



1



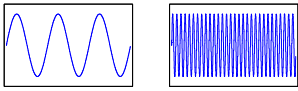
2



3

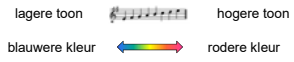
Frequentie (hertz)

lage frequentie (Hz) hoge frequentie



lagere toon hogere toon

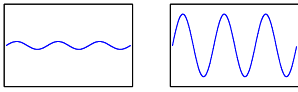
blauwere kleur rodere kleur



4


Veldsterkte (volt per meter)

lage veldsterkte (V/m) hoge veldsterkte



zachter harder

zwakker feller



5

Veldsterkte verandert in de tijd



Welke veldsterkte leidt mogelijk tot een gezondheidseffect?

- tijdgemiddelde veldsterkte?
- overschrijding van drempelwaarde?
- snelheid waarmee veldsterkte verandert?
- aantal pieken in blootstelling?

6

Veldsterkte

Welke persoon krijgt de hoogste veldsterkte?
 A | B | weet niet

bron: Claassen et al. (2017). Improving lay understanding of exposure to electromagnetic fields; the effect of information on perception of and responses to risk. Journal of Risk Research, 20(9)1115-1131

7

Van 'veldsterkte' naar 'dosis'

buiten het lichaam

- veldsterkte (V/m)
- vermogensdichtheid (W/m²)
hoeveelheid energie (J) die per tijdseenheid (s) door een oppervlakte-eenheid (m²) van de huid gaat

binnen het lichaam

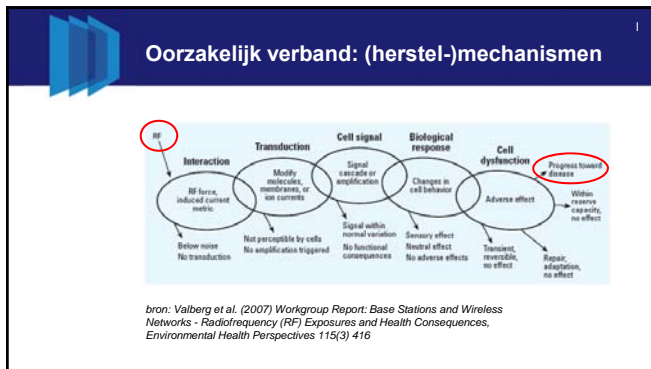
- SAR (W/kg)
specific absorption rate
hoeveelheid energie (J) die per tijdseenheid (s) en per massa-eenheid (kg) in het lichaam wordt geabsorbeerd

8

Oorzaak en gevolg

- **fysische effecten**
energieabsorptie, stroominductie, ...
- **biologische effecten**
verstoring rusttoestand biologisch systeem
- **gezondheidseffecten**
'Gezondheid is een toestand van volledig lichamelijk, geestelijk en maatschappelijk welzijn en niet slechts de afwezigheid van ziekte of andere lichamelijk gebreken'
(WHO - Wereldgezondheidsorganisatie)

9



10



11



12

Wisselwerking met het lichaam hangt af van frequentie

0 Hz - 30 MHz

- lichtflitsen in het oog
- opwekking van stromen in het lichaam (zenuwstimulatie, spiersamentrekking)
- gerelateerd aan stroomdichtheid (A/m²)

100 kHz - ca. 10 GHz

- ~~warmte-opwekking in het lichaam~~
- gerelateerd aan SAR (W/kg)

ca. 2 GHz - 300 GHz


- warmte-opwekking aan het oppervlak (huid) (verbranding)
- gerelateerd aan vermogensdichtheid (W/m²)



13

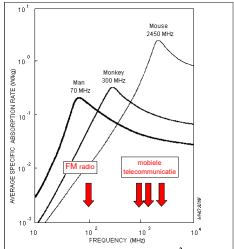
Energieabsorptie

afhankelijk van de golflengte en de frequentie



14

Specific Absorption Rate (SAR, in W/kg)




$SAR = \frac{\sigma E^2}{\rho}$ (W/kg)

- σ = geleidbaarheid
- ρ = dichtheid
- E = elektrisch veld

bron: WHO, Environmental Health Criteria nr 137, 1993

15



Negatieve effecten van overmatige opwarming

- 'bevanging door de hitte' (hittestress)
- 'zonnesteek'
- uitdroging
- hart- en vaatproblemen
- stollen eiwitten
- schade aan organen, b.v. ooglens - staar

16

Bedankt!

Deel 2: geldende normen
Deel 3: lopende onderzoeken



Kennisplatform
Elektromagnetische Velden
Kennisplatform voor de
Nieuwsgierige en de
Gezondheidsbewuste
Zakelijk

17
