

ITK-konferenssi, Aulanko, 23.4.2009

Mobiilioppiminen – miten mahdolliset terveysriskit vaikuttavat opetuksen käytäntöihin

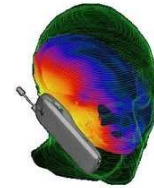
Mikko Ahonen, tutkija, KM, Tampereen yliopisto
Osmo Hänninen, professori (emer.), Kuopion yliopisto
Antti Syvänen, tutkija, KM, Tampereen yliopisto

Tausta: Tekes Digital Learning 2001-2004 + MOBIlearn EU IST 2002-2005



Suomen ensimmäisiä pilotteja, joissa tutkittiin mobiiliteknologioiden
käyttöä lasten oppimisessa

OHJELMASSA 1/2



- Lasten suuremmasta riskistä
– fysiologian näkökulma.
- Mikroaaltosäteilyn vaikutusmekanismit
- Mobiilioppimisen osatekijät ja pedagogiikka
- Miten langattomat teknologiat toimivat.
Demonstraatio ja video.

OHJELMASSA 2/2

- Kokonaisaltistus ja sen minimointi
(3G Data, GSM, Wi-Fi, DECT, tukiasemat)
- Koulujen tietotekniikkahankinnoista:
ergonomia ja terveys
- Kultainen keskitie: miten koulussa kannattaa
käyttää langattomia teknologioita
- Kysymykset



Lasten suuremmasta riskistä

<http://www.reuters.com/article/technologyNews/idUSL0223157720080102?pc=63>

France warns against excessive mobile phone use

Wed Jan 2, 2008 4:01pm EST

By Brian Rohan

Säteilyturvakeskus: Lasten matkapuhelimen käyttöä on hyvä rajoittaa

7.1.2009

Säteilyturvakeskus (STUK) on laatinut kannanoton, jonka mukaan lasten matkapuhelimen käyttöä on hyvä rajoittaa esimerkiksi suosimalla puhelimeen puhumisen sijasta tekstiviestejä. Vaikka tähän mennessä tehdyt tutkimukset eivät ole osoittaneet matkapuhelimen säteilyllä olevan terveydellisiä haittavaikutuksia, suositellaan lasten osalta varovaisuutta, koska kaikista vaikutuksista ei tiedetä. Kannanotto on julkaistu STUKin internetsivuilla.

*Bruce Armstrong
- Australian Interphone-
tutkimusryhmän johtajan haastattelu*



<http://www.abc.net.au/lateline/content/2008/s2533725.htm>

<http://www.youtube.com/watch?v=dJ03Ho8u6eA>

Russian National Committee on Non-Ionizing Radiation Protection

**CHILDREN AND MOBILE PHONES:
THE HEALTH OF THE FOLLOWING GENERATIONS IS IN DANGER**

Moscow, Russia

14 April 2008

For the first time in history, we face a situation when most children and teenagers in the world are continuously exposed to the potentially adverse influence of the electromagnetic fields (EMF) from mobile phones.

Electromagnetic field is an important biotropic factor, affecting not just a human health in general, but also the processes of the higher nervous activity, including behavior and thinking. Radiation directly affects human brain when people use mobile phones.

Despite the recommendations, listed in the Sanitary Rules of the Ministry of Health, which insist that persons under 18 years should not use mobile phones (SanPRN 2.1.82.2.4.1190-03 point 6.9), children and teenagers became the target group for the marketing the mobile communications.

The current safety standards for exposure to microwaves from the mobile phones have been developed for the adults and don't consider the characteristic features of the children's organisms. The WHO considers the protection of the children's health from possible negative influence of the EMF of the mobile phones as a highest priority task. This problem has also been confirmed by the Scientific Committee of the European Commission, by national authorities of the European and Asian countries, by participants of the International scientific conferences on biological effects of the EMF.

Potential risk for the children's health is very high:

- the absorption of the electromagnetic energy in a child's head is considerably higher than that in the head of an adult (children's brain has higher conductivity, smaller size, thin skull bones, smaller distance from the antenna etc.);
- children's organism has more sensitivity to the EMF, than the adult's;
- children's brain has higher sensitivity to the accumulation of the adverse effects under conditions of chronic exposure to the EMF;
- EMF affects the formation of the process of the higher nervous activity;

- today's children will spend essentially longer time using mobile phones, than today's adults will. According to the opinion of the Russian National Committee on Non-Ionizing Radiation Protection, the following **health hazards** are likely to be faced by the children mobile phone users in the nearest future: disruption of memory, decline of attention, diminishing learning and cognitive abilities, increased irritability, sleep problems, increase in sensitivity to the stress, increased epileptic readiness.

Expected (possible) remote health risks: brain tumors, tumors of acoustical and vestibular nerves (in the age of 25-30 years), Alzheimer's disease, "pot dementia", depressive syndrome, and the other types of degeneration of the nervous structures of the brain (in the age of 50 to 60).

The members of the Russian National Committee on Non-Ionizing Radiation Protection emphasize ultimate urgency to defend children's health from the influence of the EMF of the mobile communication systems. We appeal to the government authorities, to the entire society to pay closest attention to this coming threat and to take adequate measures in order to prevent negative consequences to the future generation's health.

