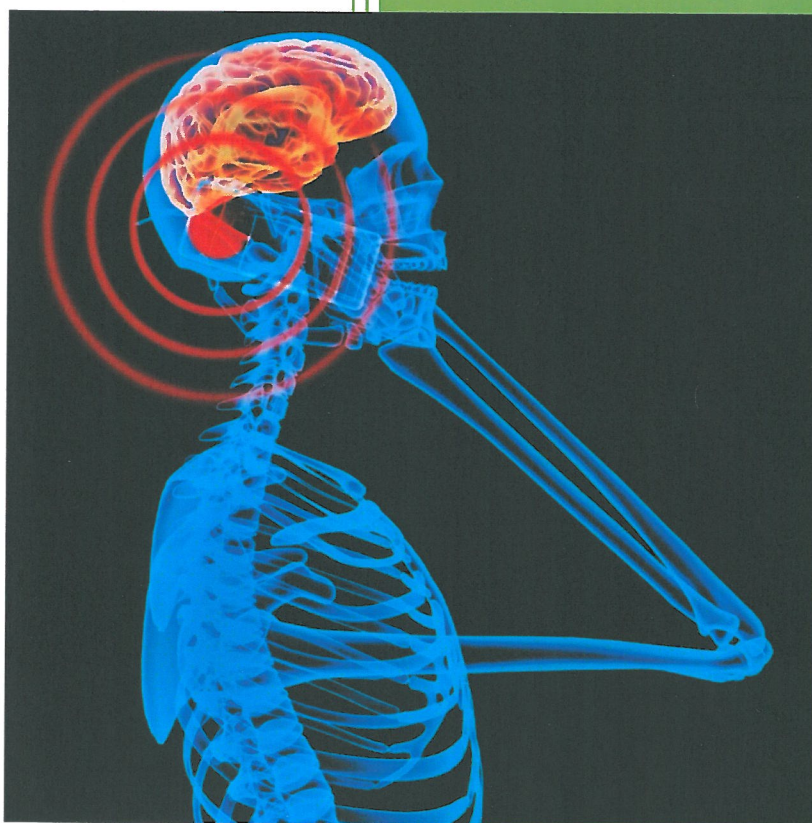


Undersøgelse af non-termiske effekter af mobilstråling



Indholdsfortegnelse

1. Indledning	s.3
2. Problemformulering	s.3
3. Forsøgsbeskrivelse	s.4
4. Hvorfor er stråling skadelig?	s.4-5
5. Forskellen på termiske og non-termiske effekter	s.5-6
6. Eksisterende forskning	s.6
7. Resultater fra eget forsøg	s.7-8
8. Fejlkilder	s.8
9. Konklusion	s.9-10
10. Perspektivering	s.10-11
11. Referencer	s.12

1. Indledning

Lige siden livets begyndelse på jorden for 3 mia. år siden, har alt levende været skærmet fra store elektriske felter. Jordens magnetfelt skærmer jordens overflade fra strømmen af ladede partikler fra solen. Mennesket har på intet tidspunkt haft grund til at udvikle modstandsdygtighed overfor elektriske felter baseret på AC, da jordens naturlige magnetfelt er DC. I dag er nærmest alle mennesker i den vestlige verden udsat for et AC-felt af større eller mindre styrke.

I Danmark gælder de grænseværdier for mobilstråling, EMR, som i 1998 blev anbefalet af den private organisation ICNIRP. Disse værdier er fastsat på baggrund af at begrænse den fysiske opvarmning af kroppen. Det vil sige, at de ikke tager højde for, hvor meget stråling, der skal til, før der opstår non-termiske virkninger. Måden hvorpå EMR-grænseværdierne er blevet fastsat på tager heller ikke højde for effekterne af, at mennesker ofte er udsat for strålingen i længere tid af gangen, eller for langtidsvirkninger, altså effekter og sygdomme der kommer efter noget tid som f.eks. kræft, ADHD og forstyrret fordøjelse.

