

Udskriftsdato: tirsdag den 23. juni 2026

VEJ nr 9022 af 01/05/2002 (Historisk)

## Ikke-ioniserende stråling - Vejledning om ikke-ioniserende stråling - At-vejledning D.6.1.1 - Maj 2002

---

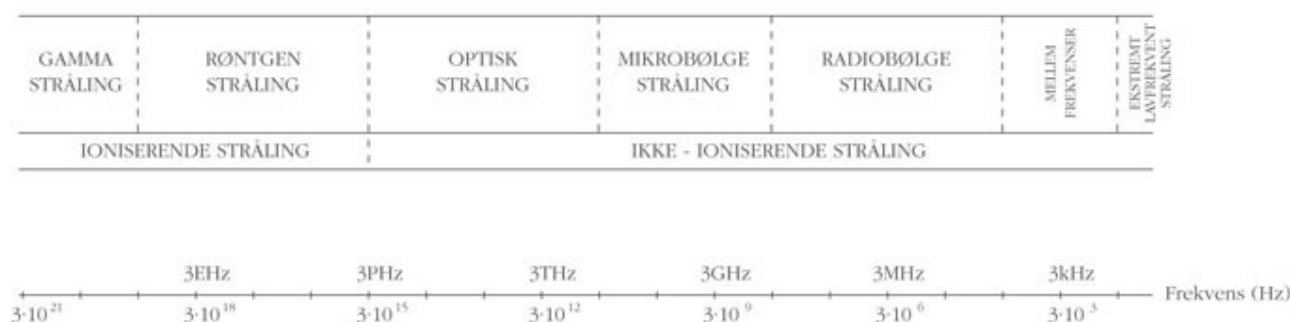
Ministerium: Beskæftigelses- og Ligestillingsministeriet

Journalnummer: kæftigelsesmin.,  
Arbejdstilsynet, j.nr.

# Ikke-ioniserende stråling - Vejledning om ikke-ioniserende stråling - At-vejledning D.6.1.1 - Maj 2002

At-vejledningen handler om ikke-ioniserende stråling med frekvenser under 300 GHz (se figur). Ordet "stråling" er brugt i denne vejledning - og bruges normalt i arbejdsmiljøsammenhæng. Betegnelsen "elektromagnetiske bølger og felter" dækker over de samme fænomener og bruges ofte i mere tekniskorienteret litteratur.

Det elektromagnetiske spektrum



Tilsligtet udsendelse af ikke-ioniserende stråling forekommer fx ved antenner, men ikke-ioniserende stråling forekommer desuden som en utilsigtet bieffekt ved produktion, transport og forbrug af elektricitet.

Det er vigtigt at skelne mellem de forskellige former for ikke-ioniserende stråling, idet de biologiske virkninger og forebyggende foranstaltninger er forskellige. De vigtige frekvensområder, der informeres om her, er:

- Ekstremt lavfrekvent stråling, som har frekvenser under 300 Hz.
- Radio- og mikrobølgestråling med frekvenser fra ca. 30 kHz til 300 GHz (1 GHz er 10<sup>9</sup> Hz).

## 1. Forekomst af ikke-ioniserende stråling

Man kan især blive udsat for kraftig ekstremt lavfrekvent stråling ved produktion og distribution af elektricitet samt ved arbejde med svejseanlæg, induktionsovne, eltog m.m. Der er også enkelte typer af elektrisk håndværktøj, der udsender kraftig stråling.

Radio- og mikrobølgefrequente kilder er udbredt på telekommunikationsområdet, i industrien og på sundhedsområdet. Eksempler fra telekommunikationsområdet er radiosendere, mobiltelefoner og radaranlæg. I industrien forekommer radiofrekvent stråling fx ved højfrekvenssvejsning af regntøj og kontorartikler samt ved limhærdning af faconpresset finér til møbler. På sundhedsområdet er de vigtigste strålekilder NMR-scannere samt apparater til medicinsk kortbølgebehandling.