The children using mobile communication are not able to realize that they subject their brain to the EMF radiation and their health - to the risk. We believe that this risk is not much lower than the risk to the children's health from tobacco or alcohol. It is our professional obligation not to let damage the children's health by inactivity.

!!

On behalf of members of Russian National Committee on Non-Ionizing Radiation Protection

Chairman, professor

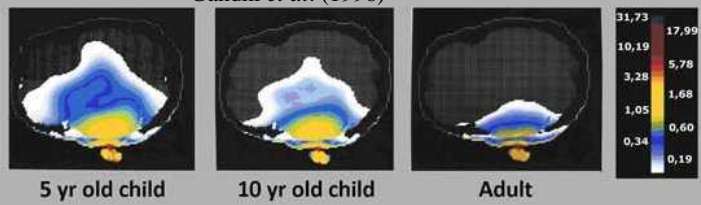
http://www.radiationresearch.org/pdfs/mcnirp_children.pdf

http://www.radiationresearch.org/pdfs/20090320_grigoriev_memo.pdf

46, Zhivopisnaya Str., 123182 Moscow, RUSSIA

Lasten erot fysiologian kannalta (Case: Mikroaaltosäteilyn tunkeutuminen kalloon)

Gandhi *et al.* (1996)



→ Lasten ei pitäisi painaa kännykkää päätä vasten

→ Mieluusti vain tekstiviestejä, lankapuhelimella pidemmät puhelut



University of Pittsburgh Cancer Institute

The Case for Precaution in the Use of Cell Phones

http://www.upci.upmc.edu/news/upci_news/072308_celladvisory.cfm

<http://domesticpolicy.oversight.house.gov/story.asp?ID=2199>

<http://edition.cnn.com/video/#/video/bestoftv/2008/07/30/1kl.cell.phone.cnn>

Lasten suhteelliset SAR-arvot ovat aikuisia suuremmat

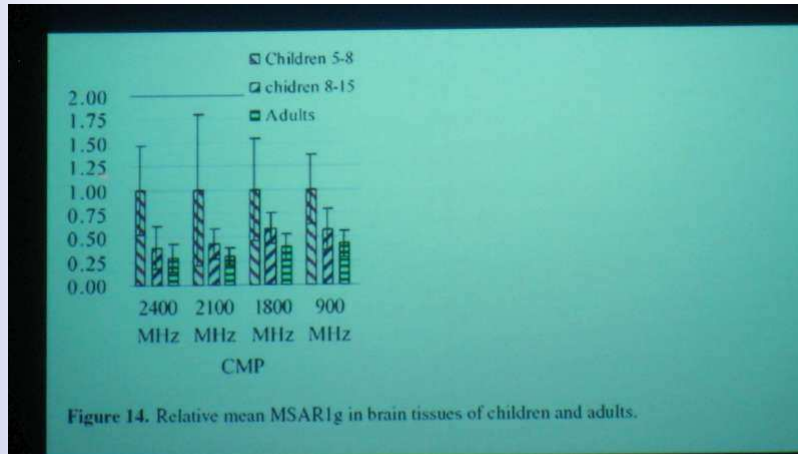


Figure 14. Relative mean MSAR1g in brain tissues of children and adults.

Wiant et al Phys Med Biol 2008;53:3681-368

Sikiöt ja lapset

- Luu suojaa huonosti aivoja
- Aivot kehittyvät nopeasti
- Hermosoluyhteydet rakentuvat oppimisen ja käytön kautta
- Aivojen kehitys jatkuu pari vuosikymmentä
- Aivoissa on erikoistumattomia kantasoluja

Virallinen WHO:n kannanotto:

- ”Despite unavoidable uncertainty, current scientific data are consistent with the conclusion that public exposures to permissible RF levels from mobile telephony and base stations are not likely to adversely affect human health.”

Valberg, Deventer & Repacholi (2007)

Puolueeton lausunto?

http://www.hese-project.org/hese-uk/en/heseuk/science.php?content_type=R

HS.fi KOTIMAA

Sunnuntaina 26.10.2008
Nimipäivät: Amanda, Manta, Niina, Nina Onnittele E-kortilla

Palautte | Uutisvinkki | Apua Hae HS.fi:stä

Etusivu
Kotimaa
› Keskustelut
› Uutisvinkki
› Lukijoiden kuvat
› Palaute

Uutiset
Politiikka
Kaupunki
Ulkomaat
Talous
Sää
Pääkirjoitus
Urheilu
Kulttuuri
Viihde
Oma elämä
Oma kaupunki

Suomen syöpätutkijat: Kännyköiden vaaroja liioiteltu

Julkaistu: 18.6.2008 18:35
STT

Matkapuhelimen terveysvaaroja on liioiteltu, väittää Syöpäjärjestöjen pääsihteeri **Harri Vertio**.

”Ne syöpätutkijat, jotka ovat mukana laajoissa kansainvälisissä arvioissa, eivät ole varoittaneet kännyköiden syöpäriskeistä”, sanoo Vertio viitaten Helsingin Sanomien keskiviikkona julkaisemaan uutiseen.

MIKKO STIG / LEHTKUVA



Tutkijaryhmän mukaan etenkin alle 12-vuotiaiden tulisi välttää kännykän käyttöä.


