

## Trådløst skaper miljøkatastrofe 3

Denne artikkelen sto først som bloggpost på [einarflydal.com](http://einarflydal.com) den 28.07.2017

Her er nr 3 av en serie som summerer forskningsfunn om miljøskader fra mikrobølget stråling - av den typen vi sprer omkring oss fra mobilmaster, WiFi, "smarte" målere, og etterhvert "tingenes internett". (Førrige bloggpost er [HER](#).)

Funnene viser at trådløs kommunikasjon driver bier, humler, spurver, krypdyr, storker såvel som pattedyr på flukt, rammer forplantningsevnen, orienteringsevnen, kommunikasjonsevnen og f.eks. evnen til å bygge reir. Skadeveiene er de samme som for mennesker - pluss litt ekstra.

Høstens valgkamp vil foregå uten at elektrotåka er tema. Det fins intet Miljødepartement som taler insektenes, plantenes, pattedyrenes og froskenes sak. Og Statens strålevern gjentar bare det gamle mantra: "ingen tilstrekkelig sikkert påvist helserisiko". Sjekk selv om du syns funnene er "sikre nok" - og sende dem gjerne videre til venner og uvenner, lokalavisa, rådmenn og politikere!

Denne gang handler det først og fremst om maur og bier. Men med overføringsverdi til andre insekter. 80% nedgang i insekter snakkes det om i en artikkel i [Science 12.05.2017](#). Det viser at det slett ikke bare er honningbier som er i nedgang. I følge artikkelen har statistikken en tendens til å underkommunisere hvor kraftig nedgangen er.

Når insektene forsvinner, ryker også økosystemene som trenger dem: fugleliv og flaggermus, og planter som pollineres. Men det er honningbiene det forskes mest på. I land som Tyskland, Sveits og Frankrike er der sterke forskningsmiljøer og store økonomiske interesser knyttet til bieavl.

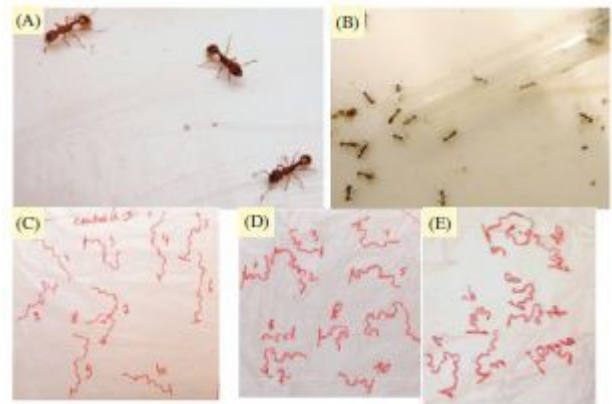
**Hvordan mikrobølget stråling virker på maur** er det derimot ikke forsket mye på. Målt i samlet kroppsvekt er vel maur klodens viktigste dyr: tilsammen er de visst tyngre enn alle dyr og mennesker som befinner seg over bakken. Så hvordan det går med dem, er ikke uten interesse. Dessuten har de likhetstrekk som kan overføres til andre insekter:

**1 Marie-Claire Cammaerts and Olle Johansson: Ants can be used as bio-indicators to reveal biological effects of electromagnetic waves from some wireless apparatus, *Electromagn Biol Med*, Early Online: 1–7, 2013, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23977878>**

Dette laboratorieeksperimentet besto i å gradvis øke eksponeringen av maurene og så kartlegge hvordan de beveget seg. Et enkelt målesystem for å analysere hastighet framover og til siden ble brukt. Kort fortalt beveget de seg mer rotete jo sterkere eksponeringen ble:

To-tre sekunder etter at en GSM-telefon ble slått på i stand-by, så man klare utslag: de beveget seg mer på kryss og tvers, og langsommere. (Måleverdier utelatt her.) Da nye grupper ble utsatt for en DECT-basestasjon, gikk det omtrent likedan. Etter tre minutters eksponering trengte maurene to til fire timer på å få normal atferd igjen.

