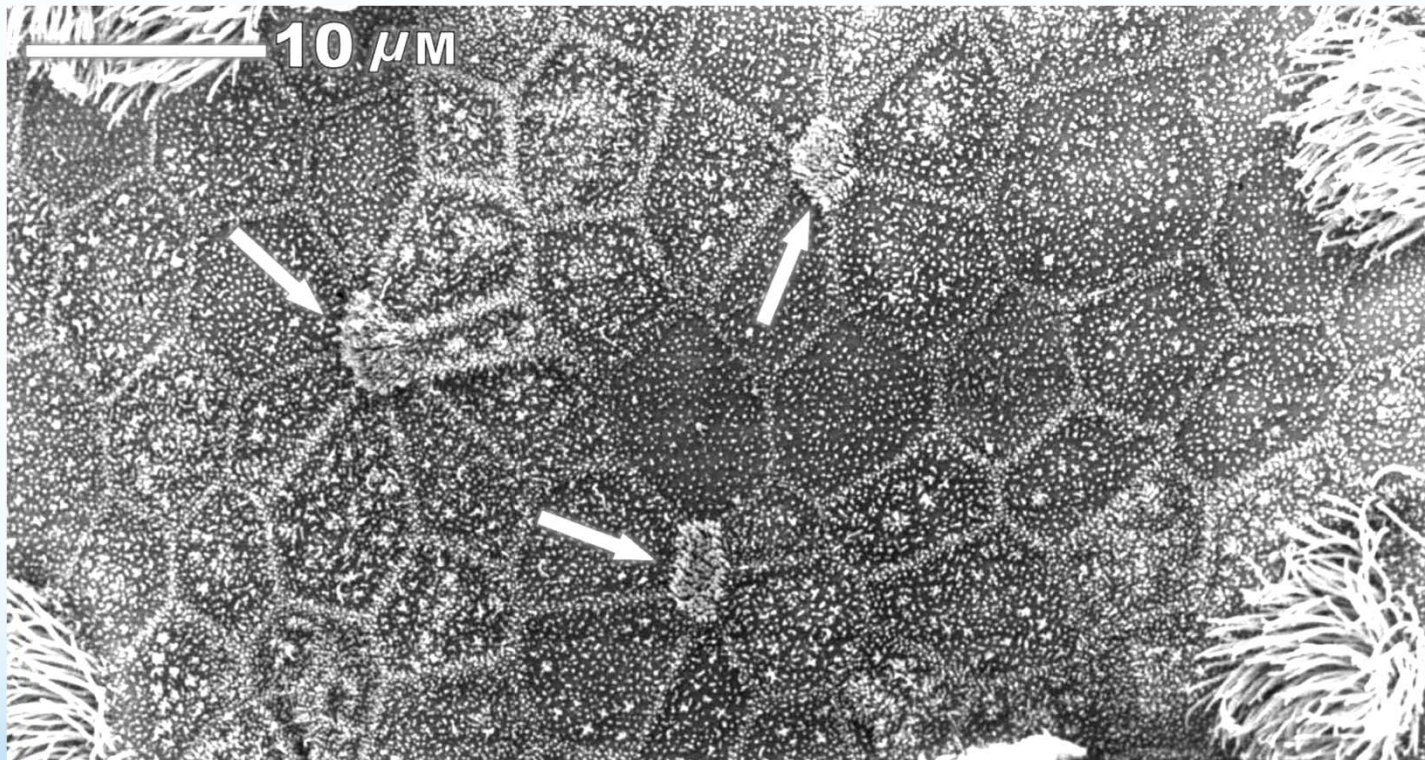


Figure 6. Migraines by distance (meters)

Elektronenmicroscopische opname van de luchtpijp van een normale rat



Elektronenmicroscopische opname van de luchtpijp van een rat na 2213 uur belasting



Mensen reageren ook in hun slaap op omgevingsgeluiden.