Kauppalehti.fi Kauppalehti ePortti Toimitilat

Uutiset ja talous Pörssi ja sijoittaminen Keskustelu Blogit Teemat ja kiipailut

Etusivu
Uutiset
 Etusivun uutiset
 Pikauutiset
 Painettu lehti
 Uutisarkisto
 Protestilista
 STT:n uutiset
 Kolumnit
 Videot
 Tiedotteet ja kalenteri
 Sää
 Päivän pörssi

Kännykän syöpäriski ylittää tupakankin?

Maanantai 31.03.2008 klo 10:21 (päivitetty ma 10:55)



Matkapuhelimen käyttö voi kaksinkertaistaa aivosyövän riskin. Matkapuhelimet voivat tappaa enemmän väkeä kuin tupakointi tai asbestille altistuminen konsanaan, varoittaa syöpätutkimuksen tohtori Vini Khurana The Independent-lehden mukaan.

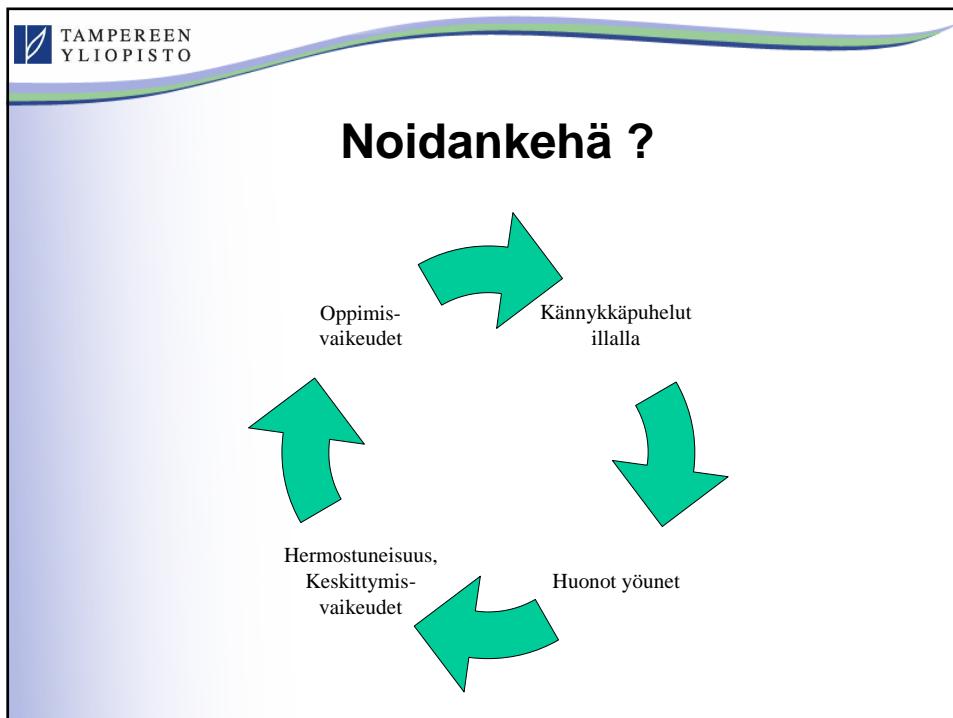
www.brain-surgery.us

- > Homepage
- > Contents
- > What's New
- > Feedback
- > About the Author
- > Mission
- > Disclaimer
- > Contact Us

Welcome to brain-surgery.us, the Web's very own brain surgery help Site

... A key goal of this Website is to direct the Public to the Web's best possible information on brain surgery (neurosurgery) and operative brain disorders. Learn about what brain surgery (neurosurgery) involves, what to expect from your brain surgeon (neurosurgeon), details of various brain surgery (neurosurgery) procedures, and critical information relating to recovery from brain surgery (neurosurgery). Also learn about brain tumors, brain blood vessel disorders such as brain aneurysm and arteriovenous malformation (AVM), and more --

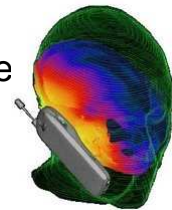
Mobile Phone-Brain Tumour Public Health Advisory
 Vini G. Khurana, MBBS, BSc(Med), PhD, FRACS



Mikroaaltosäteilyn vaikutusmekanismit

SAR – Specific Absorption Rate

- SAR-arvo kuvaa sitä, kuinka paljon matkapuhelimesta imeytyy pään alueelle lämpöenergiaa.
- Puhelimista mitataan nimenomaan SAR-arvoa, koska se kuvaa parhaiten puhujan altistumista säteilylle. Silloin kun SAR-arvo on enintään 2 wattia kiloa kohti, kudokset eivät lämpene merkittävästi.



http://www.stuk.fi/stuk/tiedotteet/2004/fi_FI/news_306/

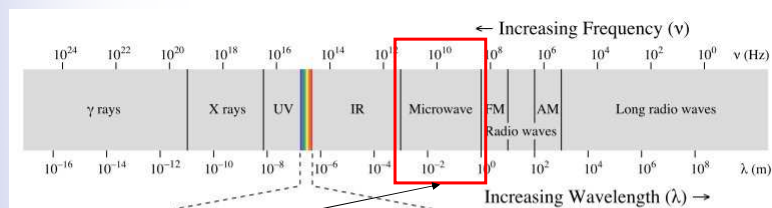
Mitä keinopää kertoo terveysvaikutuksista?

