

# Stråling

**Stråling er overføring av energi eller masse med stor hastighet. I arbeidslivet er eksponering for stråling en potensiell helseisiko for arbeidstakere.**

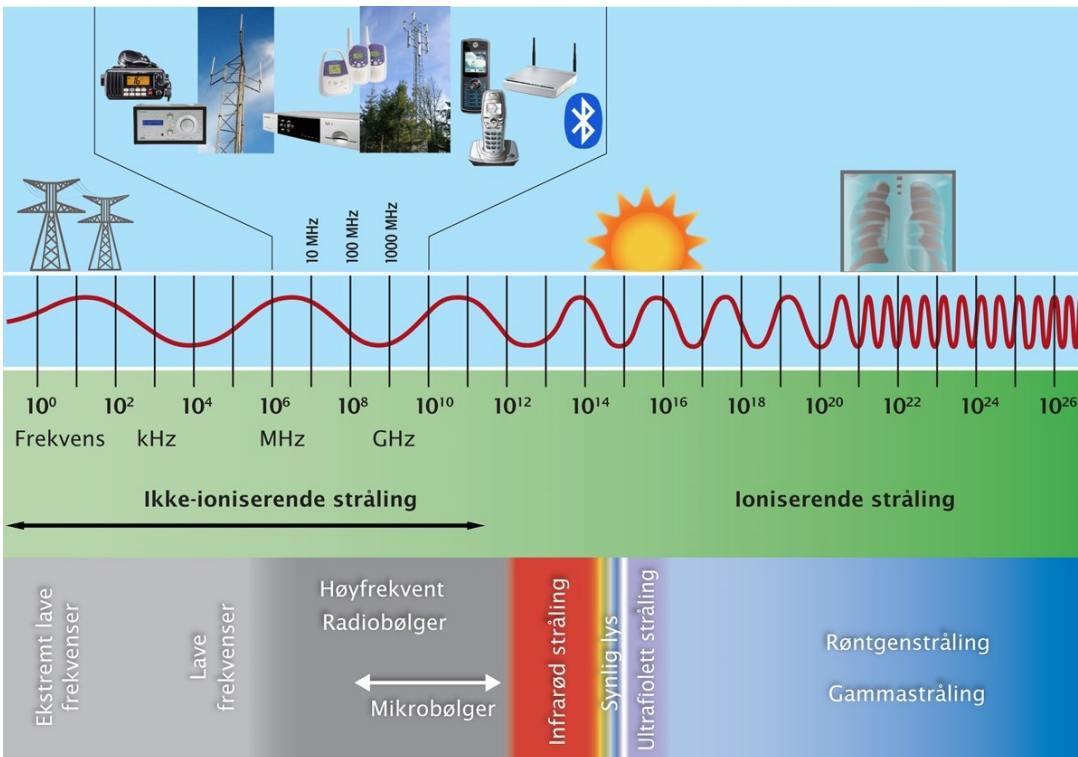
Vi omgir oss med mange ulike strålekilder – både naturlige og kunstige.

## Ulike typer stråling

Alle typer stråling kan være helseskadelig. Vi skiller mellom ioniserende og ikke-ioniserende stråling fordi de to typene virker forskjellig på det som blir bestrålt. Ioniserende stråling er farligere enn ikke-ioniserende stråling.

Ikke-ioniserende stråling har ikke høy nok energi på strålingen til å ionisere atomene i et materiale, derav navnet. Ikke-ioniserende stråling deles i to hovedområder, optisk stråling og [elektromagnetiske felt](#).

Optisk stråling dekker infrarød stråling, synlig lys og ultrafiolett stråling (UV) som er i grenseområdet til den ioniserende delen av det elektromagnetiske spekteret. Det vi omtaler som elektromagnetiske felt er fra statiske felt, opp til radiofrekvente felt eller også populært kalt radiobølger.



## Ioniserende stråling

Ioniserende stråling har høye frekvenser, høy energi, og kan bryte kjemiske bindinger direkte i det bestrålte materialet. Ioniserende stråling er stråling fra radioaktive kilder som omfatter alfa-, beta- og gamma-stråling, nøytronstråling eller røntgenstråling.

Ioniserende stråling brukes for eksempel innen konvensjonell røntgen, mammografi og CT for å fremstille bilder og stille diagnoser. Denne strålingen har høy nok energi til å forårsake både akutte stråleskader og senskader, som kreft.