Geluidsniveaus van slechts 33 dB kunnen reacties veroorzaken, zoals tachycardie (snelle hartslag), lichaamsbewegingen en ontwaken.

Ouderen, jonge kinderen en bewoners met een slaapstoornis zijn extra at risk voor verstoring van de slaap door geluid.

Voor de kinderen onder hen geldt dat chronisch slaaptekort de ontwikkeling van hun hersenen remt

Norah studie: achterstand in school rijpheid van 3 maanden preschool door geluid (wegverkeer)

1. Introductie
2. Achtergrond licht- en geluidgolven
3. Welke klachten rapporteren omwonenden?
4. Selectie van onderzoeksresultaten
 - Deense Big Data
 - Case report – woonsituatie 450 meter van turbines
5. afronding



Deens Big Data onderzoek (2018)

Onderzoeksopzet: (Periode 1982 – 2013)

Combinatie van:

- Windsterktes en – richting - vertaald naar dB's binnen en buiten de woningen
en
 - Aantallen beroertes en hartinfarcten, diabetes, vroeggeboortes en geboorte-afwijkingen
- Uitspraak over relatieve risico op hart- en vaatziekten, DM

Het relatieve risico zegt iets over het ontwikkelen van een bepaalde ziekte na een blootstelling (bv aan iets in de omgeving) ten opzichte van het risico wanneer je deze blootstelling niet hebt gehad.

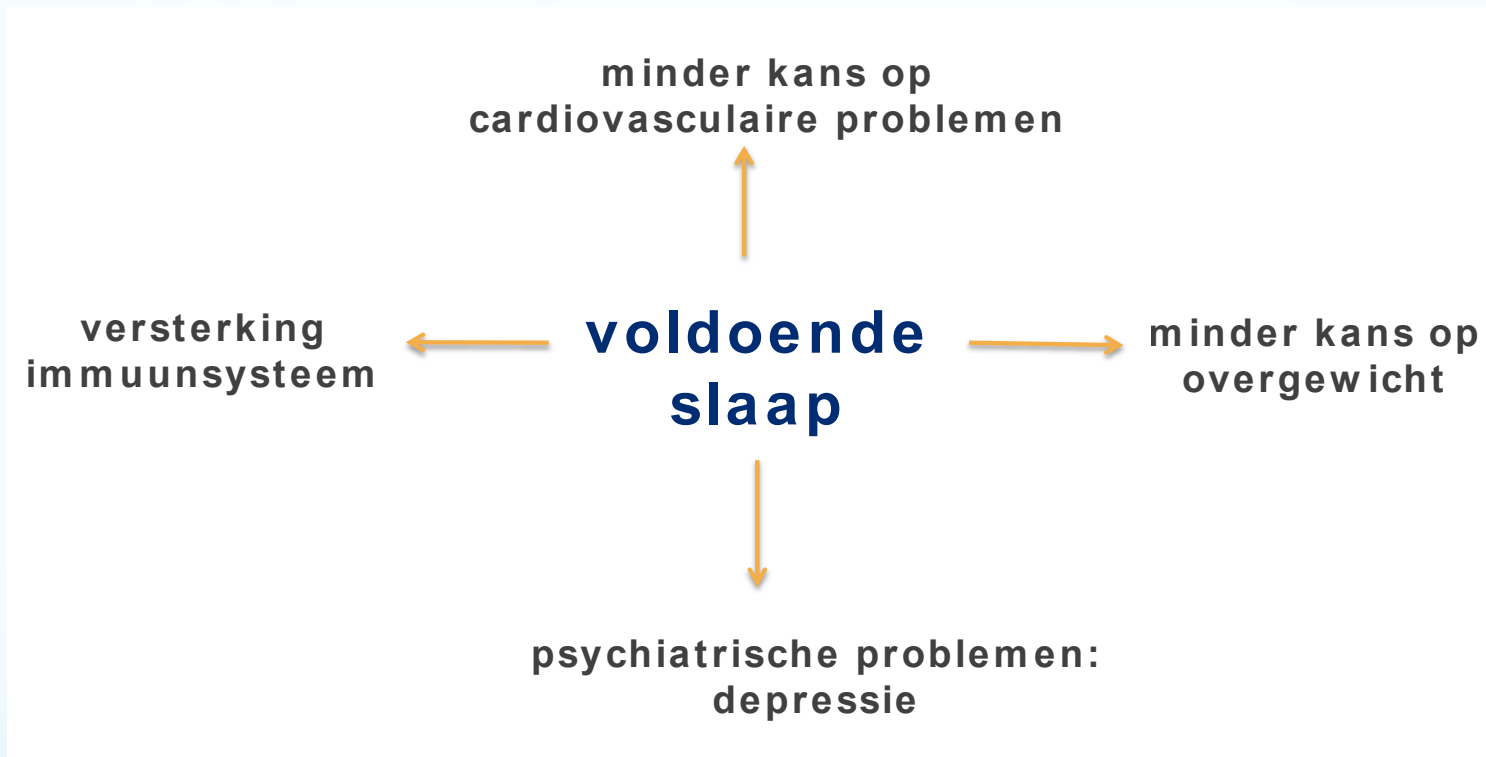
Nachtelijk LFG binnen de woning	Hartinfarct		Beroerte	
	Aantal	Relatief risico	Aantal	Relatief risico
< 5 dB	14.042	1	13.682	1
5 – 10 dB	831	1.04	759	1.02
10 – 15 dB	198	1.20	166	1.27
> 15 dB	21	1.54	15	2.30