”Nyt kännykkäsäteilyn normit (SAR, Specific Absorption Rate) perustuvat vain säteilyn lämpövaikutuksen mittaamiseen altistamalla keinopäätä, jonka sisällä on suola-liusta.

SAR-mittaus ei kerro mitään esimerkiksi vaikutuksista solutasolla tai verenkierrassa, mikä on nykytutkimuksen valossa epätieteellistä.” - Hänninen (2008)



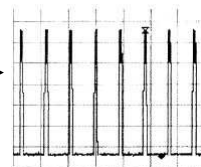
Säteily - Sähkömagneettinen spektri



Mikroaallot :

- GSM
- 3 G (UMTS)
- DECT
- Wi-Fi (WLAN)
- Digi-TV
- @ 450
- Virve (Tetra)

Purskeinen mikroaaltosäteily



Ihmisen aivoaallot:

- Syvä uni 0.5-4 Hz
- Uneliaisuus 4-7 Hz
- Rentoutunut 8-12 Hz
- Tarkkaavaisena 12-30 Hz

Niin metsä vastaa kuin sinne huudetaan:

- Epileptikot voivat saada kohtauksen, jos valo välähtelee 16-25 Hz taajuudella (<http://www.epilepsy.org.uk/info/photo.html>)
- Matkapuhelin tuottaa aika ajoin 2, 8 ja 16 Hertzin taajuuksia (Hyland 2000, Blackman 2009)
- Wi-Fin beacon-signaali on 10 Hz

**Mikroaaltojen vaikutusmekanismit
(joista väitellään):**

a) kalsiumin vuotaminen soluista

(Bawin *et al.* 1975, Dutta *et al.* 1989, Goldsworthy 2007)

b) veriaivoesteen pettäminen

(Gautier 2003, Leszczynski *et al.* 2002, Salford *et al.* 2003)

c) hapen reaktiivisten yhdisteiden (ROS) aiheuttamat DNA-vauriot

(Friedman *et al.* 2008, Phillips *et al.* 2009, Yurekli *et al.* 2006)

d) stressiproteiinien muodostuminen ja vaikutukset immunitettiin

(Belyaev *et al.* 2008, French *et al.* 2001, De Pomerai *et al.* 2003)

e) vaikutukset käpyrauhaseen melatoniinin ja serotoniinin tuotantoon (Genius 2008, Henshaw & Reiter 2005, Persinger 1987)

Pohjoismainen kannanotto matkapuhelinten terveysvaikutuksiin

Pohjoismaiset säteilyturvallisuusviranomaiset julkistivat syksyllä 2004 yhteisen kannanoton matkapuhelinten terveysvaikutuksista. Kananoton allekirjoittivat kaikkien pohjoismaisten säteilyturvallisuusviranomaisten pääjohtajat, Suomesta Säteilyturvakeskuksen (STUK) pääjohtaja Jukka Laaksonen.

Pohjoismaiset säteilyturvaviranomaiset olivat sitä mieltä, ettei ole tieteellistä näyttöä matkapuhelinjärjestelmien, ei tukiasemien eikä puhelinlaitteiden, epäsuotuisista terveysvaikutuksista, kun säteily on ICNIRPin (International Commission on Non-ionizing Radiation Protection) ohjearvojen alapuolella.

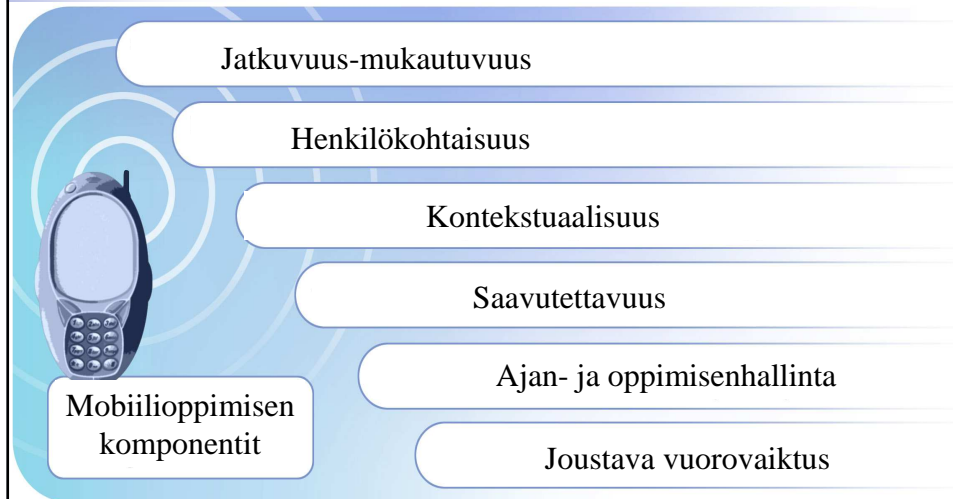
Viime vuosina asiantuntijaryhmät ovat arvioineet laajasti sähkömagneettisten kenttien riskejä. Lyhyesti sanottuna heidän johtopäätöksensä ovat olleet samat kuin Stewart Commissionin Iso-Britanniassa vuonna 2000: "Tähänastisten tutkimustulosten perusteella altistuminen ICNIRPin ohjearvot alittavalle määrälle radiotaajuisista säteilyä ei aiheuta epäsuotuisia terveysvaikutuksia suurelle yleisölle." On julkaistu myös selvityksiä, joiden mukaan biologisia vaikutuksia voi tulla ICNIRPin ohjearvot alittavilla altistustasoilla. Nämä tutkimukset täytyy toistaa ja alan tutkimusta täytyy seurata tarkasti. Tässä yhteydessä on tärkeää muistaa, etteivät biologiset vaikutukset sinällään merkitse vaaraa ihmisen terveydelle.

