

Mätstudie av radiofrekvent strålning i svenska skolor med wifi.

Finns det några hälsorisker på kort och lång sikt för växande barn med långa skärmtider och radiofrekvent strålning från wifi och trådlös teknik?

Bakgrund:

Idag får de flesta elever i de högre klasserna en egen bärbar dator eller läsplatta av skolan att använda i undervisningen, till läxor och på fritiden. Uppkoppling till internet sker mestadels via wifi och trådlös teknik med accesspunkter i klassrum och korridorer. Det upplevs positivt att kunna vara uppkopplad och nådd överallt i skolan.

De flesta barn och ungdomar sitter många timmar varje dag framför en skärm till en smartphone, läsplatta, dator eller TV, både i skolan och på fritiden. Det leder till många timmars stillasittande och många får besvär med värk i nacke, axlar och rygg, övervikt, dålig kondition, sömnsvårigheter och nedstämdhet.

Stressfaktor

Återkommande skolhälsoenkäter visar på att fler och fler unga, speciellt flickor, lider av sömnsvårigheter och känner sig nedstämda och stressade. ADHD ökar, speciellt bland pojkar, och allt fler medicinerar för att klara av skolan. Även den radiofrekventa strålningen från den trådlösa tekniken kan bidra till barn och ungdomars försämrade hälsa.

Det publiceras allt fler studier där försöksdjur som exponerats för radiofrekvent strålning under lång tid får skador på nervceller i hjärnan, speciellt i hippocampus som är vårt minnescentrum, och påverkan på kroppens antioxidantsystem och förmåga att klara stress och yttre miljöpåverkan.

Cancerrisk

Även skador på DNA som är vår arvs massa förekommer, vilket kan leda till tumörutveckling och cancer. År 2011 klassade WHO:s vetenskapliga råd för cancersjukdomar radiofrekvent strålning som möjligen cancerframkallande och sedan dess har ytterligare forskning stärkt sambanden mellan mobilstrålning och bland annat hjärntumörer.

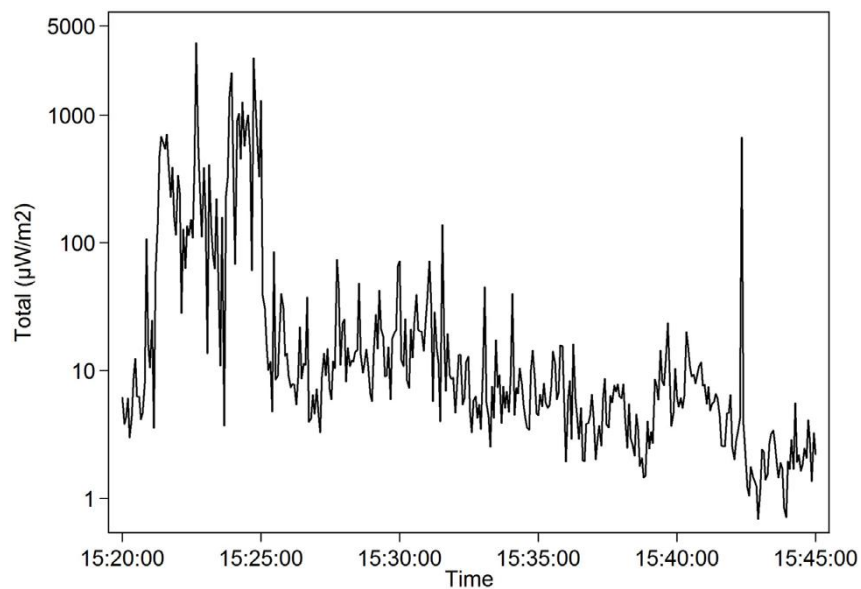
Nyligen publicerade vi resultaten av en mätstudie där vi undersökte radiofrekvent strålning i svenska skolor med trådlösa nätverk, wifi, och där alla elever hade en egen dator. I undersökningen fick 18 lärare på högstadiet och gymnasiet i sju skolor bära en mätare under en till fyra arbetsdagar i skolan. Mätaren mäter 20 olika frekvensband av radiofrekvent strålning från radions 87 MHz till wifi 2450 och 5850 MHz, och där emellan TV, blåljusfrekvenserna, mobilfrekvenserna till GSM, 3G och 4G samt DECT-telefoner (trådlösa telefoner). För mobilfrekvenserna kan man se om signalen kommer från en mobiltelefon respektive från en basstation.