I en lang række andre lande tages der nu mange forholdsregler. Blandt disse blev der i Frankrig i 2010 vedtaget en lov, der forbyder elevers brug af mobiltelefoner i grund-og mellemskoler. Der forbydes samtidig mobilreklamer rettet mod børn under 14 år. I 2007 gik man i Taiwan i gang med at fjerne alle mobilmaster på eller i nærheden af skoler. Et andet eksempel er, at der blandt andet i Frankrig og Grækenland er faldet domme, som har forlangt mobilmaster fjernet, fordi de udgjorde en trussel mod folkesundheden. (1)

Vi er interesserede i at undersøge effekterne af mobilstråling, fordi det i større og større grad berører menneskeligheden. En svensk undersøgelse af professor Lennart Hardell viser, at risikoen for hjernekræft øges med 5,2 gange for mobilbrugere, der starter, før de er 20 år.(2) Vi synes det er skræmmende, at de danske grænseværdier er så høje, når undersøgelser og andre lande beviser, at emnet burde tages seriøst. Idéen til vores forsøg kom af, at vi sommetider er faldet i søvn med vores mobiler liggende ved siden af hovedet, og så er vi vågnet op med hovedpine og koncentrationsbesvær i skolesammenhænge. Med vores forsøg ønsker vi at af-/bekræfte farligheden ved mobilstråling. Det vil vi gøre ved at teste, om der er forskel på væksten af karse afhængig af, om karsen har været placeret i nærheden af nogle Wi-Fi hotspots eller ej. Dermed er feltintensiteten for mikrobølgestrålingen den variable.

2. Problemformulering

Formålet med vores projekt er, at undersøge, hvad forskellen mellem non-termiske og termiske effekter af EMR-stråling er. Hvorfor er denne stråling skadelig, og hvilke non-termiske effekter forårsager EMR-stråling? Hvilke i forvejen eksisterende undersøgelser kan dokumentere farligheden af EMR strålingen og hvordan kan disse resultater eventuelt være blevet manipuleret til at fremstå på en bestemt måde?

3. Forsøgsbeskrivelse

Vores forsøg tager udgangspunkt i hvordan væksten af karse bliver påvirket af EMR-stråling.

Vi vil, med vores forsøg påvise, at karse som er udsat for EMR-stråling, har større risiko for at vokse mindre, eller dø, end karse som ikke er udsat for stråling.

Vi startede med, at tælle 4800 karsefrø ud på 12 plastictallerkener, med 400 i hver. Derefter delte vi vat ud på tallerkenerne, og vejede hver tallerken 10 gange, for at få den mest nøjagtige vægt.

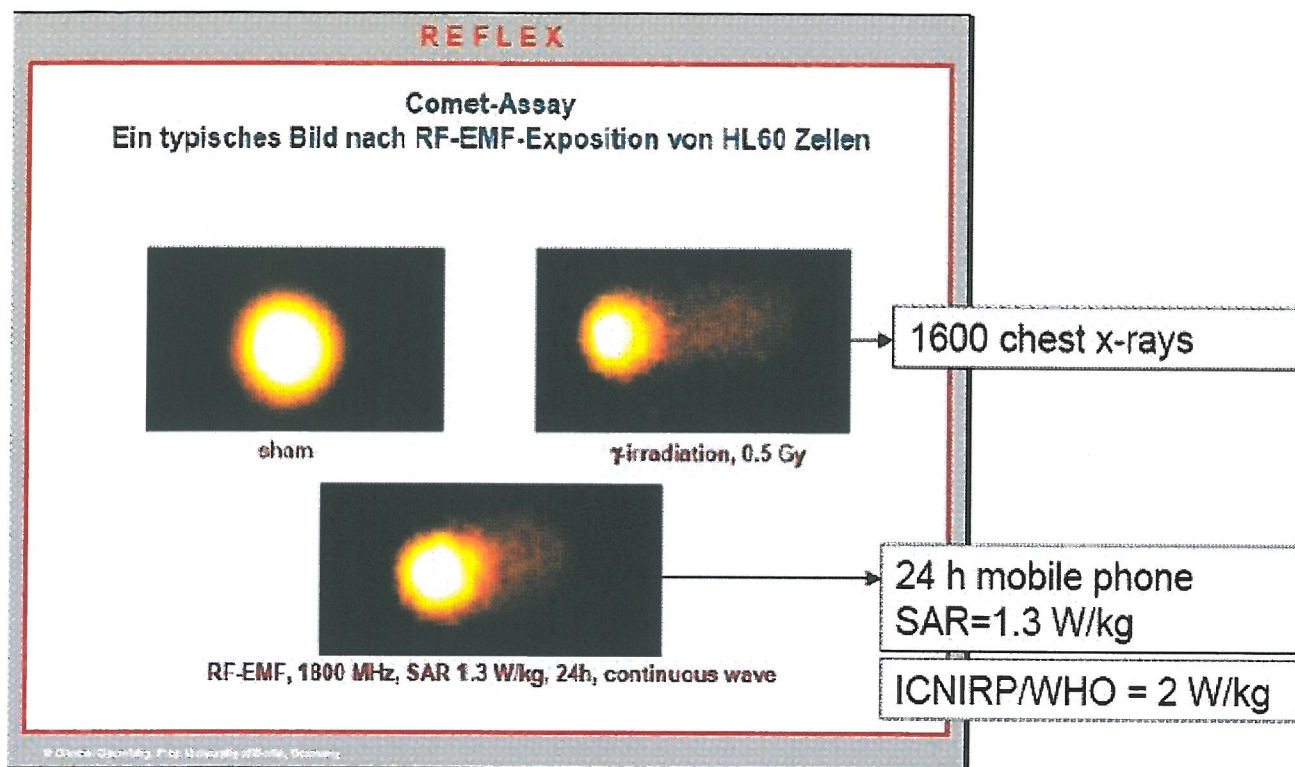
Derefter såede vi karsen, og sørgede for, at hver tallerken fik præcis 274g. vand. De 12 tallerkener blev derefter sat i to forskellige vindueskarme med 6 tallerkener i hver vindueskarm.