Matkapuhelinalan kehitys on ollut nopeaa, ja nykyään 80-90 prosenttia pohjoismaalaisista käyttää matkapuhelimia. Koska matkapuhelinten käyttö on näin laajaa, hyvinkin pienellä riskillä voisi olla seurauksia kansanterveydelle. Yleisesti tunnettu periaate riskienhallinnassa on vähentää tai välttää altistusta, jos tähän päästään yksinkertaisilla menetelmillä, silloinkin kun tieteellinen epäily terveysriskeistä olisi heikko tai epävarma. Tässä yhteydessä pohjoismaisten viranomaisten mielestä on järkevää käyttää esimerkiksi hands-free -laitetta, joka vähentää merkittävästi pään alueen altistumista. Tämä tieto pitäisi kohdistaa aikuisille, nuorille ja lapsille. On tärkeää, että vanhemmat kertovat nuorille ja lapsille eri tavoista vähentää altistumista matkapuhelinten säteilylle.

VUONNA
2004!

Mobiilioppiminen ja langattomuuden riskienhallinta

Aikaisempaa tutkimusta: Mobiilioppiminen ja sen arviointi (Syvänen, Ahonen & Murto, 2003; Syvänen & Nokelainen, 2005)



Mobiilioppimisen uudelleen arviointi

- Mukailten digitaalisten oppimateriaalien ja oppimisympäristöjen teknisen ja pedagogisen käytettävyyden arvioinnin kriteereitä (Syvänen & Nokelainen 2005)
- **Tekninen**
 - Saavutettavuus: offline-käytettävyys
 - Opittavuus ja muistettavuus: PC ja mobiiliin yhteiskäytön vahvistaminen
 - Luotettavuus: verkon käyttäminen on-demand, langattomat keitaat
 - Muistettavien asioiden määrä: IM-tyyppisten ratkaisujen merkitystä mietittävä, nyt pitävät yhteyttä koko ajan päällä
- **Pedagoginen**
 - Yhteistoiminnallinen oppiminen: asynkroniset tavat olla yhteydessä lisääntyvät muistettavuus
 - Soveltavuus: paikkatieto ja paikantaminen: RFID, bluetooth vs. Wlan-paikannus
 - Tehokkuus: tietokonealuokat pidempään työskentelyyn
 - Aiemman tietämyksen arvostus: oppimisen fragmentoituminen helpottaa (materiaali saataville off-line), yhteydenpidon muodot voivat kaventua; pois faattisesta viestinnästä?

Entäs nyt?

- Saavutetusta kulttuurisesta kehitystasosta luopuminen aina vaikeaa
- Fiksuilla ratkaisuilla riskit minimoitavissa, paikoitellen täysin kierrettävissä
 - Villin ja vastuuttoman kokeilun aika on ohi
 - On-demand-tyypin palvelut yleistyvät, always on vähenevät: virrankulutus vähenee, akut kestävät
- Mitä tarvitaan?
 - Ohjesääntöjä: tutkijoiden ja viranomaisten yhteistyötä
 - Osaamista ja välineitä: koulutusta ja mittalaitteita
 - Uusi eettinen näkökulma mobiilioppimisen tutkimus- ja kehitystyöhön

Miksi osa tutkimuksista osoittaa riskejä pitkäänjatkuneessa kännykänkäytössä?

Vaikutus kognitiivisiin toimintoihin?



tiistaina 11.3.2008 klo 10:52

Carnegie Mellon -yliopiston tutkimus:

Kännykkä autossa vaikuttaa kuin juopumus



Carnegie Mellon -yliopisto on tutkinut aivokuvauksella sitä, miten kännykän käyttö - tai puhuminen ja kuunteleminen ylipäätään - vaikuttaa autolla ajamiseen. Tulokset ovat hyvin yllättäviä. Pelkällä puheen kuuntelemisellä on suuri vaikutus.

The results indicated that the exposure of the left side of the brain slows down the left-hand response time (Eliahu *et al.*, 2006)

Sähköliherkkyys?

- **Aito esimerkki tutulta tamperelaiselta lääkäriltä:** ”9 v. tyttäreltäni otettiin syksyllä 2007 toistuvien päänsärkyjen ja huimailujen vuoksi magneettikuva ja keskustelumme jälkeen välähti mieleeni, että hän on juuri se, joka on lainannut 3G-puhelintani keskimäärin puoli tuntia iltaisin toista vuotta. Loppusyksystä hän valitti myös muistamattomuutta. MRI-kuva oli normaali, mutta oireet periaatteessa voivat johtua samasta aiheesta, mistä puhuit, vaikka kasvain asteelle ei löydökset ole edenneetkään. Nyt oireita ei ole ollut, kun kännykkä on vähintään puolen metrin etäisyydellä”.