Et tilleggforsøk ble gjort med en mobiltelefon i stand-by rett under maurkolonien. Maurene satte da straks igang med å frakte bort egg, larver og nymfer lengst mulig bort. Da mobilen ble slått av,



*Maur under påvirkning fra GSM: blir langsomme, rotete og flykter (Cammaerts & Johansson 2013)*

flyttet de alt tilbake igjen.

En WiFi-ruter ble plassert under maurkoloniene, og slått på. Maurene viste tydelige tegn etter få sekunder: de virret mer omkring og ble langsommere. Etter 30 minutters eksponering, trengte de seks til åtte timer før de fikk normal atferd igjen. Flere av maurene døde.

**2 Marie-Claire Cammaerts, Philippe De Doncker, Xavier Patris, François Bellens, Zoheir Rachidi & David Cammaerts: GSM 900 MHz radiation inhibits ants' association between food sites and encountered cues, Electromagnetic Biology and Medicine, Volume 31, 2012 - Issue 2, pages 151-165, <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/15368378.2011.624661>**

I et forsøk ble maur eksponert for stråling fra GSM-telefoni. Målet var å undersøke om de lærer dårligere når de blir utsatt for stråling fra mikrobølget kommunikasjon. Modell for studien var et eksperiment fra 1861, der man lærte opp maur til å finne mat ved hjelp av lukt- og lyssignaler. Dette forsøket ble kopiert, bare med GSM-eksponering i tillegg:

Seks maurkolonier var med. Når GSM-senderen sto på, klarte man ikke å lære maurene å oppdage maten med lukt- og lyssignaler i det hele tatt. Etter tid til å komme seg, klarte maurene å lære forbindelsen, men aldri så bra som man kunne ventet. Så ble de eksponert igjen, og da forsvant alt de hadde lært på noen få timer (ikke i løpet av dager som i originaleksperimentet).

Forskerne konkluderer med at virkningene av GSM-stråling ved frekvens 900 MHz åpenbart kan ha en katastrofal innvirkning på maur, men også på mange andre insekter som bruker lukt og/eller syn, blant annet på bier.

**3 Simon Klein, Amélie Cabirol Jean-Marc Devaud Andrew B. Barron Mathieu Lihoreau: Why Bees Are So Vulnerable to Environmental Stressors, Trends in Ecology & Evolution, Volume 32, Issue 4, April 2017, Pages 268-278**

Jeg baserer meg her på et resymé ved Klein og Barron: [Ten years after the crisis, what is happening to the world's bees? The Conversation, May 7, 2017](#):

I en fersk artikkel gjør disse bie-forskerne opp status for CCD - Colony Collapse Disorder, altså den massive "biedøden" som kom i mediene første gang for rundt 10 år siden. De viser at nedgangen i honningbier har vært brutal og fortsetter, om enn kanskje litt langsommere de siste årene. Biedøden i USA er fortsatt massivt høyere enn det man der ser som tålegrensen - rundt 15% årlig: I USA var den vintren 2015 - 2016 på over 28%, Canada 16,8%, Europa 11,9%, New Zealand 10,7%.

Nedgangen gjelder ikke bare "tamme" honningbier, men også villbier og humler (som også er bier på engelsk: *bumblebees*), men disse har man ikke brukbar statistikk på. I USA regner man med at "mangfoldet" - og da regner jeg med de mener antall arter - sank med 23% fra 2008 til 2013, og en av humletypene er nylig kommet på rødlista over utrydningstruede arter.

Forfatterne lister opp det som vanligvis anføres som hovedgrunnene til biedøden: plantevernmidler, forurensninger, parasitter, sykdommer og underernæring - og monokultur i jordbruket, som blant annet betyr lange avstander for å finne rett pollen.

Forskerne tar for seg nevrologiske, økologiske og evolusjonære årsaker til at bier er spesielt utsatt for disse miljøstressorene. I kjernen av deres argumentasjon er at det krever avansert kapasitet til læring, minne og navigasjon å holde orden på hvor blomster er plassert, og at selv ved ganske lave eksponeringer kan disse miljøstressorene - altså plantevernmidler, forurensninger, parasitter, sykdommer, underernæring og monokultur i jordbruket - skade biehjernen og forstyrre viktige kognitive funksjoner som trengs for effektiv sanking. Det får dramatiske konsekvenser for utvikling av avkom og for at kolonien skal overleve.