Nachtelijk LFG binnen de woning	Hartinfarct		Beroerte	
	Aantal	Relatief risico	Aantal	Relatief risico
< 5 dB	14.042	1	13.682	1
5 – 10 dB	831	1.04	759	1.02
10 – 15 dB	198	1.20	166	1.27
> 15 dB	21	1.54	15	2.30

Nachtelijk LFG binnen de woning	Hartinfarct		Beroerte	
	Aantal	Relatief risico	Aantal	Relatief risico
< 5 dB	14.042	1	13.682	1
5 – 10 dB	831	1.04	759	1.02
10 – 15 dB	198	1.20	166	1.27
> 15 dB	21	1.54	15	2.30

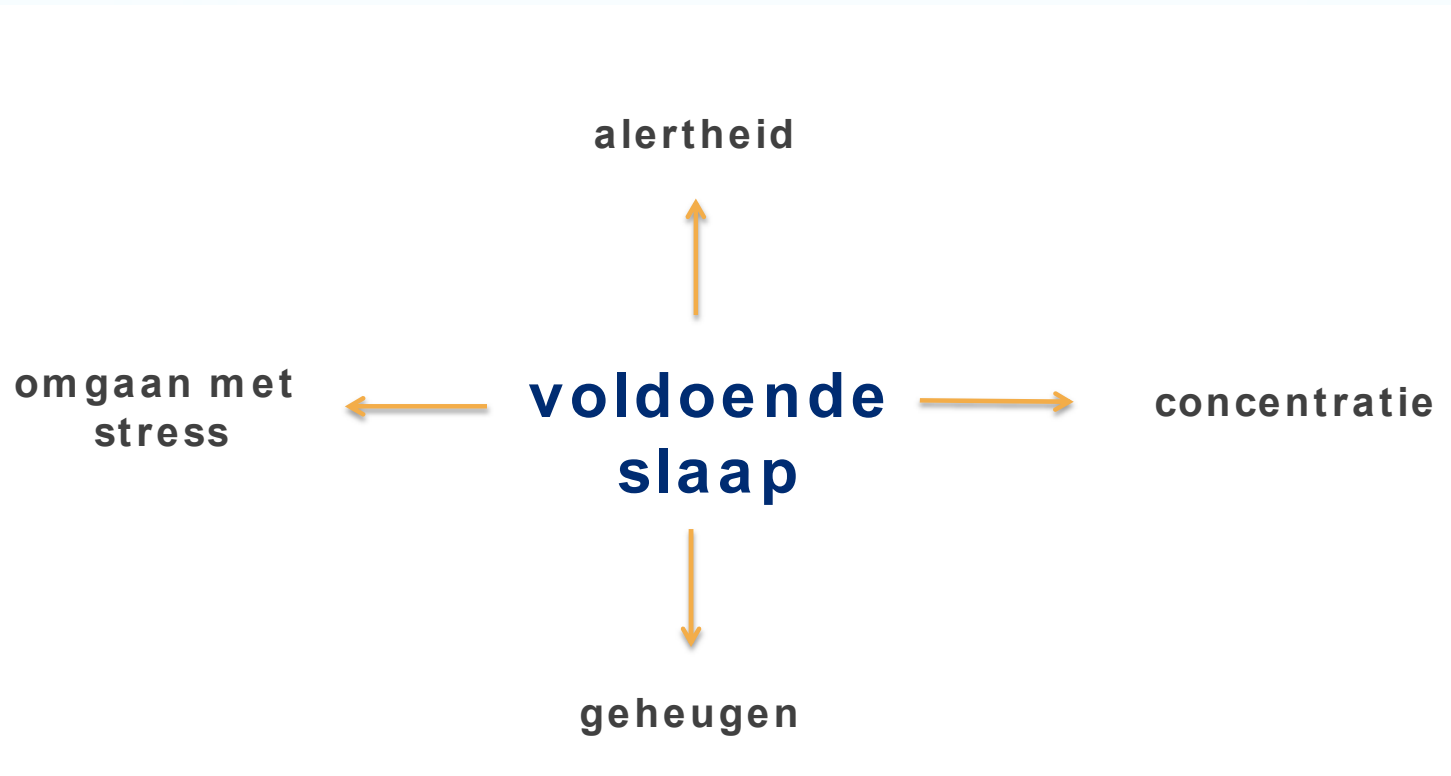
Nachtelijk LFG binnen de woning	Hartinfarct		Beroerte	
	Aantal	Relatief risico	Aantal	Relatief risico
< 5 dB	14.042	1	13.682	1
5 – 10 dB	831	1.04	759	1.02
10 – 15 dB	198	1.20	166	1.27
> 15 dB	21	1.54	15	2.30