Mobiler och streaming värst

Medelvärdet för den radiofrekventa strålningen varierade mellan 1,1 till 66,1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ för de olika lärarna. Det högsta toppvärdet, 82 857 $\mu\text{W}/\text{m}^2$, kom från en mobiltelefon som kopplade

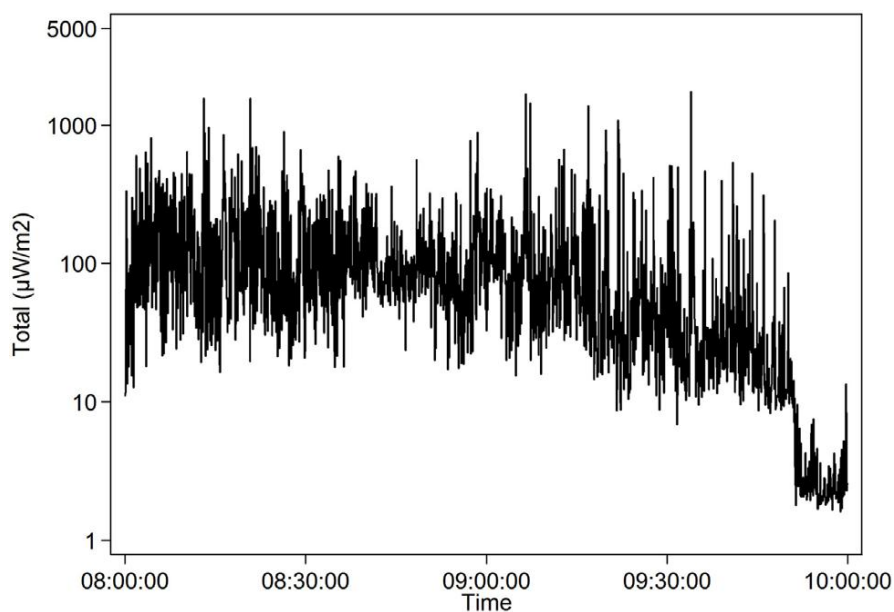
upp sig till en basstation. Det högsta medelvärdet, $396,6 \mu\text{W}/\text{m}^2$, uppmättes under 5 minuter när eleverna fick streama och titta på youtube-filmer under en del av en lektion, se figur 1.

Figur 1



En wifi accesspunkt strax ovanför lärarens huvud gav högre strålning jämfört med en skola där varje klassrum var försett med en kabelbunden uppkoppling för läraren. Se figur 2 där medelvärdet under den två timmar långa lektionen låg på $107,3 \mu\text{W}/\text{m}^2$.