Esimerkkejä: Case: Gro Harlem Brundtland , <http://www.feb.se>
+ <http://www.nrk.no/programmer/tv/brennpunkt/1.6229208>

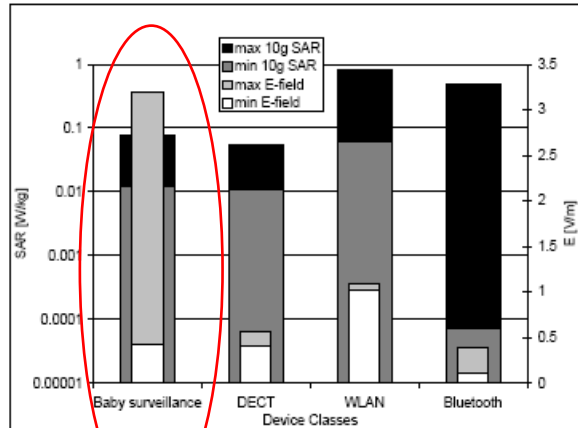
Vaikutukset hedelmällisyyteen?

- " Use of cell phones decrease the semen quality in men by decreasing the sperm count, motility, viability, and normal morphology."
Agarwal et al. (2008)
- "These results suggest that carrying cell phones near reproductive organs could negatively affect male fertility."
Yan et al. (2007)
- "The prolonged use of cell phones may have negative effects on the sperm motility characteristics."
Fejes et al. (2005)

Syöpä ja kasvaimet?

- WHO:n Interphone-tutkimuksista vain harva osoittaa riskejä (*Sadetzki et al. (2008)* , *Lahkola et al. (2008)*, *Hours et al. (2007)* ja *Schoemaker et al. (2005)*)
- Toisaalta, tutkimusprotokollassa saattaa olla puutteita:
http://www.radiationresearch.org/pdfs/20080612_morgan_bems.pdf
- Itsenäisistä tutkijoista Lennart Hardellin tutkimustulokset kriittisempiä
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19328536>

Voiko vertailututkimuksia tehdä? Mistä löytyy altistumattomia?



Moser (2005)

Miten mobiililaitteet toimivat ja miten niihin liittyvää säteilyaltistusta voi vähentää?

Video: CNN Larry King Show, Cell Phone Danger?

Vieraana:

- Pittsburghin syöpätutkimusinstituutin edustaja, tri Devra Davis,
- Klinikon johtaja, neurokirurgi Keith Black
- Radiologi Paul Song



<http://edition.cnn.com/video/#/video/bestoftv/2008/07/30/1kl.cell.phone.cnn>

Video

- A-Studio TV1, 2.7.2008,
Huolestuttaako kännykän säteily?



Vieraina:

- Professori Dariusz Leszczynski , STUK
- Professori Osmo Hänninen, Kuopion yliopisto
- Professori Kari Jokela, STUK
- Kansalainen Mikko Ahonen

<http://www.youtube.com/watch?v=HpDUM9WFkXo>



Du kan minska exponeringen från din mobil betydligt genom att (Voit vähentää altistusta) :

- använda handsfree (käyttämällä handsfreetä)
- hålla ut mobilen från kroppen när du pratar (pitämällä puhelin irti kehosta puhelun aikana)
- ha god täckning vid samtal (soittamalla vain hyvästä kentästä)

Kännykkäparkki koulussa – miksi?

1. Parempi keskittyminen

- Ei säheltämistä kännyköiden kanssa
- Ei turhaa tarkistamista ”Onko joku soittanut / lähettänyt tekstarin”

2. Säteilyaltistuksen vähentäminen

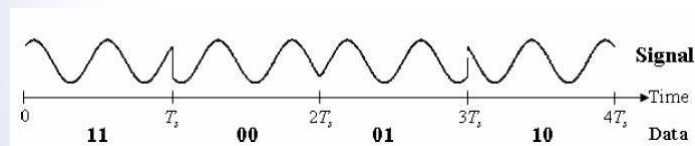
- Joka 30. minuutti kännykkä ottaa automaattisesti yhteyden tukiasemaan
- Tämä yhteydenotto on (lähes) täydellä teholla
- Koulu jossa 200 kännykkää päällä 6 tuntia:
 $6 \times 2 \times 200 = 2400$ pulssia (turhaan!).

Lankapuhelin

- Ehdottaisimme lapsen päätoimiseksi viestintävälineeksi
- Voi liittää myös ADSL-reitittimeen
- Myös Skype, VoIP ja nettipuhelin löytyvät langallisena

3G

eli UMTS (Universal Mobile Telephone System)



"DNA-kaksoiskierrteen katkeamisia tapahtuu 1/40 osalla raja-arvosta.

