

## Ansvar och roller

Arbetsgivaren ansvarar för att följa de lagar och regler som finns inom arbetsmiljöområdet. Arbetsmiljöverket och Strålsäkerhetsmyndigheten har till uppgift att bevaka frågor om strålskydd och är sakkunniga myndigheter. De utfärdar föreskrifter, rekommendationer och gränsvärden som arbetsgivaren ska följa.

### Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)

MSB:s uppgift är att utveckla och stödja samhällets förmåga att hantera olyckor och kriser. MSB ansvarar för att driva, förvalta och utveckla Rakelsystemet.

MSB följer forskning inom området elektromagnetiska fält och strålning och konsulterar de svenska myndigheterna AV och SSM vid frågor. [www.msb.se/rakel](http://www.msb.se/rakel)

### Arbetsmiljöverket (AV)

Arbetsmiljöverket ser till att arbetsgivarna uppfyller de krav som finns i arbetsmiljölagen om att alla arbetstagare ska ha en bra och utvecklande arbetsmiljö. De utfärdar juridiskt bindande föreskrifter, inspekterar arbetsställen och sprider information.

I Sverige är det Arbetsmiljöverket som anger gränsvärden för radiovågor för yrkesmässig exponering. [www.av.se](http://www.av.se)

### Strålsäkerhetsmyndigheten

Strålsäkerhetsmyndigheten har ett samlat ansvar inom områdena strålskydd och kärnsäkerhet. Myndigheten arbetar pådrivande och förebyggande för att skydda människor och miljö från oönskade effekter av strålning.

När det gäller radiovågor gör myndigheten riskbedömningar och ger rekommendationer till allmänheten. [www.stralsakerhetsmyndigheten.se](http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se)

## Litteraturreferenser

- Recent Research on EMF and Health Risk - Eleventh report from SSM's Scientific Council on Electromagnetic Fields, SSM-report 2016:5, May 2016, ISSN: 2000-0456
- Potential health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF), Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks (SCENIHR), 27 January 2015
- Health Effects from Radiofrequency Electromagnetic Fields, Documents of the Health Protection Agency, Radiation, Chemical and Environmental Hazards, April 2012
- Human Exposure by Mobile Phones in Enclosed Areas, Anssi Toropainen, Bioelectromagnetics 24:63-65, 2003

## Länkar

- Världshälsoorganisationen (WHO) om forskning och standarder: [www.who.int/peh-emf/en/](http://www.who.int/peh-emf/en/)
- Internationella strålskyddskommissionen för icke-joniserande strålning (ICNIRP): [www.icnirp.org/](http://www.icnirp.org/)
- CENELEC (European Committee for Electrotechnical Standardization): [www.cenelec.eu/](http://www.cenelec.eu/)
- SCENIHR (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks): [www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Global/Nyheter/2015/scenih\\_r\\_o\\_041.pdf](http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Global/Nyheter/2015/scenih_r_o_041.pdf)
- SSM:s vetenskapliga råd: [www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Om-myndigheten/Organisation/Rad-namnnder/Vetenskapligt-rad-for-elektromagnetiska-falt/](http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Om-myndigheten/Organisation/Rad-namnnder/Vetenskapligt-rad-for-elektromagnetiska-falt/)
- Fler länkar finns på: [www.msb.se/rakel/](http://www.msb.se/rakel/) ([www.msb.se/rakel\\_halsa](http://www.msb.se/rakel_halsa))

# Radiovågor, strålning, Rakel och hälsan

Forskare och experter har studerat om strålning från trådlösa system som Rakel-systemet skulle kunna ge skadliga effekter på människors hälsa. Svenska och internationella expertmyndigheter bedömer att varken den typ av utrustning som används för att kommunicera i Rakel eller Rakels basstationer utgör någon risk för människors hälsa.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap har tagit fram detta informationsblad i samarbete med Strålsäkerhetsmyndigheten och Arbetsmiljöverket för att svara på vanliga frågor och ge en kort faktabakgrund om radiovågor, strålning och Rakel.



Myndigheten för  
samhällsskydd  
och beredskap

i samarbete med



ARBETSMILJÖ  
VERKET



Strål  
säkerhets  
myndigheten

Swedish Radiation Safety Authority

Publ nr MSB547 - oktober 2016

## Strålning och radiovågor

Det elektromagnetiska spektrumet kan delas in i två delar, icke-joniserande och joniserande strålning. Till joniserande strålning hör röntgen och strålning från radioaktiva ämnen. Denna typ av strålning har ett så högt energiinnehåll att den kan slå sönder molekylbindningar och på sikt leda till cancer.

Radiovågor från exempelvis mobiltelefoner och Rakelmobiler är icke-joniserande strålning. Dessa radiovågor har ett energiinnehåll som är mycket mindre än vad som krävs för att bryta sönder molekylbindningar.