Begge vindueskarme vendte mod syd, så vi kunne sikre os, at alle tallerkenerne fik lige meget sollys. Derefter satte vi tre computere og to AP'ere op ved siden af karsen. De tre computere blev sat til konstant at kommunikere med hinanden, svarende til internetbrowsing. Derefter sørgede vi for at karsen hver anden dag blev vandet med samme mængde vand. Efter 13 dage tørrede vi karsen, vejede den og talte op hvor mange frø der var spiret, og hvor mange der ikke var.

4. Hvorfor er strålingen skadelig?

Mobilstråler er højfrekvente mikrobølger (en form for elektromagnetisk stråling). De omtales oftest som EMR, som er en forkortelse for electromagnetic radiation. EMR benyttes som signaler i f.eks. mobiler/mobilmaster, trådløse telefoner, trådløse headsets, trådløse internetroutere (WIFI), trådløse printere og nogle former for babyalarmer og gadgets til børn (Nintendo DS, Wii osv.). Især børn og unge er sårbare overfor EMR stråling, da de endnu ikke er færdigudviklede. EMR-stråler trænger f.eks. meget længere ind i hjernen på børn på grund af, at deres hjerneskal er meget tyndere end ved en voksen. Det er blevet påvist, at hvis et barn snakker i mobil i et minut, kan der registreres ændringer i hjernens struktur i mere end en time efter. En anden undersøgelse viser, at unge der ringer mere end 15 gange om dagen og sender mere end 15 SMS'er sover mindre og dårligere, end hvis forbruget er under 5 opkald og SMS'er om dagen. Disse brugere har også større tilbøjelighed til at udvikle stress, rastløshed, emotionelle forstyrrelser og ADHD. Unge som bruger mobiltelefon har også en øget risiko for at udvikle kræft i hjernen. En undersøgelse viser at risikoen for kræft i hjernen øges med 5,2 gange for de mobilbrugere som er under 20 år. For mobilbrugere over 20 år er risikoen kun 2,7. Gravide kvinder der bruger mobil har 54 % større risiko for at føde børn der har adfærdsvanskeligheder. Allerede som foster kan en pige få ødelagt sine medfødte reproduktionsæg og dette videreføres til næste generation.(3)

Strålerne kan f.eks. foresage hovedpine, søvnproblemer, stress, træthed, irritabilitet, svimmelhed, hukommelsesbesvær, koncentrationsproblemer, depression, unormalt blodtryk, svækket immunforsvar, ADHD, Alzheimers, adfærdsvanskeligheder og kræft.(4)



Forklaring til billedet:

Øverst til venstre: Viser en normal sund celle.

Øverst til højre: Viser en celle, som har været udsat for radioaktiv stråling.

Nederst: Viser en celle der har været udsat for 24 timers mobilstråling.

Den kometlignende struktur bag de påvirkede celler, er ituslået materiale fra strålingens nedbrydning af cellens DNA-helix. Bemærk at virkningen fra den radioaktive beståling og mobiltelefonen umiddelbart ser ud til at kunne sammenlignes!

5. Forskellen på termiske og non-termiske effekter

Grænseværdien af mobilstråling er sat efter de termiske effekters virkninger på mennesker.

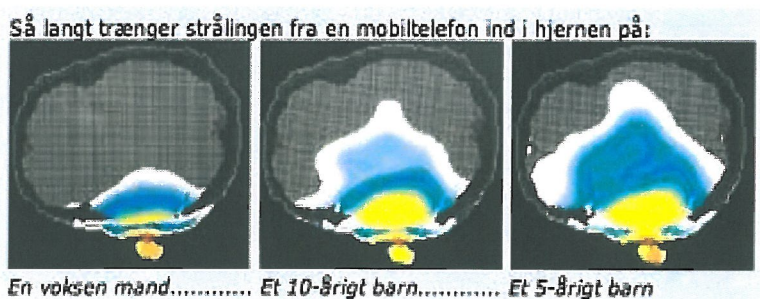
Grænseværdien viser, hvor meget stråling mennesker må være udsat for, før cellerne i kroppen bliver varmet op.