Særlig to trekk finner jeg interessant med denne artikkelen: Den er opptatt av samlet effekt, ikke enkelte miljøgifter. Og den nevner *ikke* menneskeskapte elektromagnetiske felt (EMF):

Artikkelen understreker at selv lav eksponering for hver enkelt av en rekke miljøgifter i doser som enkeltvis virker ganske ufarlige, ser ut til å gi vesentlige skader når miljøgiftene opptrer *samtidig*. *Det er samlet effekt som teller*. Undersøker man virkningen av én eller to gifter om gangen, finner man altså ikke ut av slikt: da vil man ofte finne at ingen av miljøgiftene gir signifikante utslag, eller henge seg fast i enkelte, som bare er én av flere som virker. Klein & al nevner f.eks. at dieselpartikler kan sette orienteringsevnen ut av spill nettopp ved å forstyrre signaleringen i nervebanene.

Slik tenkning er viktig. Den passer med miljømedisinernes generelle forståelse av hvordan miljøgifter - og andre stressfaktorer, f.eks. psykiske såvel som infeksjoner - virker i *samspill*: Jakten på én-faktor-forklaringer blir lett fordummende. Virkeligheten er langt mer kompleks.

Hele *stressor-begrepet* hviler nettopp på denne tanken om at der kan være én, få eller flere belastninger, og at fram til et punkt går alt greit, men så er "begeret fullt" av mange små bidrag og renner over. Først da kommer reaksjonen. (Mer om stressor-begrepets opphav, se [bloggpost 24.10.2015](#).)

Artikkelen nevner altså *ikke* menneskeskapte elektromagnetiske felt (EMF) som mulig miljøgift. Jeg har skrevet til en av forfatterne og spurt hva det kommer av, og venter spent på svar. For EMF ville passet godt inn: Det fins så mange forskningsfunn som rimeliggjør at EMF virker inn på bienes atferd og navigasjon. Se for eksempel de fantastiske detaljene om hvordan bier merker hverandres flukt, navigerer og merker værforandringer som er illustrert i følgende populærfaglige hefte:

**4 Warnke, Ulrich: Bees, birds and mankind – Destroying Nature by ‘Electrosmog’, Effects of Wireless Communication Technologies Series, Kompetenzinitiative, Kempten, 2007,**  
<http://kompetenzinitiative.net/KIT/KIT/english-brochures/>

I en tidligere bloggpost ([22.09.2014](#)) omtalte jeg dessuten

**5 Favre D: Mobile phone-induced honeybee worker piping. Apidologie 2011; 42 (3): 270-279,** som påviser panikkreaksjoner ved eksponering for GSM-mobiltelefoni. Den gjentas derfor ikke her.

Artikkel nr 3 ovenfor (Klein & al), som *ikke* omtaler trådløs mikrobølget kommunikasjon, underbygger altså likevel at mikrobølget kommunikasjon er å regne med når den viser til at honningbier framviser nevrologiske skader og atferdsendringer fra kombinasjoner av miljøstressorer. For EMF hører påviselig hjemme blant disse.

I [forrige bloggpost \(21.07.2017\)](#) omtalte jeg en forundersøkelse i 2005 fra en forskergruppe ved det tyske Universität Koblenz - Landau (nr 3, Stever et al 2005). Den viste at biene fikk betydelige problemer med DECT-basestasjoner i bunnen av bikubene: Kubene fikk dårlig vektutvikling, biene ble treigere og farre returnerte til kubene. Forskerne hadde i flere år forsket på muligheter for at bier og bikuber fikk resonans-reaksjoner fra mikrobølger og at disse kunne ødelegge laringsevnen. Forprosjektet lot til å vise at det stemte.

Nå har jeg vårt i kontakt med forskerne bak eksperimentet, og fått vite at denne pilotundersøkelsen vakte oppsikt over hele kloden. TV-stasjonene og avisjournalistene sto i ko og forskerne fikk knapt arbeidsro. Resultatene gikk jo rett i mot offisiell politikk både i Tyskland og mange andre land, og gjorde jo narmest narr av det åpenbart foreldede grunnlag for stralegrenser som tradlosnaringen holder seg til (ICNIRP 1998): ICNIRP-standarden - som også gjelder i Norge - bygger jo på at det ikke kan oppstå biologiske skader fra mikrobølget stråling når den er for svak til å kunne gi oppvarmingskader. Journalistene trakk konklusjoner om mobiler og helsefare som det strengt tatt ikke var dekning for i forsoksresultatene.