Radiovågor är en del av vår vardag och gör det möjligt att överföra information utan att dra ledningar eller gräva ner kablar.

De gör också att trådlösa kommunikationssystem som Rakel och mobiltelefoninätet kan skicka och ta emot information.

## Vad är Rakel? Vad skiljer Rakel från mobiltelefonin?

Rakel är det nationella kommunikationssystem som används i arbetet av personer inom organisationer som ansvarar för skydd och säkerhet, allmän ordning eller hälsa. Det är grupper med särskilt höga krav på säkerhet och tillgänglighet i sin kommunikation.

Till skillnad från mobiltelefonin som bygger på GSM-, 3G- eller 4G-teknik bygger Rakelsystemet på en teknik och en standard som kallas Tetra (Terrestrial Trunked Radio). Tetrastandarden har utvecklats av European Telecommunications Standards Institute (ETSI).

Tetratekniken har likheter med GSM-tekniken men de använder olika frekvenser och har olika sätt att koda information vid sändning och mottagning.



## Rakelmobiler = Tetraterminaler

Rakelsystemets användare kommunicerar via handhållna eller fordonsmonterade enheter som kallas Rakelmobiler eller Tetraterminaler för att skilja dem från mobiltelefoner. De kan användas som mobiltelefoner och kan skicka text och data-meddelanden. Men de kan också användas som kommunikationsradio, antingen med uppkoppling mot Rakelnätet eller i så kallad direktmod, likt en jaktradio, utan kontakt med nätet.

## Radiovågor och hälsa

Omfattande forskning har bedrivits om hur mobiltelefoni och den Tetrateknik som Rakelsystemet bygger på kan påverka hälsan.

När radiovågor träffar människan absorberas en del av energin i kroppen vilket ger upphov till värme. Uppvärmningen blir dock

försumbar eftersom kroppen temperaturreglerar. Forskare har funnit att hälsoeffekter kan uppträda om radiovågorna värmer upp hela kroppen mer än 1° Celsius. Om en person utsätts för sådan påverkan kan det i likhet med feber leda till övergående störningar som till exempel sänkt prestationsförmåga.

Vid exponering för radiovågor är uppvärmning den enda effekt som är vetenskapligt säkerställd.

Vid bedömning av exponering för radiovågor är det radiovågornas styrka och frekvens som är av betydelse. Ur exponeringssynpunkt är en Rakel mobil snarlik en mobiltelefon vid vanliga röstsamtal.

## SAR-värde

För att beskriva hur mycket energi som tas upp av kroppen när den exponeras för radiovågor från mobiltelefonen eller Rakelmobilen (Tetraterminalen) används det så kallade SAR-värdet (Specific Absorption Rate).

SAR-värdet tas fram genom att man mäter det elektriska fältet i en vätskefylld modell av huvudet eller kroppen eller gör beräkningar på modeller i en dator. Bestämningen av SAR är komplicerat och kräver tillgång till avancerad utrustning. Hur SAR-värdet bestäms finns noggrant beskrivet i standarder från det europeiska standardiseringsorganet CENELEC. Vid dessa bestämmingar ska telefonen till exempel vara inställd på att sända med högsta styrkan, vilket sker mycket sällan vid normal användning.

Mätning av radiovågor i luften ger endast en grov uppskattning av hur stor del av energin som tränger in i kroppen och orsakar uppvärmning. Det går därför inte att avgöra hur SAR-värdet blir i kroppen eller huvudet genom att mäta radiovågornas styrka i luften.

Exponeringen minskar betydligt när mobiltelefonen flyttas från kroppen. Vid god täckning kan mobilerna arbeta med låg styrka eftersom de anpassar sin sändningsstyrka till vad som behövs för att upprätthålla kommunikation. Då SAR-värdet i princip är proportionellt mot sändarstyrkan betyder det att vid praktisk användning ligger SAR-värdet betydligt under de uppmätta värden som tillverkarna anger i sina datablad.

Något som har betydelse för täckningen är att radiovågor har svårt att ta sig igenom vissa material, i första hand metall. I täckta fordon som saknar yttre mobilantenn har signalerna därför svårare att ta sig igenom. Det innebär att mobilen måste skicka starkare signaler. På en del fordon finns idag yttre mobilantenn för att ge bättre täckning. Om kommunikation sker via en yttre antenn blir exponeringen i fordonet mycket låg eftersom radiovågorna sänds från antennen utanför fordonet.

I standbyläge avger en Rakel mobil korta pulser, några gånger i timmen, för att uppdatera nätverket om dess position. Mellan dessa pulser är mobilen passiv och avger ingen strålning. Den energi som avges under pulserna bedöms vara så låg att den saknar betydelse ur exponeringssynpunkt.