Virkningen af termiske effekter er når de menneskelige celler bliver opvarmet af den energi strålingen udsender når det rammer cellerne. Der er foretaget en lang række undersøgelser indenfor mikrobølgeområdet, om hvorvidt strålingen har nogen sammenhæng med helbredsskadelige virkninger. Mange af de undersøgelser der viser, at der ingen helbredsskadelige virkninger er ved EMR-stråling, er sponsorerede af mobilindustrien. Derimod er de undersøgelser der viser, at der er sammenhæng mellem EMR-stråling og helbredsskadelige virkninger alle sponsoreret af uafhængige sponsorer f.eks. universiteter. Se skema.

Cellphone Biological Studies							
		Effect Found		No Effect Found			
		Studies	% All Studies	Studies	% All Studies	Studies	% All Studies
Industry Funded	No.	27	8.3%	69	21.2%	96	29.4%
	%	28.1%		71.9%			
Independently Funded	No.	154	47.5%	76	23.5%	230	70.6%
	%	67.0%		33.0%			
Totals		181	55.5%	145	44.5%	326	100.0%

Morgan LL. Estimating the risk of brain tumors from cellphone use: Published case-control studies. Pathophysiology. 2009 Apr 6.

De non-termiske virkninger opstår når fotonerne fra mikrobølgestrålingen rammer molekyler i cellerne, så molekylerne slås i stykker. Al elektromagnetisk stråling f.eks. mikrobølger og lysstråler består af fotoner. Selvom man ved, at non-termiske effekter er mindst ligeså skadelige som termiske effekter, tager vi ingen forholdsregler når det kommer til de non-termiske effekter. Non-termiske effekter foresager mange fysiske og psykiske skader, som mange af os ikke umiddelbart anser som værende fra EMR-stråling. Eksempler på sådanne skader kan være hovedpine, svimmelhed, koncentrationsbesvær, hukommelsesbesvær og søvnproblemer. I den mere alvorlige kategori kan man risikere ADHD, adfærdsproblemer, stress, alzheimers og cancer. Især børn er modtagelige for EMR-stråling, fordi de ikke er færdigudviklede. Nedenunder ser I et billede, som viser, at EMR-stråling trænger længere ind i hjernen på børn i forhold til voksne.(5)



6. Eksisterende forskning

Gennem tiden er der blevet foretaget en del forsøg for at påvise skaden ved mobilstråling. Der er både blevet lavet undersøgelser, som viser, at strålingerne er skadelige og andre, der viser, de ikke er. "Industrien kan købe forskere og forskningsresultater, som underdriver skaden ved mobiltelefoner," siger Ulrik Dahlin, lektor i biokemi. (13)

I 2005 foretog Henry Lai, University of Washington, en undersøgelse af finansieringen af

Undersøgelse af non-termiske effekter af mobilstråling
Lea Nielsen, Sisse Coltau, Signe Nielsen,
Mathilde Nielsen og Rikke Holm
9.B Hjallerup skole
28-02-2013

forskningen i mobilstråling og DNA-skader. Opgørelsen af 221 undersøgelser viste, at 70 % af den forskning, der er uafhængigt finansierede viste beskadigelse af DNA. Kun 32 % af den industrifinansierede forskning påviste resultater. (12)

På samme måde blev Kohortestudiet fra Kræftens Bekæmpelse, der erklærede strålingen ufarlig, sponsoreret af Sonofon og TDC, og den er blevet stærkt kritiseret af eksperter som professor Lennart Hardell og ph.d George Carlo. (14)(15) "Forskere vil have penge til mere forskning. Og industrien kan købe forskere, forskning og resultater for penge," mener Sianette Kwee, lektor ved Biokemisk Institut ved Århus Universitetet. "Man kan genkende mønstret med 'for-og-imod-forskning' fra tobaksindustrien: Hver gang en forsker finder ud af, at det er skadeligt, så går der kun kort tid, før der kommer en videnskabelig artikel, der peger den modsatte vej. Så går tiden, mens samfundet kun kan blive enige om, at der er behov for mere forskning. Og imens kan teleselskaberne fortsætte med at sætte mobilantenner op," siger hun også. (6)