UMTS-signaali on 10 kertaa vaikuttavampaa kuin GSM-signaali. (Adlkofer, 2008)

"UMTS-signaalilla ei ollut vaikutusta huomiokykyyn tai reaktioaikaan" (Unterlechner et al., 2008)

"Yhden tunnin UMTS-altistus näkyy solujen häiriöreaktiona 72 tuntia" (Belyaev, 2005)

- Tutkimustulokset kaiken kaikkiaan ristiriitaisia, osa osoittaa vaikutusta, osa ei

Emme ole innostuneita mokkulasta koulussa tai lapsiperheissä...

DECT – Langaton koti/toimistopuhelin (Digital Enhanced Cordless Telecommunications)



- Bundesamt für Strahlenschutz - Saksan säteilyturvakeskus - suosittaa DECT-laitteiden vaihtamista malliin, jossa tukiasema ei ole jatkuvasti päällä:
http://www.bfs.de/elektro/Strahlungsarme_Dect_Schnurlostelefone.html
- BMW-konserni jo vuonna 2004 asetti rajoituksen 100 uW/m² DECT-tukiaseman lähellä (vrt. normaalisti 2 metrin päässä 10.000 uW/m²)
<http://www.oedp-muenchen.de/stadtpolitik2004/20040301.html>
- Saksalaiset lääkärivetoomukset (Bamberg, Freiburg jne.) dokumentoivat juuri DECTin aiheuttamia oireita:

<http://appelle.diagnose-funk.org/appelle/index.html>

<http://www.mobilfunk-aerzteappell.de/>



DEMO

Euroopan Parlamentti 2.4.2009:

- Ei tukiasemia koulujen lähelle
- Ei kännyköiden markkinointia lapsille
- Valistusta turvallisemmasta kännykänkäytöstä



Press release

Avoiding potential risks of electromagnetic fields

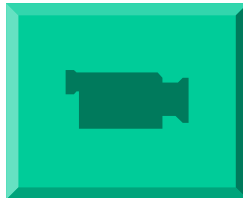
Public health - 02-04-2009 - 12:34

Antennas, mobile phone masts and other electromagnetic emitting devices should be set within a specific distance from schools and health institutions, according to a report adopted by the European Parliament. The Commission should make more reliable information available about the effects of exposure to electromagnetic fields to citizens who feel that they are not well informed. The report was adopted with 559 votes in favour, 22 against and 8 abstentions.

http://www.europarl.europa.eu/news/expert/infopress_page/066-53234-091-04-14-911-20090401IPR53233-01-04-2009-2009-false/default_en.htm

<http://www.europarl.europa.eu/yourParliament.aspx?action=view&PackageId=dc2851a5-d4d7-48b7-9769-ec7e37e3a6b>

Mittausvideo: Koulu matkapuhelintukiasemana



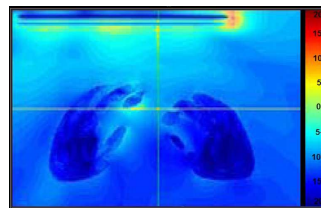
- Korkeimmat arvot 1900 uW/m² tamperelaisen koulun välituntipihalla
- Useita antennia kiinni koulun seinissä, ikkunoiden vieressä
- BioInitiative.org suosittaa 1000 uW/m² max
- Suomen (ainoastaan) lämpövaikutukseen perustuvat raja-arvot 2.000.000 uW/m²
- Katsaus kroonisesta mikroaaltotästäytuksesta ja tutk.papereita:
<http://www.uta.fi/~mikko.ahonen/riski-extra.htm>

Wi-Fi eli WLAN

(Langaton lähiverkko = **Wireless-Fidelity** = **Wireless Local Area Network**)



Altistus sylissä
vatsaan, käsiin ja silmiin

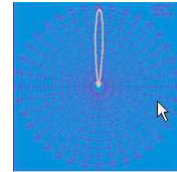


- Englannin opettajien ammattijärjestö ottanut kielteisen kannan:
<http://www.dailymail.co.uk/news/article-1039235/Suspend-wi-fi-schools-says-union-chief-following-reports-causes-ill-health.html>
- Saksan säteilyturvakeskus suosittaa lankaverkkoa:
http://www.bfs.de/de/bfs/druck/infoblatt/Bluetooth_WLAN.html
- Suomessa Säteilyturvakeskus ei näe riskiä, suosittaa vain tukiasemaa kauemmaksi käyttäjistä
- <http://news.bbc.co.uk/1/hi/programmes/panorama/6674675.stm> ,
<http://www.youtube.com/watch?v=luNaDj6VLHw>
Wifi in Schools: <http://www.wifinschools.org.uk>

Wi-Fi eli WLAN (jatkoa)

Jos WLANia käytetään, pari suositusta:

- Tukiaseman peitto vain rajatulle alueelle tukiaseman erikoisantennilla / suuntauksella



- Tietokoneilta (läppäreiltä) vain ajoittain langaton yhteys, mieluummin koneet suurimman osan ajan kiinni Ethernet-kaapelissa.
- Kun tukiasemaa ja läppäriin langatonta yhteyttä ei käytetä, pois päältä

Onko ergonomiaa ja säteilyaltistusta mietitty hankinnoissa?