## 2. Sundhedsrisiko

Der er generelt usikkerhed om de biologiske virkninger af stråling, men der er dog enighed om en række akutte helbredseffekter. Lavfrekvent stråling frembringer indre strømme i kroppen, som stimulerer nerver og muskler, hvis de er tilstrækkeligt kraftige. Radio- og mikrobølgefrequente stråling afgiver varme i vævet. Det kan medføre en forhøjet vævstemperatur, som kan give ubehag og være skadelig.

Der har været antagelser om, at stråling kan medføre kræft. Men antagelserne har ikke fundet støtte i videnskabelige undersøgelser. Der kendes heller ikke sammenhænge, som i tilstrækkelig grad kan

sandsynliggøre langtidseffekter ved udsættelse for stråling. Ekstremt lavfrekvente magnetfelter anses dog for at være en mulig kræftfremkaldende faktor, hvilket baseres på epidemiologiske studier af børn, der har boet nær højspændingsledninger.

Usikkerhed om, hvorvidt helbredet kan tage skade af stråling, kan hos nogle personer give frygt og uro og dermed være psykisk belastende.

Stråling kan også indirekte forårsage fysisk skade. Man kan fx få elektriske stød, når større metalkonstruktioner, som fx kraner, bliver opladet af kraftige elektriske felter. Eller man kan blive forbrændt, hvis man berører højfrekvensledende metaldele som elektroder og tilledninger i fx plastsvejse- og limtørringsanlæg, der ikke er tilstrækkeligt afskærmet. Forbrændingerne er tit dybere end almindelige brandsår.

### **3. Vejledende grænseværdier**

Arbejdstilsynet bruger ICNIRP's\* anbefalede grænseværdier til at vurdere risikoen for personer, der er udsat for stråling.

\*) International Commission on Non-ionizing Radiation Protection, Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz), Health Physics 74, 494-522, 1998.

Der er to grænseværdier for hver strålingsfrekvens. I grænseværdierne er der indregnet forskellige sikkerhedsfaktorer. Den høje grænseværdi gælder for den typiske arbejdstager, hvor det forudsættes, at der er tale om sunde voksne mennesker, som er velinformerede om de farer, de udsættes for, og som kender de forholdsregler, der bør tages. Den lave grænseværdi er normalt fem gange lavere og gælder for befolkningen som helhed inklusive særligt følsomme risikogrupper. Den særlige følsomhed kan fx skyldes alder, graviditet, kredsløbslidelser eller implantater. Et konkret eksempel er stråling med frekvenser i området 100 kHz-10 GHz. Strålingen anses for skadelig, hvis et niveau på 4W/kg overskrides over en periode på 6 minutter. Her ligger de to grænseværdier på henholdsvis 0,4 W/kg og 0,08 W/kg - det vil sige sikkerhedsfaktorer på henholdsvis 10 og 50 i forhold til den skadelige eksponering.

De ovenfor nævnte anbefalede grænseværdier kaldes basisrestriktioner, og de angiver grænser for den virkning, som stråling forårsager i kroppen. Det kan fx som i eksemplet ovenfor være varmeeffekter, der absorberes (udtrykt i watt pr. kg). Disse virkninger i kroppen kan i praksis være meget vanskelige at måle, og ICNIRP har derfor også angivet niveauer for strålingen uden for kroppen, kaldet referenceniveauer.

Referenceniveauerne er fastsat ud fra en "worst case" betragtning. Hvis referenceniveauerne overholdes, så overholdes basisrestriktionerne også. Hvis referenceniveauerne derimod overskrides, er det uklart, om basisrestriktionerne er overholdt, og en nøjere undersøgelse må derfor gennemføres.

ICNIRP-anbefalingen giver ikke anvisning på, hvordan målinger skal gennemføres. Men den europæiske standardiseringsorganisation CENELEC udarbejder for tiden harmoniserede måle- og produktstandarder, som er baseret på ICNIRP's basisrestriktioner og referenceniveauer.