## Hur blir effekten om jag utsätts för flera radiosändare, till exempel i en bil?

Högsta sändarstyrkan för mobiltelefoner är 0,25 watt, men endast en del av energin tas upp av kroppen. För att överskrida gränsvärdet för helkroppsexponering behövs det cirka 80 mobiltelefoner. En Rakel mobil är jämförbar med en GSM-telefon ur exponeringssynpunkt.

## Gränsvärden och rekommendationer

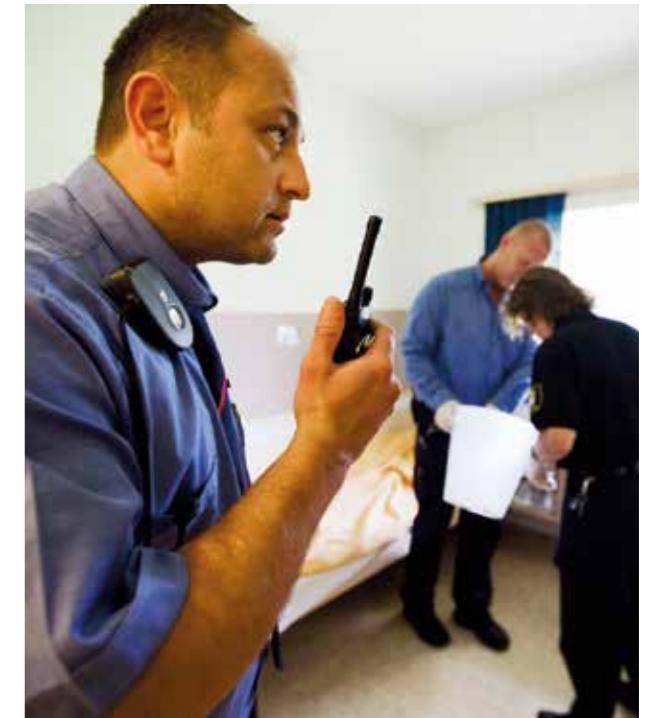
Gränsvärden och rekommendationer har utformats så att skadliga hälsoeffekter undviks med stora säkerhetsmarginaler. De sätts inte utifrån enstaka studier utan från den samlade vetenskapliga kunskapen.

System för mobil kommunikation som Rakelsystemet måste följa de rekommendationer och gränsvärden som har angetts av Europeiska Unionens Råd och Europaparlamentet. Som underlag för dessa värden används rekommendationer från Internationella strålskyddskommisionen för icke-joniserande strålning (ICNIRP).

I Sverige finns rekommendationer för allmänheten angivna i Strålsäkerhetsmyndighetens allmänna råd om begränsning av allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält (SSMFS 2008:18).

Arbetsmiljöverket anger gränsvärden för elektromagnetiska fält för yrkesmässig exponering (AFS 2016:3)

All utrustning som används inom Rakelsystemet måste vara CE-märkt. Detta innebär bland annat att alla tillämpliga EU-direktiv måste vara uppfyllda och tillverkaren försäkras att rekommendationerna för exponering inte överskrids.



## Basstationer

För att en mobil ska fungera måste den kunna ha kontakt med en basstation. En basstation är en sändare och mottagare som håller radiokontakt med mobiler och gör det möjligt att ringa och ta emot samtal i systemet. Basstationens antenn kan sitta på exempelvis en mast eller ett hustak.

Under 2006 mätte Strålsäkerhetsmyndigheten radiovågor på tio platser i Malmö med omnejd för att undersöka allmänhetens exponering från Rakels basstationer. Resultaten visade att allmänhetens exponering normalt motsvarade en tiotusendel eller lägre av myndighetens rekommenderade maxvärden.

## Sätt att minska egen exponering

Omfattande internationell forskning har inte kunnat påvisa negativa hälsoeffekter vid exponering för de radiovågor som används inom mobiltelefoni eller Tetrasystem som Rakel. Det finns därför inget vetenskapligt stöd för att avråda användning av varken mobiltelefoner eller Rakelmobiler (Tetraterminaler).

Det finns dock viss osäkerhet när det gäller långtidseffekter av exponering för radiovågor i nivå med gränsvärdet. Tills säkrare slutsatser kan dras om eventuella långtidseffekter är det därför rimligt att begränsa onödig exponering. Myndigheterna fortsätter att bevaka forskningsresultaten för att kunna dra säkrare slutsatser om eventuella långtidseffekter.

Vid användning av Rakel kan exponeringen för radiovågorna minskas betydligt om:

- samtal sker via headset, handsfree, örönsnäck eller monofon och mobilen samtidigt hålls ut från kroppen
- samtal från fordon sker via den monterade fordonsantennen
- man inte står alldeles intill fordon med takantenn då samtal sker via antennen