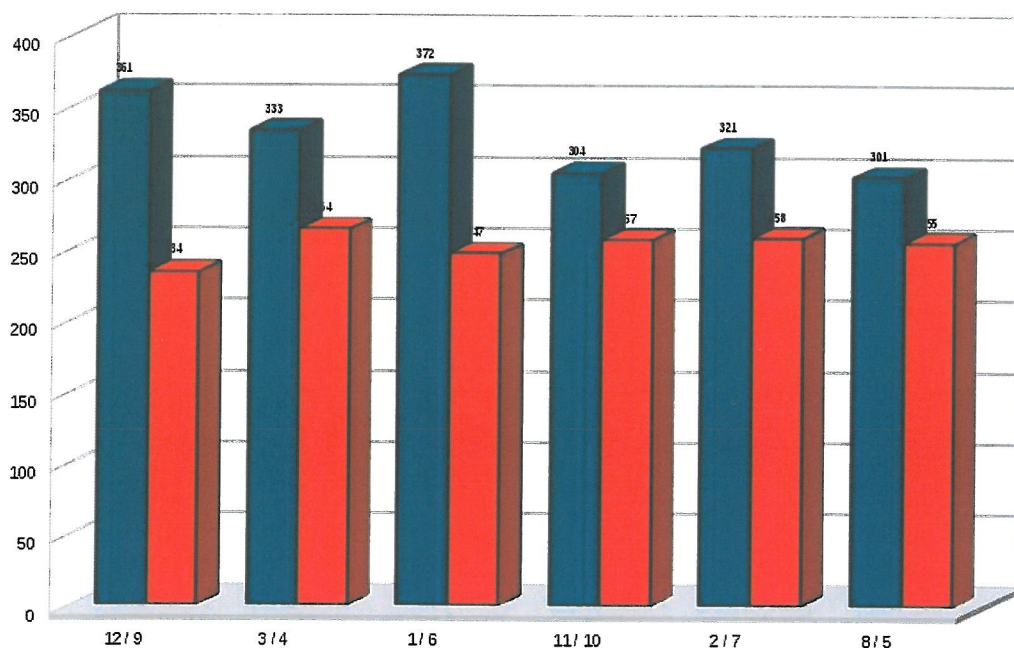
Herunder nævnes eksempler på eksisterende forskning. I 2010 blev en videnskabelig analyse af mobilmaster offentliggjort på PubMed. 8 ud af 10 undersøgelser dokumenterer forøgede tilfælde af biologiske forstyrrelser, kræft eller mikrobølgesyndrom (Bl.a. påvirkning af almentilstanden, søvnløshed, hovedpine, fordøjelsesbesvær og forhøjet blodtryk) indenfor en radius af 500 meter. En tysk undersøgelse fra 2010 viser øget forekomst af mikrobølgesyndrom nær mobilmaster. Naila-undersøgelsen fra 2004 viste en tredobbelte kræftisiko. (7)(8)

ARTAC, som er en uafhængig fransk organisation, har regnet ud, at hvis den nuværende tendens med EMR fortsætter vil 50 % af Europas befolkning være ramt af EHS (allergi overfor EMR) i 2018. Ydermere kan professor Dominique Belpomme påvise, at mennesker med EHS producerer stresshormoner, når de udsættes for EMR. (11)