### **4. Foranstaltninger**

Unødig udsættelse for stråling skal undgås, og ICNIRP's basisrestriktioner for arbejdstagere bør ikke overskrides.

Hvis referenceværdierne for arbejdstagere overskrides, skal der informeres om, hvilken fare strålingen kan udgøre. Samtidig skal det vurderes, om basisrestriktionerne er overholdt. Endelig skal der udarbejdes en handlingsplan for foranstaltninger, der kan dæmpe strålingen.

Hvis strålingen overstiger basisrestriktionerne for befolkningen som helhed, skal arbejdsgiveren informere om farerne og tage det nødvendige hensyn til risikogrupper som fx gravide.

Der findes kun personlige værnemidler mod mikrobølger, og de er kun relevante i særlige situationer ved militære anlæg. Man skal være opmærksom på, at isolerende handsker, der bruges til at beskytte mod højfrekvenschok og -forbrændinger, ikke beskytter mod stråling.

#### **4.1. Konstruktionsmæssige ændringer og afskærmninger**

Ændringer af et anlægs konstruktion eller afskærmning skal udføres af specialister. Det skyldes, at ændringerne afhænger af de frekvenser, der skal dæmpes/skærmes. Ved HF-anlæg er det fx vigtigt at sikre en effektiv og robust jording af alle anlæggets metaldele. En højfrekvensjordforbindelse kan ikke opnås med den type jordforbindelse, som kendes fra den almindelige el-installation. Et forsøg herpå kan tværtimod forøge udstrålingen.

Der bør altid kontrolmåles, når der er foretaget en ændring af konstruktionen eller af afskærmningen.

#### **4.2. Indkøb af udstyr med lav stråling**

Vælg udstyr med lav udstråling. Tal fra forskellige leverandører bør dog kun sammenlignes, hvis der er brugt samme målemetode.

Hvis der er dårlige sende/modtageforhold for mobiltelefoner, kan strålingseksponeringen komme op et niveau, der ligger lige under de anbefalinger, som ICNIRP giver for befolkningen som helhed. I gennemsnit, og ved normale forhold, er eksponeringen dog betydeligt lavere. For de såkaldte trådløse telefoner (DECT) er eksponeringen normalt relativt lav - det vil sige nogle få procent af ICNIRP's referenceniveau. Ved fastopkoblede telefoner er udstrålingen ubetydelig.

#### **4.3. Arbejdsstedets indretning**

En forholdsvis ringe afstandsforøgelse kan bevirke en stor eksponeringsreduktion. Faste arbejdspladser, fx kontorer, bør derfor ikke placeres i umiddelbar nærhed af større transformatorer.

Tyverisikringsdetektorer, som ofte placeres ved butiksudgange, kan i nogle tilfælde have en relativt høj udstråling. Er det tilfældet, bør detektorerne ikke placeres tæt ved udgangskasser og andre faste arbejdssteder.

#### **4.4. Arbejdets udførelse**

Stråling reduceres normalt meget kraftigt med afstanden, og en afstandsforøgelse på 20-30 cm kan i nogle tilfælde reducere eksponeringen med en faktor 5-10. Små detaljer i fx arbejdsstillinger kan derfor have stor betydning for eksponeringen. Det er derfor vigtigt at instruere maskinoperatører m.fl. om, hvordan arbejdet kan udføres, så eksponeringen reduceres mest muligt. Instruktionen bør følges op regelmæssigt.

Ansatte, der arbejder med vedligehold og reparation af maskiner, som udsender kraftig stråling, skal instrueres om, hvordan de kan udføre arbejdet, så de udsættes for mindst mulig stråling.

#### **4.5. Skiltning og begrænsning af adgang**

Områder med høj stråling afmærkes med skilte, og adgangen begrænses.

Læs også branchearbejdsmiljørådenes vejledninger mv.

Branchearbejdsmiljørådenes vejledninger kan findes på

[www.bar-web.dk](http://www.bar-web.dk)

*Beskæftigelsesministeriet, den 1. maj 2002*

INGER STØJBERG