I kjølvannet av alt dette oppstusset ble forskningsgruppen plutselig nedlagt. Politisk press overfor universitetet? Det kan virke slik, selv om jeg tidligere i min enfold bare trodde slikt skjedde i konspirasjonshysterikernes fantasiverden.

Jeg skrev også sist at jeg trodde at denne forundersøkelsen ikke var fulgt opp med en hovedundersøkelse. Det var feil: Forskningsgruppen rakk å teste dette ut i et storskala-forsøk, og her er rapporten:

**6 Stefan Kimmel, Hermann Stever, Jochen Kuhn, Wolfgang Harst: Untersuchungen zur Auswirkung elektromagnetischer Einflüsse auf das Verhalten der Honigbiene, Schweizerische Bienen-Zeitung 07/2007, [http://www.bienen.ch/fileadmin/user\\_upload\\_relaunch/Dokumente/SBZ-Ausgaben/2007/0707-SBZ-web.pdf](http://www.bienen.ch/fileadmin/user_upload_relaunch/Dokumente/SBZ-Ausgaben/2007/0707-SBZ-web.pdf)**

Denne hovedundersøkelsen ble ikke publisert av det tyske universitetet, men i et sveitsisk fagblad for birøktere. Man kan igjen spørre seg hvorfor. Berufsverbot?

Hva forskerne fant? Jo, i hovedtrekk gjorde de samme funn som i pilotundersøkelsen: Biene som ble eksponert for en DECT-basestasjon, ble svakere, treigere, og kubene gikk det dårligere med og de brukte mer tid på å vende hjem, hvis de overhodet kom hjem. I hovedstudien var forskerne nå mindre absolutte i sine konklusjoner: de finner at EMF påvirker helt klart biene negativt, men at det "ikke foreligger bevis fordi funnene ikke alltid er statistisk signifikante".

Jeg har vært i kontakt med forskerne bak undersøkelsen fordi jeg fant noen uklare punkt: Var DECT-basestasjonene påslått bare når biene var inne kubene, eller også når biene skulle finne tilbake til kubene sine? Fikk de egentlig testet om biene fikk skader av resonans fra DECT-basestasjonene?

Svaret er langt og omstendelig, og nå - på noen års avstand - ser de flere nyanser. Essensen er at der nok kan være mange årsaker til mønsteret, og at forsøket var langt fra perfekt. Men at de bikubene som fikk den sterkeste eksponeringen ble mest negativt påvirket av strålingen fra DECT-basestasjonene, og at det slo ut i vekt og i hvor mange som vendte tilbake til kubene, det var utvilsomt.

*Funnene bygger dermed opp under at mikrobølget stråling faktisk spiller en rolle for biers mistriivsel. Å bekrefte endelig med strengeste vitenskapelig sikkerhet at det er slik, er av forskningsmetodiske grunner ikke mulig. Å stille krav om bevis er derfor urimelig og egentlig en slags filibustertaktikk: Beviset får man tidligst når alle bier er døde.*

Som vi ser, har forskningsmetoder sine svakheter og forskere sine forutinntattheter som preger resultatene de får og fortolkningene de gjør. Og de befinner seg i et politisk rom som kan gjøre resultatene sterkt betente. Så tolkningen av forskningsfunn, kan være altfor viktig til å overlates til forskningsverdenen alene.

---

Det ser forøvrig ikke ut til å være utført særlig mye forskning siden rundt 2007 på bier og EMF. Kanskje var resultatene klare nok til at hverken næringen eller forskningsfondene trengte mer forskning på feltet? Det ble kanskje viktigere å se på hvordan man skulle beskytte biene, og det fins det noen studier på. De gjelder dog ikke villbiene. De må klare seg som best de kan.

Einar Flydal, 28. juli 2017

PS. Til omtalene bruker jeg forskningsartiklenes egne sammendrag, men bearbejder dem etter eget skjønn.