

Yrkeseksponering i Norge – resultater og trender

Statens strålevern fører tilsyn med og overvåker norske arbeidstakere som eksponeres for stråling, og har oppsummert dette arbeidet i en ny rapport (StrålevernRapport 2005:15). Rapporten gir en oversikt over stråleeksponering fra ioniserende og ikke-ioniserende stråling, og viser at det er godt samsvar mellom doser til norske arbeidstakere og det som rapporteres internasjonalt. Innen medisinsk strålebruk er det nødvendig å se nærmere på dosebelastningen for visse kategorier spesialister. Det er behov for å følge opp yrkesgrupper med arbeidsplass under bakken grunnet radoneksponering. Når det gjelder elektromagnetiske felt og optisk stråling, er eksponering for ulike yrkesgrupper kartlagt og gjengitt i rapporten.

Rapporten oppsummerer status og vurderinger om stråleeksponering for norske arbeidstakere fra ioniserende stråling, både kunstige og naturlige strålekilder, og ikke-ioniserende stråling. Rapporten tar for seg ulike begreper om stråling, gir en oversikt over gjeldende dosegrenser og anbefalte grenseverdier, og krav til overvåkning av arbeidstakere fastsatt i lov om strålevern og bruk av stråling med tilhørende forskrift.

Doser til arbeidstakere i Norge i forhold til internasjonalt

FNs ekspertorgan (UNSCEAR) utgir med jevne mellomrom rapporter som tar for seg doser til

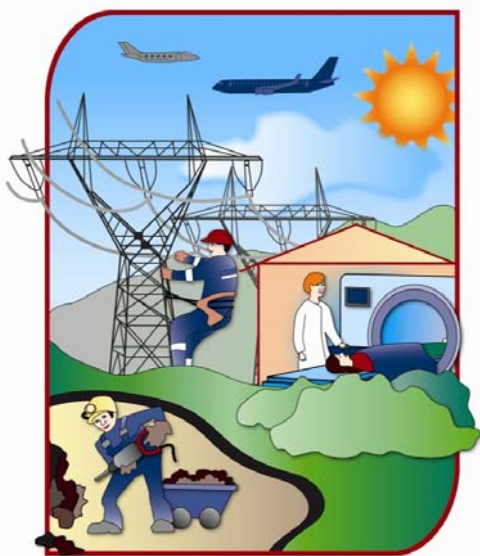
arbeidstakere som eksponeres for ioniserende stråling, siste rapport er for årene 1990-1994. Tabell 1 gir en oversikt over utvalgte grupper yrkeseksponerte med en sammenligning av gjennom-

snittsdoser i Norge i 2004 og gjennomsnittsdoser rapportert til FN (UNSCEAR 2000) for to grupper: 1) gjennomsnittsdose til alle (\bar{D}) og 2) gjennomsnittsdose til alle som har fått registrerbar stråledose ($\bar{D}_{>0}$).

Tabell 1: Sammenligning av dosedata for Norge og internasjonalt.

Arbeidstaker- gruppe/ virksomhets- område	Norge (2004)		UNSCEAR 2000 (1990-1994)	
	\bar{D} (mSv)	$\bar{D}_{>0}$ (mSv)	\bar{D} (mSv)	$\bar{D}_{>0}$ (mSv)
Radiolog	2,25	5,94	0,5	1,34
Tannlege	0	0	0,06	0,89
Veterinærmedisin	0,07	0,93	0,18	0,62
Industriell radiografi	0,14	0,99	1,58	3,17
Nukleær industri (reaktor drift)	1,3	2,8	1,4	2,7
Kosmisk stråling for flypersonell	1,5 - 2,5	- ¹⁾	3	- ¹⁾
Radon på arbeids- plasser under jord og i bergrom	2 - 3	- ¹⁾	0,7	- ¹⁾

¹ Ikke relevant siden kosmisk stråling og radondosene er basert på hhv. beregninger og målinger på arbeidssted, og siden naturlig stråling alltid gir doser over 0.