Hart- en vaatziekten door verstoring van de slaap



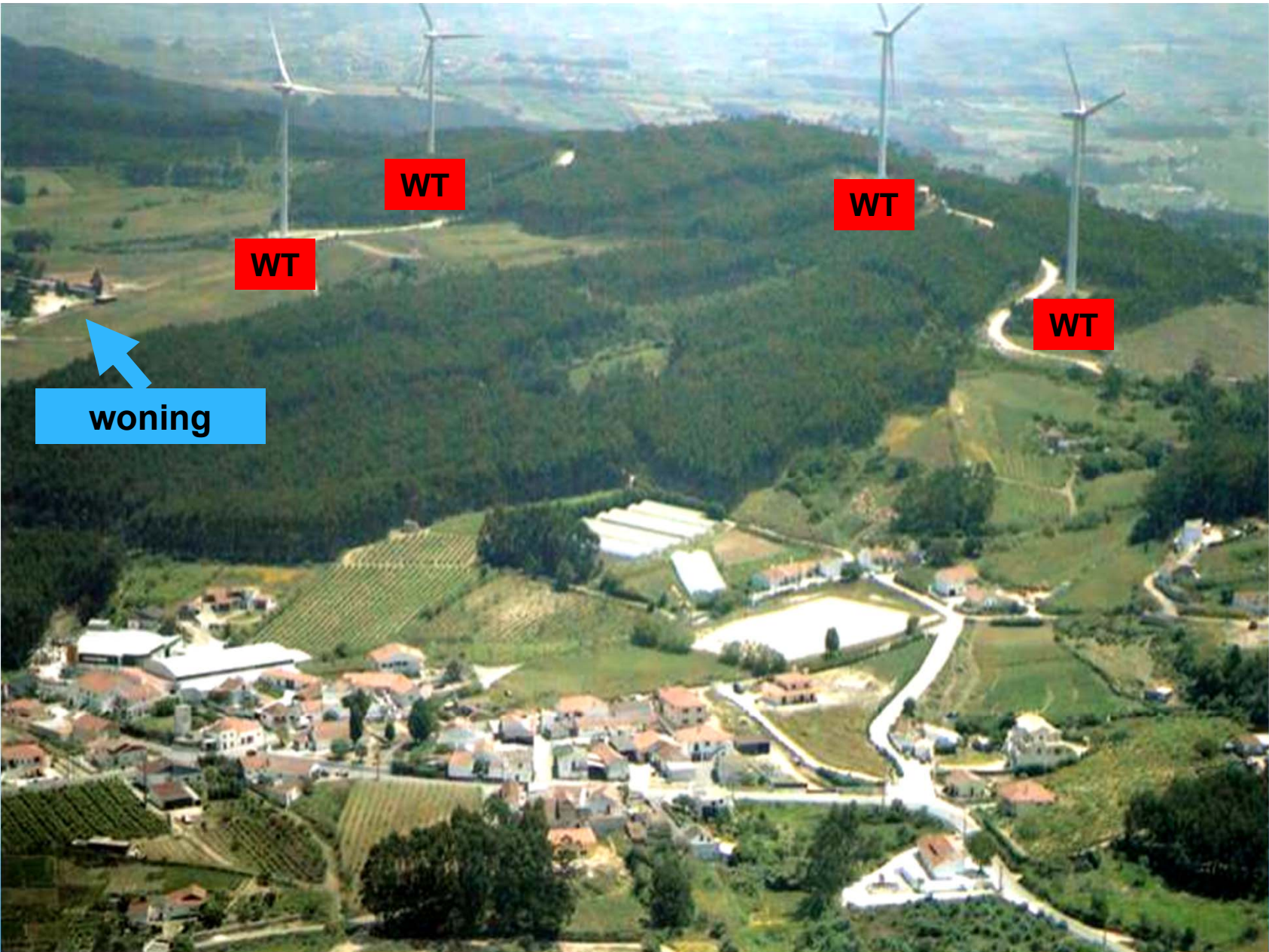
Winni Hofman, UvA

Slaap belangrijk voor het functioneren overdag



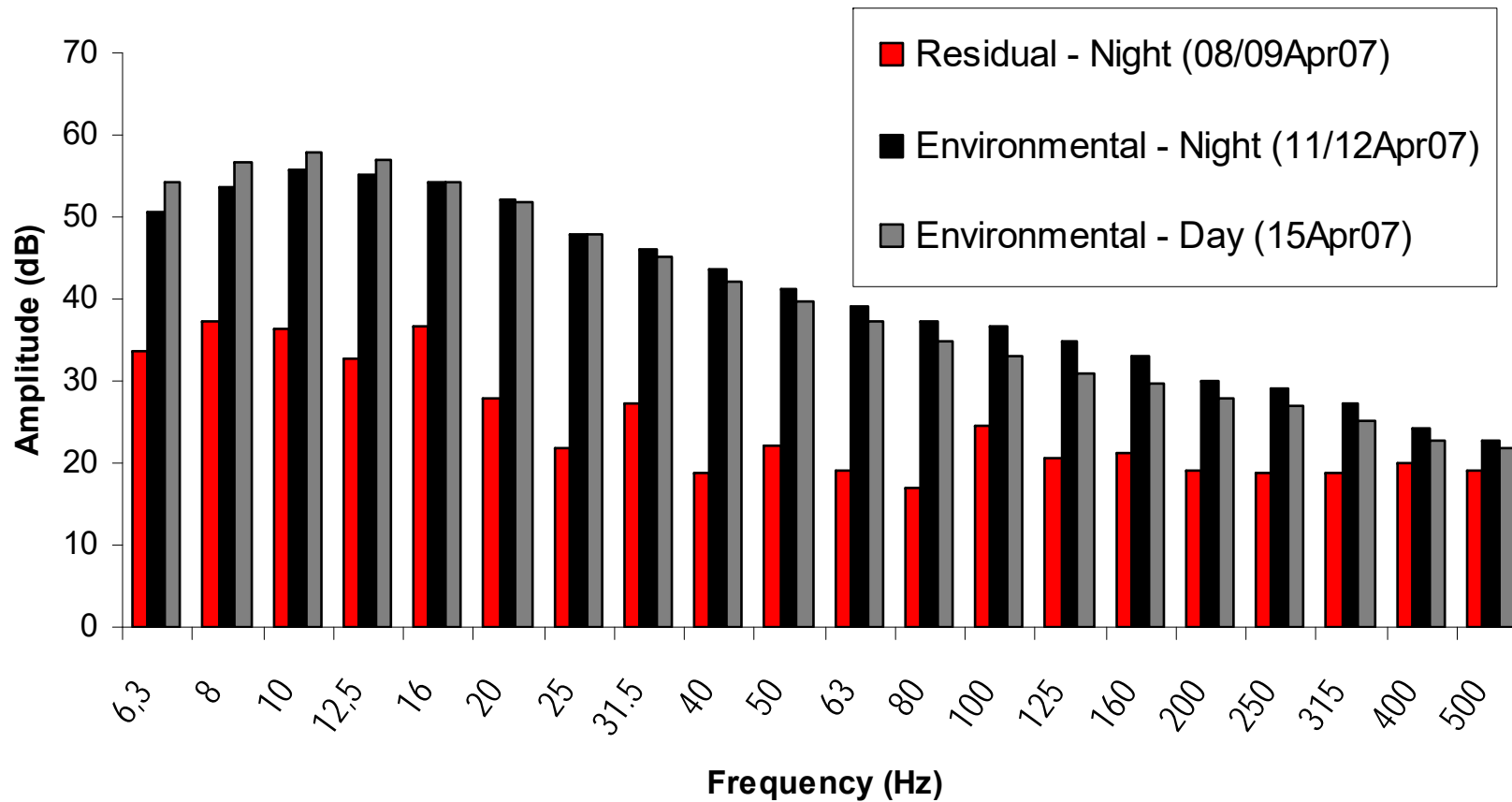
Een case-report studie in Portugal

verder onderzoek onder kinderen niet verricht !



In Ouderlijke Slaapkamer

Wind Turbine Home With Same Wind Speed (5.4 Km/h)