7. Resultater fra eget forsøg

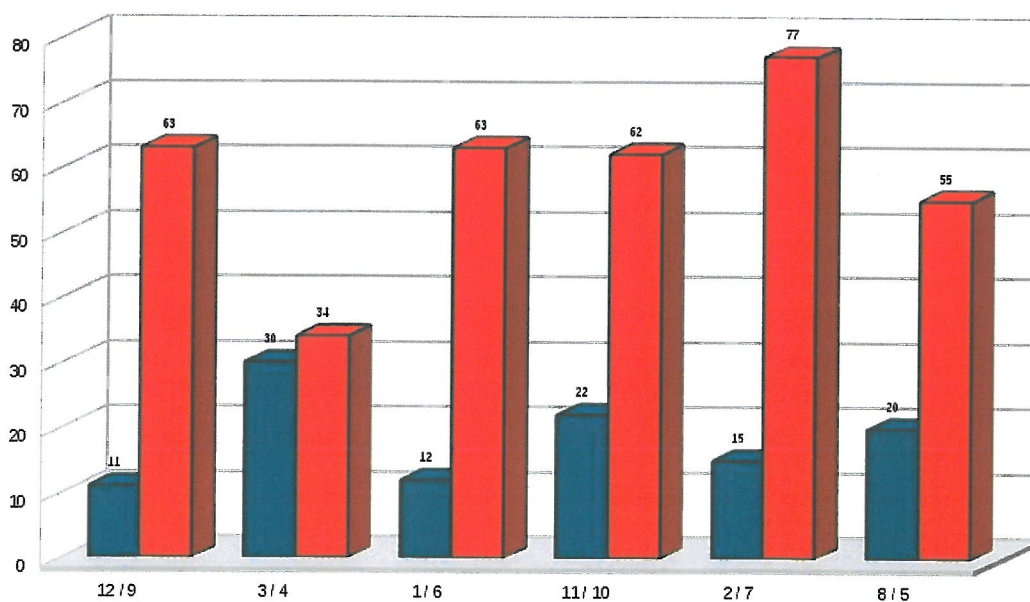
Karsen til vores forsøg blev sået d. 12. februar 2013. Da vores kontrolgruppe søndag d. 24. februar havde nået sin maksimale højde, høstede vi mandag d. 25. februar vores tolv bakker karse. Som vi havde regnet med, var forskellen på kontrolgruppen og det bestrålede karse tydelig. Den bestrålede karse begyndte først at vokse flere dage efter kontrolgruppen gjorde. Derudover voksede den bestrålede karse betydeligt mindre end kontrolgruppen. Der var også væsentligt færre fuldvoksne spirer i den bestrålede karse. Der var en signifikant misvækst blandt den bestrålede karse. Også i biomassen kunne man se markant forskel, da kontrolgruppen vejede betydeligt mere end den bestrålede karse.

Fuldvoksne spirer (antal)

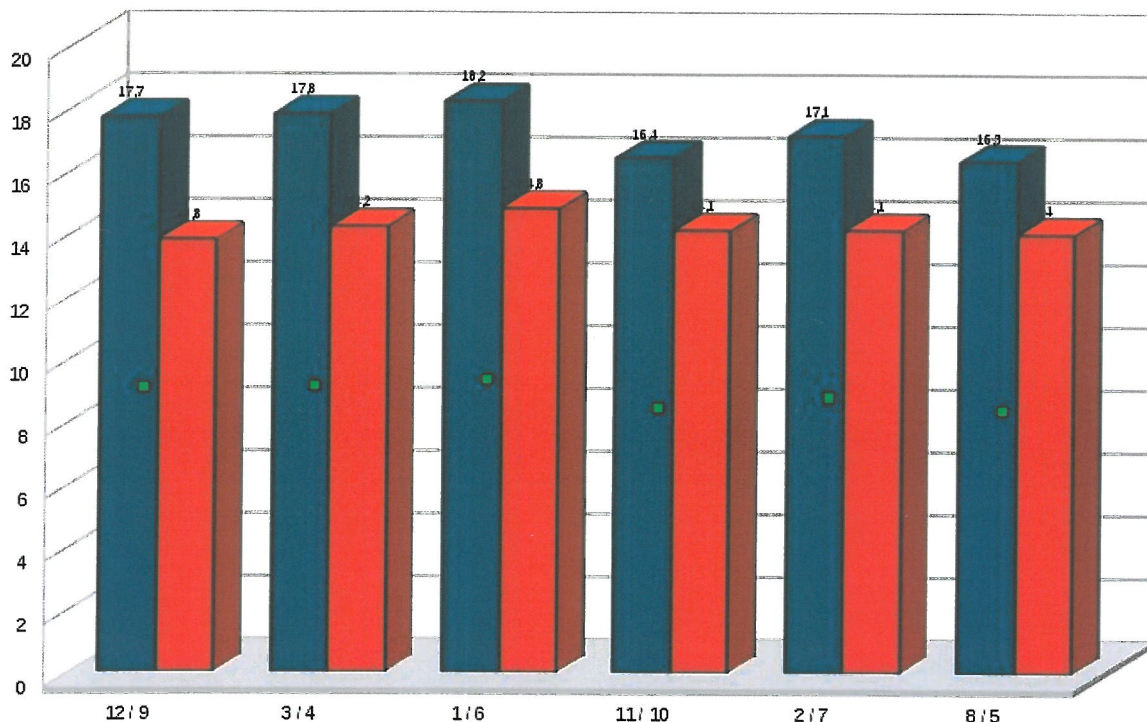


Forklaring til begge grafer: Blå søjler repræsenterer "kontrolgruppen", altså karsebakker uden bestråling med mikrobølger. Røde søjler repræsenterer "forsøgsgruppen", altså karsebakker som blev udsat for mikrobølgestråling fra computer og Wi-Fi. X-aksen viser karsebakkernes numre (i alt 12 bakker – tilfældigt fordelt mellem forsøgs- og kontrolgruppe. Y-aksen viser antallet.