Radongass er et eksempel på ioniserende stråling fra en naturlig radioaktiv kilde som mennesker kan bli utsatt for. [Les mer om radon på arbeidsplassen.](#)

## Ioniserende stråling kan forekomme i

- helse- og tannhelsetjenesten
- forskning og undervisning (som universiteter og høyskoler)
- kreftbehandling

## Arbeidsgivers ansvar

Arbeidsgiver skal sikre at all eksponering for ioniserende stråling holdes så lav som mulig og for at

- ingen utfører arbeid hvor stråledosen kan overstige 20 mSv pr. år. Ved bestråling av enkeltorganer gjelder egne dosegrenser.
- alle som skal arbeide der stråledosen kan overstige 6 mSv i året eller en ekvivalent dose på mer enn 3/10 av dosegrensene, først gjennomgår helseundersøkelse
- disse arbeidstakerne bærer persondosimeter eller på annen måte har kontinuerlig kontroll på eksponeringen
- alle som arbeider med cytostatika og ioniserende stråling samtidig, er kjent med arbeidsinstruks
- gravide arbeidstakere overføres til arbeid uten eksponering for ioniserende stråling

[Forskrift om utførelse av arbeid Kapittel 15 Ioniserende stråling](#)

[Forskrift om tiltaks- og grenseverdier § 4-1. Grenseverdier for ioniserende stråling](#)

All bruk av ioniserende stråling krever tillatelse fra Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet, som fører tilsyn med strålebruken og utgir strålevernbestemmelser for ulike strålelaboratorier.

Se: [Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet \(dsa.no\)](#)

## Definisjoner og ordforklaringer

### Alfastråling

Alfastråling er heliumkjerner som sendes ut med høy hastighet fra atomkjernen. Rekkevidden til alfastråler er kort, de stoppes lett i luft og trenger ikke gjennom huden. Alfastråling gir derfor hovedsakelig doser til kroppen ved innånding. Lunger og luftveier er utsatt.

### Becquerel (Bq)

Becquerel (Bq) er et mål for radioaktivitet, og angir hvor mange atomkjerner som omvandles per sekund i en strålekilde.

### Dose

Dose, eller egentlig effektiv dose, angis i enheten sievert (Sv) og er et mål for helkroppsdosen som benyttes når man skal sammenlikne betydningen av forskjellige strålekilder og bestrålings situasjoner (deler av kroppen eller hele kroppen), når det gjelder risiko for kreft eller arvelig skade. I de fleste sammenhenger benyttes millisievert (mSv) som er 1/1 000 Sv.

## Halveringstid

Halveringstid for et radioaktivt stoff sier noe om hvor hurtig stoffet nedbrytes og omdannes til andre radioaktive stoffer. En halveringstid er den tiden det tar for en gitt mengde radioaktivt stoff å reduseres til halvparten av den opprinnelige mengden.

## Ioniserende stråling

Ioniserende stråling er stråling med stor nok energi til å ionisere atomer og molekyler.

## Isotop

Isotop er variant av et grunnstoff. Alle isotoper til et grunnstoff har samme antall protoner, men varierer i antall nøytroner i kjernen. Alle isotoper av et grunnstoff har like kjemiske egenskaper, men de har forskjellige fysiske egenskaper, og hvis de er ustabile, forskjellige radioaktive egenskaper.

## Radioaktivitet

Er stoffet radioaktivt, innebærer det at atomkjernen er ustabil og søker en mer stabil tilstand ved å sende ut stråling i form av partikler med høy energi (alfa- og betastråling) eller elektromagnetiske bølger med svært kort bølgelengde (gammastråling).

## Ikke-ioniserende stråling

Ikke-ioniserende stråling deles inn i elektromagnetiske felt og optisk stråling.

Ikke-ioniserende stråling har ikke nok energi til å bryte kjemiske bindinger når det treffer biologisk materiale, slik som kroppen. Likevel kan den gi termisk oppvarming av vev, enten lokalt eller i hele kroppen. Slik oppvarming gir ikke varige skader så lenge strålingen ligger innenfor de grenseverdiene som er tillatt for elektromagnetiske felt.

Ved felt som er sterke nok til å gi brannskader, må dere beskytte utsatte områder, ikke minst øynene.

Ikke-ioniserende stråling omfatter frekvensområdet for UV-lys (ultrafiolett lys), synlig lys, IR-lys (infrarødt lys), laser, lydølger (akustisk), mikrobølger og radiobølger samt elektromagnetiske felt (se illustrasjonen).

Denne typen stråling brukes blant annet innenfor MR (magnetisk resonans) og ultralyd for å framstille bilder for diagnostikk. Innenfor radiologi er stråledosene generelt lave, og risikoen for stråleskader er derfor liten.