Magneettikentästä:

- lapsuusiän leukemia: 0,3 uT (mikroTeslaa)
- läppäriin etuosassa 1,5 uT (mikroTeslaa)

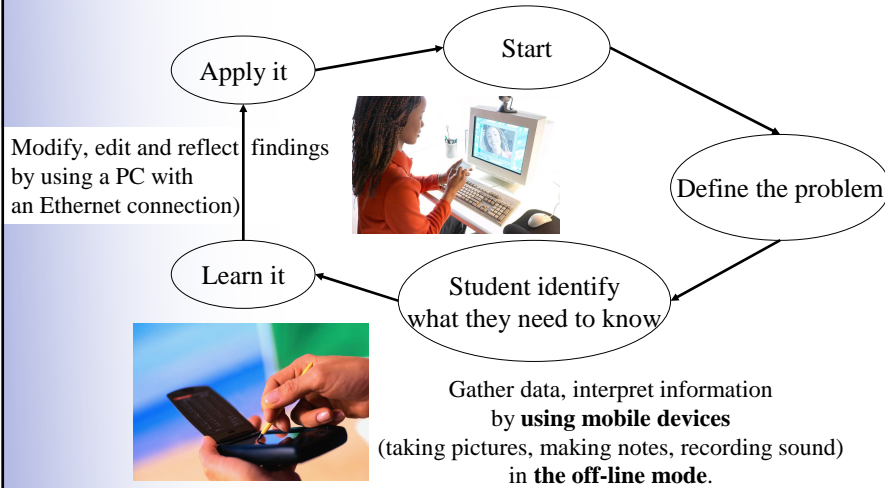
+

Pikalaturien tuottamat jännitteenvaihtelut

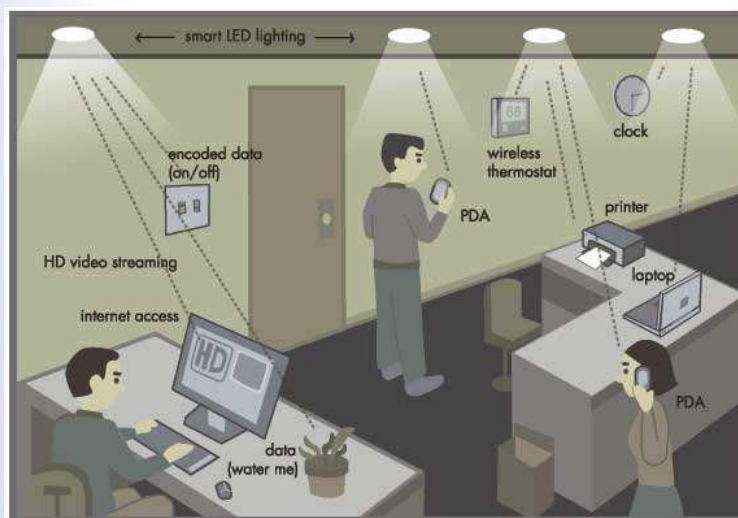
Davanipour & Sobel (2009), Huss *et al.* 2008, Draper *et al.* (2005),
Israel Ministry of Environment (2008), Ahlbom *et al.* (2001),
Havas (2008), Milham & Morgan (2008)

Esimerkki: PBL

- Mahdollista ilman jatkuvaa langatonta yhteyttä

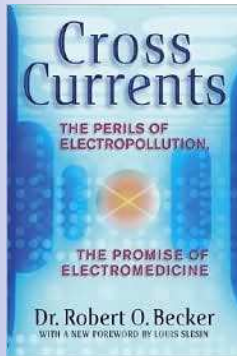


Tulevaisuus?



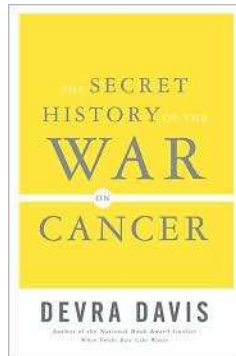
Source: Smart Lighting ERC (<http://smartlighting.bu.edu>), Visible Light Consortium (http://www.vlcc.net/e/e_about.htm)

Kirjasuosituksia



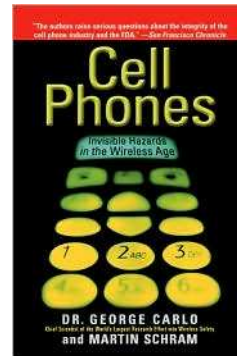
Kirja sähkön ja terveyden yhteyksistä.

Tohtori Becker on on 2 kertaa ollut ehdolla Nobelin lääketieteen palkinnon saajaksi



Historiallinen katsaus politiikan, lääketieteen ja sairauksien yhteyksiin.

Tohtori Davis työskentelee Pittsburghin yliopiston syöpätutkimusinstituutissa.



Tohtori Carlo toimi WTR – Wireless Technology Research Projektin vetäjänä 1993-2000. Katsaus mikroaallojen tutkimukseen ja alan teollisuuteen



Kysymykset ja kommentit tervetulleita!

Mikko Ahonen, Tampereen yliopisto
mikko.ahonen@uta.fi

Osmo Hänninen, Kuopion yliopisto
osmo.hanninen@uku.fi

Antti Syvänen, Tampereen yliopisto
antti.syvanen@uta.fi

Esitysdiat: <http://beyondcreativity.blogs.com>