



Strål  
säkerhets  
myndigheten

Swedish Radiation Safety Authority

# Mobiler och master

– information om radiofrekventa fält

## Vad är radiofrekventa fält?

Radiofrekventa fält är ett samlingsnamn för radiovågor och mikrovågor med frekvenser mellan 300 kilohertz (kHz) och 300 gigahertz (GHz). Radiofrekventa fält räknas till ickejoniserande strålning. Hit räknas även ljus, ultraviolett och infraröd strålning samt elektriska och magnetiska fält.

Kommunikation i mobiltelefonisystem sker med radiovågor. Radio, tv, mobiltelefoner, trådlösa datornätverk och kommunikationsradio för taxi och polis är exempel på användningsområden där radiovågor används för trådlös kommunikation. Den här typen av kommunikation bygger på att apparaterna innehåller radiosändare och mottagare.

### → Vad är referensvärde?

Referensvärdet är en rekommenderad högsta signalstyrka som ger god säkerhetsmarginal till kända hälsoeffekter. Det bör inte överskridas på platser där allmänheten vistas.

Majoriteten av alla EU-länder tillämpar samma referensvärden, vilka rekommenderas av EU och baseras på den internationella strålskyddskommissionens (ICNIRP) riktlinjer. Värdena är baserade på den vetenskapliga forskningen inom området.

Referensvärdena anges i watt per kvadratmeter ( $W/m^2$ ). Tabellen visar referensvärdena för några vanligt förekommande signaler.

Signaltyp	Referensvärde, $W/m^2$
Radio	2
tv (frekvensberoende)	2–4
Mobiltelefoni (frekvensberoende)	4–10

### → Hur hög är exponeringen?

Sändarstyrkan anges i watt. I tabellen till höger visas styrkan för några olika typer av sändare. Mindre basstationer som finns inomhus i gallerior, mässhallar och tunnlar har betydligt lägre sändarstyrka än de som anges i tabellen. Basstationer för mobiltelefoni sänder bara med högsta styrkan i undantagsfall. Trådlösa datornätverk, datormöss och tangentbord sänder huvudsakligen bara när de används. Mobiltele-

foner anpassar automatiskt styrkan efter hur bra förbindelsen är med basstationen. Konventionell DECT (både telefon och basenhet) sänder pulsat, liksom GSM-tekniken. I den korta pulsen är styrkan 0,25 W. Precis som mobiltelefoner kan vissa trådlösa telefoner sänka sändarstyrkan.

### → Flera faktorer påverkar exponeringen

Radiovågornas styrka avtar snabbt med avståndet till sändaren. Det gör att även radiovågor från starka tv- och radiosändare har låg styrka när de når marken eller andra platser där allmänheten vistas. Det är alltså inte bara sändarstyrkan som avgör exponeringen utan även avståndet till antennen, antennens riktning liksom förekomsten av dämpande och reflekterande föremål.

Bilden på nästa sida visar en basstationsantenn monterad under en balkong. Inom det gråmarkerade området (markerat med cylindern) kan referensvärdet överskridas. Exponeringen är betydligt lägre bakom, ovanför och under antennen.

### Sändarstyrka från olika källor

Trådlös telefon (DECT)	0,01 W
Basenhet för trådlös telefon	0,01 W
Trådlöst datornätverk (2,4 GHz)	0,1 W
Mobiltelefon	0,25 W
Blåtand (trådlös mus/headset)	0,001 W
Basstation för mobiltelefoni <sup>1</sup>	2 W–80 W
Digital tv-sändare <sup>2</sup>	1 W–20 000 W
Radiosändare, FM <sup>2</sup>	5 W–25 000 W

<sup>1</sup> Olika typer av basstationer har olika maximal sändarstyrka. Inomhusbasstationer har ofta en maximal sändarstyrka på några få watt. Sändarstyrkan beror bland annat på den aktuella belastningen.

<sup>2</sup> De flesta digitala tv- och radiosändare ligger i den lägre delen av det intervall som anges i tabellen. Starka sändare är alltid belägna i höga master, ca 300 meter över marken. Det innebär att exponeringen är låg när radiovågorna når marken.

#### → Fler basstationer ger lägre exponering

I ett nät med glesst mellan basstationerna blir det svårare för mobilen, åtminstone på vissa platser, att etablera god kontakt med närmaste basstation. Basstationen tvingas då sända med högre styrka för att kommunikationen ska fungera. På samma sätt tvingas en mobiltelefon höja sändarstyrkan för att kommunicera med en basstation långt bort.

När basstationer står tätare etableras oftare god kontakt mellan basstation och mobiltelefon. Basstationens sändarstyrka kan då minska. Vid god kommunikation med basstationen minskar även mobilen sin sändarstyrka. Den som använder mobilen blir då lägre exponerad.



Det vita avlånga föremålet strax under balkongen är en basstation. Referensvärdet kan överskridas i området framför antennen (markeras av den genomskinliga cylindern).

#### → Trådlösa datornätverk

Trådlösa datornätverk (WLAN) sänder med låg styrka, ungefär som en mobiltelefon. Exponeringen från datorn och routern avtar snabbt med avståndet och blir betydligt lägre än exponeringen från en mobiltelefon. Det beror på att sändarantennen inte hålls direkt mot kroppen. Dessutom sänder WLAN huvudsakligen när data överförs. Det gör att den genomsnittliga sändarstyrkan i praktiken blir betydligt lägre än i tabellen på sidan 2.