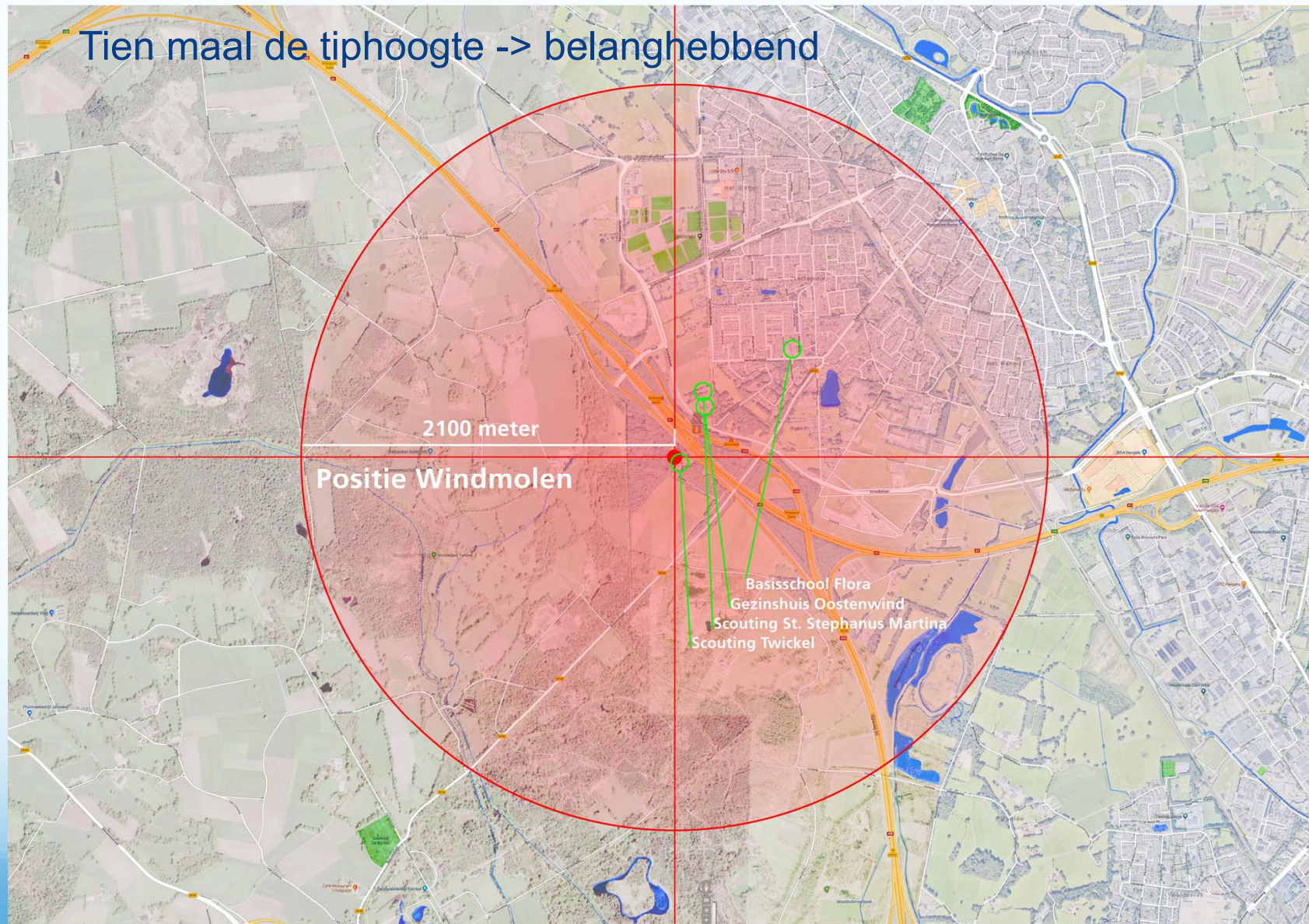
1. Introductie
2. Achtergrond licht- en geluidgolven
3. Welke klachten rapporteren omwonenden?
4. Selectie van onderzoeksresultaten
 - Deense Big Data
 - Case report – woonsituatie 450 meter van turbines
5. afronding



Ondertussen, in de wereld om ons heen:

- Norm voor LFG binnen de woning in Denemarken
- Franse gezondheidsraad > 1500 meter
- Beierse (de facto) bouwstop > 10 x de tiphoogte
- Dit jaar nieuwe norm WHO voor windturbinegeluid verschenen: 45 dB Lden (ipv de Nederlandse 47 dB Lden) dit betekent: 2 x minder hard!
- Wordt er wel onderzoek gedaan naar het effect op de visstand in de Noordzee
- Heeft de RvS een uitspraak gedaan over wie 'belanghebbende' is als omwonende

Tien maal de tiphoogte -> belanghebbend





Een overweging voor de pauze.....



Een overweging voor de pauze.....



?

?

? Na de pauze.....

Dank voor de aandacht