Ioniserende og ikke-ioniserende stråling

I rapporten skilles det mellom yrkesgrupper eksponert for ioniserende stråling og ikke-ioniserende stråling. Ioniserende stråling omfatter stråling med så høy energi at den kan slå løs elektroner fra atomene og molekylene som blir truffet, slik at det dannes ioner. Typiske eksempler på ioniserende stråling er stråling fra røntgenapparater og radioaktive kilder.

For ikke-ioniserende stråling er energien lavere og dermed slås ikke elektroner løs på samme måte. Den biologiske effekten er derfor ulik for forskjellige frekvenser, og enhetene som brukes for å beskrive eksponering er derfor ulike. Typiske eksempler er optisk stråling og elektriske og magnetiske felt.

Det er først og fremst for ioniserende stråling det eksisterer kontinuerlige måleserier å vise til både for arbeidstakere i Norge og internasjonalt. I rapporten gis det en oversikt over doser til arbeidstakere i Norge, der hvor slike dose-målinger utføres. Persondosene diskuteres i forhold til gjeldende dosegrenser. For ikke-ioniserende stråling blir det i rapporten gitt en

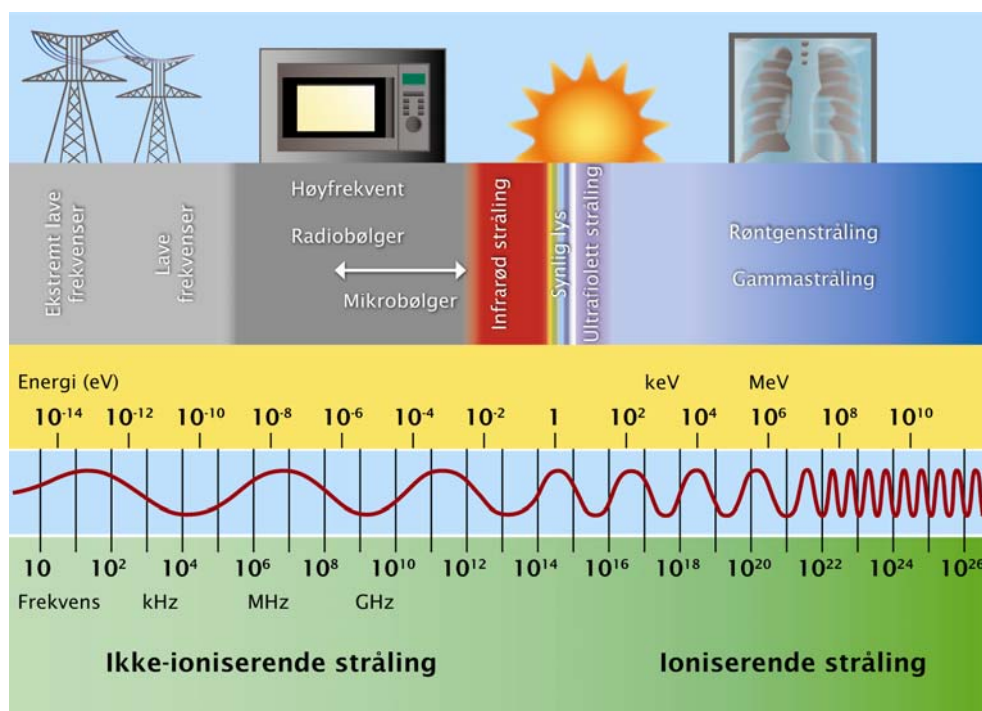
oversikt over arbeidstakere som eksponeres for optisk stråling og elektromagnetiske felt i sitt arbeid. Aktuell stråleeksponering blir diskutert i forhold til anbefalte grenseverdier fra den internasjonale kommisjonen for beskyttelse mot ikke-ioniserende stråling (ICNIRP).

Eksponering for ioniserende stråling

Eksponering for ioniserende stråling fra kunstige strålekilder forekommer hovedsakelig innen medisinsk, industriell og forskningsmessig strålebruk, samt nukleær industri. Arbeidstakere innen disse områdene overvåkes med persondosimeter, og det finnes mye data om doser og stråleeksponering. De høyeste dosene finnes innen medisinsk strålebruk og nukleær industri.