De mätningar som myndigheten har gjort, bland annat i skolor, visar att exponeringen från ett WLAN-system i samma rum ligger långt under referensvärdet.

#### → Trådlöst Internet och 4G

Trådlöst Internet (mobilt bredband) sänds via de vanliga mobiltelefonnäten. Den fjärde generationens telekommunikationsnät, 4G, bygger på en teknik som kallas LTE (Long Term Evolution). I dag används 4G för dataöverföring via mobilt bredband.

#### → Mobiltelefoner

Mobiltelefoner fungerar både som sändare och mottagare. De skickar och tar emot signaler med hjälp av radiovågor. Dessa liknar de radiovågor som används för radio och tv. Radiovågornas energi kan tas upp av kroppen. Telefons SAR-värde, Specific Absorption Rate, är ett mått på den energi som kroppen tar upp när mobilen hålls mot huvudet och sänder med högsta styrka, vilket den sällan gör vid normal användning. Alla mobiltelefoner på marknaden ligger under gränsvärdet.

Sändarstyrkan blir betydligt lägre än i tabellen på sidan 2 beroende på täckning och kommunikationsteknik (GSM/3G). 3G-telefoner kan reglera ner sändarstyrkan till 0,00001 W, medan GSM-teknik, som sänder i korta pulser, kan nå upp till effekter på 2 W i pulsen och sänka sin medelsändarstyrka till under 0,001 W.

#### → Andra sändare och mottagare

Det finns en mängd produkter som använder radio- eller mikrovågor för att kommunicera

trådlöst. Några exempel är fjärrnyckeln till bilen, trådlösa mikrofoner, termometrar och villalarm. Alla dessa har låg styrka och sänder oftast inte kontinuerligt. Dessutom brukar de inte användas direkt intill kroppen och därför blir exponeringen försumbar.

Utrustning som tv-antennar, radioapparater, personsökare, fjärrstyrd klockradio, GPS (Global Positioning System) och vanliga parabolantennar fungerar enbart som mottagare och avger därför inga radio- eller mikrovågor.

### → Finns det några hälsorisker?

Strålsäkerhetsmyndighetens bedömning är att radiovågor från trådlösa datornätverk, mobilt bredband, mobilbasstationer samt radio- och tv-sändare inte medför någon risk för skadliga hälsoeffekter.

Det finns en vetenskapligt grundad misstanke om hälsorisk då mobilen hålls mot örat under samtal. Det finns dock inga samstämmiga bevis för att användning av mobiltelefon skulle öka risken för cancer eller andra sjukdomar. Misstanken om hälsorisker försvagas i takt med att nya studier presenteras utan att risker kan säkerställas. Hjärntumörstatistiken ger inte heller stöd för att risknivån har ökat trots omfattande mobilanvändning i samhället. Om det finns någon risk med att använda mobiltelefon kan man konstatera att den är mycket liten.

Strålsäkerhetsmyndigheten bevakar noggrant forskningen inom området mobiltelefoni och hälsorisker. Inte minst är det viktigt att bevaka eventuella trender i cancerstatistiken för hjärntumörer.

### → Barn och mobiltelefon

Många barn och unga har mobiltelefon i dag. Ett barns anatomi och vävnadernas kemiska sammansättning skiljer från en vuxen människas, vilket gör att barnets hjärna kan få något högre exponering för radiovågor än en vuxens. Det finns dock inget vetenskapligt stöd för att barn skulle vara känsligare än vuxna för radio-

vågor. Samtidigt finns det hittills få studier avseende barn och långsiktiga hälsorisker från mobiltelefoner, vilket beror på att barn började använda mobiltelefoner senare än vuxna.

### → Att minska exponeringen

En stor del av befolkningen använder mobiltelefon regelbundet. Eftersom det finns svaga misstankar om hälsorisker är det befogat att minska exponeringen för mobilens radiovågor.

Att använda handsfree och hålla ut mobiltelefonen från kroppen vid samtal minskar exponeringen betydligt. Även en trådlös handsfree begränsar exponeringen till huvudet.

Varifrån du ringer påverkar också exponeringen. Mobiltelefonen kan minska sändarstyrkan till lägre än en tusendel om förbindelsen med basstationen är god. Att skicka SMS, MMS och e-post ger endast kortvarig och mycket låg exponering.

Numera kan även många digitala trådlösa telefoner (DECT-telefoner) användas med handsfree. Ett enkelt sätt att minska exponeringen är att placera basenheten i en del av bostaden där man sällan vistas (räckvidden brukar vara tillräcklig ändå) och använda handsfree till handenheten.

### → Rekommendation

Trots att misstankarna om hälsorisker vid användning av mobiltelefon är mycket svaga rekommenderar Strålsäkerhetsmyndigheten ändå försiktighet:

Håll ut telefonen från kroppen och använd handsfree eller telefonens högtalarfunktion under samtal.

### → Vill du veta mer?

På [www.stralsakerhetsmyndigheten.se](http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se) hittar du mer information och du kan ladda ner de nordiska ländernas ställningstagande i frågan på [www.stralsakerhetsmyndigheten.se/nordenemf](http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/nordenemf).

Världshälsoorganisationen (WHO) informerar också om elektromagnetiska fält och hälsorisker på sin webbplats: [www.who.int/peh-emf](http://www.who.int/peh-emf).