Misvækst (antal)



Biomassetilvækst (g)



Forklaring til grafen: Blå søjler repræsenterer "kontrolgruppen", altså karsebakker uden bestråling med mikrobølger. Røde søjler repræsenterer "forsøgsgruppen", altså karsebakker som blev udsat for mikrobølgestråling fra computer og Wi-Fi. X-aksen viser karsebakkernes numre. Y-aksen viser vægt i gram. Bemærk den gennemgående forskel i biomasse mellem de bestrålede og ubestrålede karse!

Bilag vedlagt, med billeder som er taget gennem processen

8. Fejlkilder

Selvom vi har forsøgt at lave undersøgelsen så grundigt som muligt, er der visse fejlkilder, der skal tages hensyn til. En fejlkilde kan være, at vandet vi vandede karsen med ikke havde samme temperatur. nogle af frøene kan have været defekte i forvejen, vi kan have talt et forkert antal frø op, eller vi kan have fejlvurderet om karsen vi talte var hel eller forkrøblet. Forskellen er dog så overbevisende, at vi vurderer resultatet som ganske solidt.

9. Konklusion

Ud fra vores undersøgelse kan vi konkludere, at EMR-stråling påvirker væksten af karse i en negativ retning. Det ved vi, da resultatet af vores forsøg viste, at biomassen, væksten og udviklingen af karsen under bestråling var betydeligt forringet i forhold til karsen uden bestråling. Derudover så vi, at karsen under bestråling først udviklede sig fra frø til spirer flere dage efter

Undersøgelse af non-termiske effekter af mobilstråling
Lea Nielsen, Sisse Coltau, Signe Nielsen,
Mathilde Nielsen og Rikke Holm
9.B Hjallerup skole
28-02-2013

karsen, der ikke var under bestråling. Karsen der ikke var under bestråling voksede dobbelt så meget som karsen der var under bestråling.

Billedet til venstre: Karsen uden bestråling efter 6 dage.

Billedet til højre: Karsen med bestråling efter 6 dage.



10. Perspektivering

I vores projekt har vi undersøgt forskellen mellem be- og ubestrålet karse. Vi har også undersøgt, hvor store påvirkninger karsen har fået efter at have været blevet udsat for mobilstråling. Der var meget synlige forskelle mellem den be- og ubestrålede karse, og derfor blev vi også klar over, at skaden vi bliver påført ved at være udsat for strålingen må være høj. Der findes flere udtalelser fra forskellige forskere som hævder, på baggrund af undersøgelser, at man bliver påvirket af strålerne, især hvis man er barn/ung.

Der er forskning, der viser, at børn absorberer 60 % mere stråling end voksne, og at de også er særligt sårbare med hensyn til strålingens skadevirkninger.

Der henvises til en artikel fra Rådet for Helbredssikker Telekommunikation hvor det står skrevet, at børn i danske daginstitutioner bliver udsat for betydeligt højere bestråling, end loven tillader. For eksempel er der på en tilfældigt udvalgt daginstitution blevet målt 1552 gange kraftigere eksponeringer, end en international gruppe forskere anbefalede i 2010 (nemlig 170 mikrow/m²). I en lang række lande ville denne kraftige bestråling være forbudt. Dette gælder bl.a. for landene Kina, Rusland og Schweiz. (9)

Flere og flere lande bliver opmærksomme på bestrålings-problemet, og i takt med dette bliver der også indført flere og flere love eller håndhævnninger, som skal forhindre en forværring af skaderne. Herunder nævnes et par eksempler (som også er fundet i artiklen fra Rådet for Helbredssikker Telekommunikation).

2007: Taiwan fjerner alle mobilmaster, som befinder sig i nærheden af (eller på) skoler. *

2008: der udsendes et råd fra de israelske sundhedsmyndigheder om, at det vil være godt at formindske børns brug af mobiltelefoner.

2009: Finske strålingsmyndigheder råder (ligesom de israelske sundhedsmyndigheder i 2008) til, at formindske børns brug af mobiltelefoner.

2010: i dette år bliver det i Frankrig ved lov vedtaget, at det er forbudt for børn at medbringe mobiltelefoner i henholdsvis grund- og mellemskoler i hele landet.

Undersøgelse af non-termiske effekter af mobilstråling
Lea Nielsen, Sisse Coltau, Signe Nielsen,
Mathilde Nielsen og Rikke Holm
9.B Hjallerup skole
28-02-2013

2011: Engelske sundhedsmyndigheder råder børn og unge under 16 år til kun at gøre brug af deres mobiler når det er i nødstilfælde.