## Elektromagnetiske felt (EMF)

I arbeidsmiljøforskriftene er elektromagnetisk felt definert som et statisk elektrisk, statisk magnetisk og tidsvarierende elektrisk, magnetisk og elektromagnetisk felt med frekvenser opp til 300 GHz. Vi kan dele inn elektromagnetiske felt i lavfrekvente (ca. 0 Hz til 300 Hz) og høyfrekvente (10 MHz til 300 GHz) felt, se figur 1. Mellom lavfrekvente og høyfrekvente felt er det intermediære frekvenser (300 Hz til 10 MHz).

Eksempler på arbeid, arbeidsprosess og utstyr som gir lavfrekvente eller statiske felt:

- Høyspentmaster/høyspentledninger (vekselstrøm 50 Hz)
- Strømforsyning til industrianlegg (vekselstrøm 50 Hz)
- Jernbanenettet (16 2/3 Hz vekselstrøm)
- Smelteovner i smelteverk (likestrøm eller vekselstrøm)
- Elektrolyse (likestrøm)
- Utstyr på sykehus som skaper sterke statiske magnetiske felt slik som magnetisk resonansbilleddannelse (MRI)

Eksempler på arbeid, arbeidsprosess og utstyr som gir høyfrekvente felt:

- Radiobølger (radiofrekvent MHz–GHz) fra radio- og radarstasjoner, som forsvarsanlegg og basestasjoner for mobiltelefoni.
- Utstyr på sykehus, som magnetisk resonansbilleddannelse (MRI), diatermi og transkraniell magnetisk stimulans (kombinasjon av sterke magnetisk felt og radiobølger).
- Mikrobølgeovner brukt til tørking av trevirke
- Plastsveising

[Les mer om elektromagnetiske felt \(EMF\) på arbeidsplassen](#)

## Optisk stråling

Optisk stråling er synlig lys, infrarød stråling og ultrafiolett (UV) stråling. Det finnes både naturlige og kunstige kilder til optisk stråling. Den viktigste naturlige kilden er sola. Blant kunstige kilder finner vi laser, lysdioder (LED), lysrør, glødelamper, infrarøde kilder i badstuer og varmelamper, blitzlamper med forskjellig styrke (intenst pulset lys, IPL) og utstråling fra prosesser som sveising.

## Ultrafiolett (UV) og infrarødt (IR) lys

UV-lys kan forårsake erytem (rødflamming av huden) og en betennelsesaktig reaksjon i øyets hornhinne og bindehinne (kjent som sveiseblink og snøblindhet). Det er bølgelengdene mellom 240 og 300 nm som oftest forårsaker disse skadene.

IR-lys (varmestråling) kan føre til forbrenningsskader på øyne og hud og gi spesielle linseskader (grå stær og glassblåserkatarakt).

Slik kan du beskytte ansatte mot UV- og IR-lys:

- Skjerm ansatte fra kilden.
- Hvis dette ikke er nok, skal ansatte bruke personlig verneutstyr.
- Beskytt huden ved hjelp av klær. Bruk spesielle hudbeskyttelseskremer på hudområder som er vanskelig å kle inn.
- Beskytt øynene med øyevern som er tilpasset den aktuelle bølgelengden og har passende tetthetsgrad.

Merk at UV- og IR-stråler kan påvirke og utløse kjemiske reaksjoner. De kan også antenne brennbare kjemiske stoffer og produkter.

## Laserstråler

Laserstråler kan gi brannskader på huden og skader på øynene. Dersom strålene ikke blir stanset, kan de gjøre skade langt fra laserapparatet. Tyngre lasere som benyttes i medisin og forskning kan utsette ansatte for betydelig risiko. Slike lasere kan ha effekter fra noen mWatt til et titalls Watt.

Arbeidsgiveren må sørge for alltid å ha full kontroll over strålegangen i laboratorier der det arbeides med laser. Bruk alltid øyevern dersom det er risiko for å få strålen fra kraftige lasere i øyet.

## Regelverk

Arbeidsgiver skal forebygge eksponering for både ioniserende og ikke-ioniserende stråling. Regelverket stiller krav om kartlegging og risikovurdering av helsefaren ved all stråling.

[Forskrift om utførelse av arbeid Kapittel 15 Ioniserende stråling](#)

[Forskrift om utførelse av arbeid kapittel 16 Kunstig optisk stråling](#)

[Forskrift om utførelse av arbeid kapittel 16 A. Elektromagnetisk felt](#)

[Forskrift om tiltaks- og grenseverdier Kapittel 4. Stråling](#)

## Mer informasjon om stråling

Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet er nasjonal myndighet for stråling. De forvalter regelverk som strålevernloven og strålevernforskriften: [www.dsa.no/regelverk](http://www.dsa.no/regelverk)

---

---