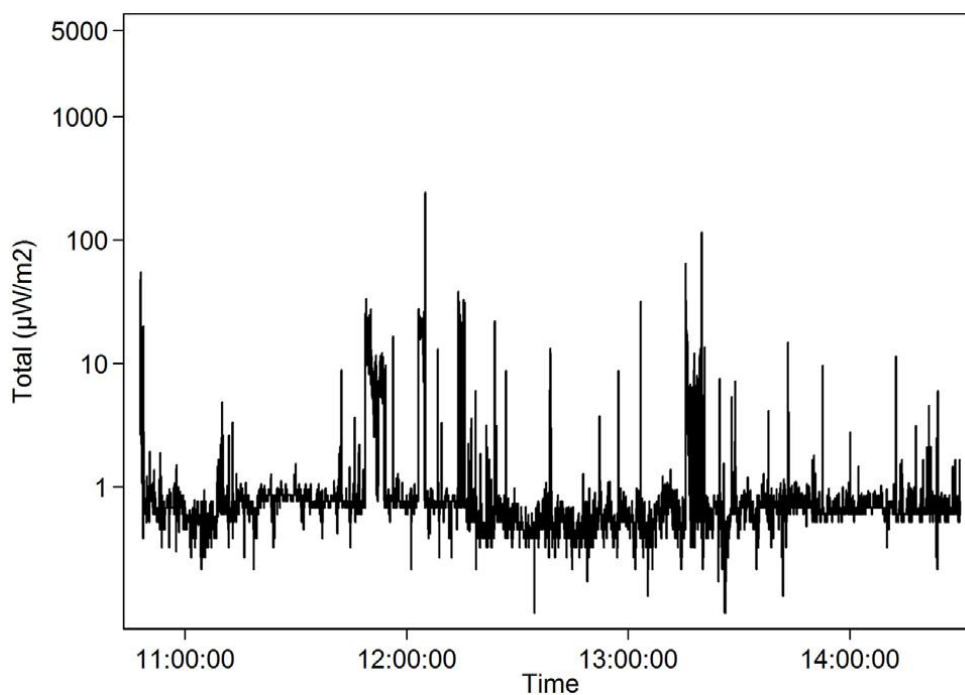
Figur 2



Lägsta medelvärdet

Det lägsta medelvärdet på $1,1 \mu\text{W}/\text{m}^2$ uppmättes av en lärare som hade en kabelbunden uppkoppling till sin dator och undervisade i ett klassrum långt från närmaste wifi accesspunkt. Eleverna använde sina bärbara datorer enbart i flygplansläge och de fick inte ha påslagna mobiler i skolan, se figur 3.

Figur 3



Generellt låg mätvärdena långt under Sveriges gränsvärden på $2.000\ 000$ - $10.000\ 000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ för radiofrekvent strålning. Dessa gränsvärden baseras dock enbart på akuta skador från uppvärmning av radiofrekvent strålning och ligger högt över de nivåer som i studier visats ge biologisk påverkan på människor och försöksdjur.

Sänka gränsvärdena

Forskarna bakom Bioinitiative Report sammanfattade forskningsläget både 2007 och 2012 och tar hänsyn till samtliga biologiska effekter av radiofrekvent strålning. De rekommenderar 3 - $6 \mu\text{W}/\text{m}^2$ som riktvärde.

För att minska barns exponering för radiofrekvent strålning och framtida hälsorisker är kabelbunden uppkoppling till internet att föredra liksom fast telefon via kabel.

Praktiska råd som minskar den radiofrekventa strålningen i skolan:

1. Kabelansluten internetuppkoppling för både lärare och elever samt inga trådlösa nätverk.

Om detta inte är möjligt:

2. Kabelanslutning till varje klassrum

a. till lärarens dator,

b. för elever för nedladdning av stora datafiler och filmer.

3. För att reducera exponering för radiofrekvent strålning från wifi-nätverk i skolor:

a. stäng av wifi accesspunkter när de inte används i undervisningen.

b. placera wifi accesspunkter utanför klassrum.

c. använd wifi accesspunkter som endast strålar i användarens riktning.

4. Datorer och läsplattor ställs i flygplansläge när internet inte behövs för undervisningen.

5. Kabelansluten telefon i varje klassrum minskar behovet av mobiltelefon för kontakt.

6. Mobiltelefoner, även smartphones, lämnas hemma eller samlas in avstängda. Om de tillåts i skolan bör de vara i flygplansläge.

Lena Hedendahl, leg. läkare, specialist i allmänmedicin, Luleå

Referens: Hedendahl LK, Carlberg M, Koppel T and Hardell L (2017) Measurements of Radiofrequency Radiation with a Body-Borne Exposimeter in Swedish Schools with Wi-Fi. *Front. Public Health* 5:279. doi: 10.3389/fpubh.2017.00279

Artikeln kan laddas ned via vår hemsida www.miljoochcancer.com.