2012: Israel er i gang med, at få indført en lov om at der skal påføres advarselsetiketter på mobiltelefoner inden salg med påskriften: "Advarsel - Sundhedsministeriet advarer om kraftig brug af og opbevaring af mobiltelefon på kroppen måske kan øge risikoen for kræft, især blandt børn."

Samme år vil det også blive forbudt, at sælge og reklamere med mobiltelefoner til børn. (9)

I Danmark er grænseværdien fastsat af ICNIRP (International Commission on Non-ionizing Radiation Protection), som er en international privatorganisation. Selvom ICNIRP hævder, at de er en uafhængig organisation, er der visse tilfælde der peger på, at de har tætte forbindelser til teleindustrien. Dette er en ulempe, da teleindustrien derved er i stand til at kunne påvirke ICNIRP's beslutning om, hvor grænseværdien bør være og derved kan få et større salg af mobiltelefoner. Da ICNIRP er en privatorganisation, er der ikke nogen love der forbyder denne proces. Danmarks grænseværdi for stråling er blandt de højeste lande i verden og er på 9.000.000 mikroW/m² (for frekvensen 1800 Mhz). Den østrigske by Salzburg har verdens laveste grænseværdi, da der kun er tilladt en stråling på 1 mikroW/m² (inden døre) og 10 mikroW/m² (udendørs), hvilket vil sige, at børnene i den tilfældigt udvalgte daginstitution i Storkøbenhavn bestråles 264.000 kraftigere, end det ville være tilladt at blive i Salzburg. (10)

Med vores nye viden, resultater af vores eget forsøg og den allerede eksisterende forskning syntes vi ikke, at de danske grænseværdier udgør tilstrækkelig beskyttelse.

Undersøgelse af non-termiske effekter af mobilstråling
Lea Nielsen, Sisse Coltau, Signe Nielsen,
Mathilde Nielsen og Rikke Holm
9.B Hjallerup skole
28-02-2013

11. Referencer

- 1) "Mobilstråler skader-bare ikke i Danmark?" af Thomas Grønborg s.1
- 2) "Mobilstråler skader-bare ikke i Danmark?" af Thomas Grønborg s.3
- 3) http://emrstop.org/index.php?option=com_content&view=article&id=87:comet-assay-shows-comparable-damage-to-living-cells-between-x-rays-and-24-hrs-of-mobile-cell-phone-exposure&catid=6:emfemr-information&Itemid=36
- 4) "Mobilstråler skader-bare ikke i Danmark?" af Thomas Grønborg
- 5) http://emrstop.org/index.php?option=com_content&view=article&id=87:comet-assay-shows-comparable-damage-to-living-cells-between-x-rays-and-24-hrs-of-mobile-cell-phone-exposure&catid=6:emfemr-information&Itemid=36
- 6) www.information.dk (mobilstråler er skadelige)
- 7) "Mobilstråler skader-bare ikke i Danmark?" af Thomas Grønborg s.2
- 8) www.mastedatabasen.dk
- 9) www.helbredssikker-telekommunikation.dk
- 10) <http://www.helbredssikker-telekommunikation.dk/icnirps-interessekonflikter>
- 11) "Mobilstråler skader-bare ikke i Danmark?" af Thomas Grønborg s.2
- 12) "Mobilstråler skader-bare ikke i Danmark?" af Thomas Grønborg s.4
- 13) www.information.dk (mobilstråler er skadelige)
- 14) "Mobilstråler skader-bare ikke i Danmark?" af Thomas Grønborg s.5
- 15) www.information.dk (mobilstråler er skadelige)

Bilag 1

Billede 1



Billede 2



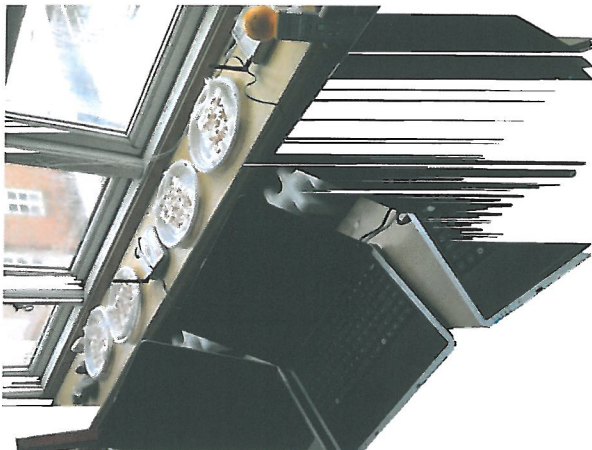
Billede 3



Billede 4



Billede 5



Billede 6



Billede 7