I strålevernforskriften er det fastsatt dosegrenser som gjelder for arbeid med ioniserende stråling. All stråleeksponering skal holdes så lav som mulig, og innenfor gjeldende dosegrenser. Arbeidsgiver har ansvar for informasjon og oppfølging av dosemålinger for ansatte.

Tabell 1 gir en sammenligning av dosedata for arbeidstakere i Norge og internasjonalt.



Det elektromagnetiske spekteret

Innen medisinsk strålebruk dominerer legespesialistene med de høyeste dosene. Når det gjelder radiologer ligger dosene i Norge noe høyere enn på verdensbasis. Årsaken til dette kan blant annet være ulik praksis i de forskjellige land når det gjelder plassering av dosimeteret.

Innen industriell og forskningsmessig strålebruk er det industriell radiografi som har størst dosebelastning. For industriell radiografi ligger dosene i Norge noe lavere enn på verdensbasis. Dette kan skyldes strenge krav til strålebruk for industriell radiografi i norsk forvaltning.

Persondosimeterbruk er lite utbredt blant tannleger i Norge. Dosene for veterinærer og arbeidstakere innen nukleær industri samsvarer bra med UNSCEAR.

Tabell 2 viser doseutviklingen i Norge de siste fem årene. Data er hentet fra persondosimetertjenestene ved Statens strålevern og Institutt for energiteknikk, og gjelder arbeidstakere som eksponeres for ioniserende stråling innen medisin, industri, forskning og nukleær industri.

Tabell 2: Doseutvikling 2000-2004

År	Totalt antall	Antall D=0	\bar{D} (mSv)	$\bar{D}_{>0}$ (mSv)	KD ² (manSv)
2000	7115	5462	0,50	2,15	3,6
2001	6956	5274	0,52	2,16	3,6
2002	7025	5347	0,54	2,28	3,8
2003	7032	5471	0,49	2,12	3,3
2004	6977	5754	0,42	2,37	2,9

Arbeidstakere som eksponeres for naturlig ioniserende stråling som radon, kosmisk stråling og håndtering av lavradioaktivt avfall, bærer normalt ikke persondosimetre, men disse arbeidstakerne kan ved behov få estimert dosen de får fra yrkeseksponeringen.

² KD=kollektivdosen. Kollektivdosen angir den totale dose for en gruppe personer.

Flypersonell er den yrkesgruppen som mottar den største kollektivdosen, mellom 7 og 9 manSv/år. De høyeste individuelle dosene vil imidlertid ligge godt under dosegrensen for yrkeseksponerte på 20 mSv/år. Gjennomsnittsdosen ligger litt i underkant av data fra UNSCEAR, og det skyldes sannsynligvis ulikheter i beregningene av dosedata mellom UNSCEAR og Norge.

Gjennomsnittsdosen for arbeidsplasser under jord er noe høyere i Norge enn i UNSCEAR, og det skyldes at det er høyere radonkonsentrasjoner i de norske anleggene som kommer inn i denne kategorien. Kollektivdosen er beregnet til å ligge mellom 4 og 5 manSv/år, men individdosene kan for enkelte arbeidstakere overstige dosegrensen på 20 mSv/år.

I 2004 har flere personer innen medisinsk strålebruk fått rapportert doser over grenseverdien på 20 mSv. Ingen ansatte ved forskningsreaktorer, annen forskning og industri har fått målt doser over grenseverdiene.

Eksponering for ikke-ioniserende stråling

I hovedsak eksponeres norske arbeidstakere for nivåer under anbefalte retningslinjer fra ICNIRP. Det gjelder både optisk stråling, lavfrekvente og radiofrekvente felt. Det er imidlertid et krav at all eksponering skal holdes så lavt som praktisk mulig grunnet fortsatt usikkerhet om mulige helseeffekter av nivåer under ICNIRPs anbefalinger.

Ved lysbehandlingsenheter i kliniske avdelinger kan overskridelse av UV-grenser forekomme. Tannhelsepersonell kan få doser av blått lys til øynene som overskrider aktuelle grenseverdier i løpet av få minutter. Konsekvent bruk av øyebeskyttelse ved slike lysherdinger er viktig.

Det har vært episoder hvor personell har blitt overeksponert for UVC-kilder, enten av eldre, usikrede kilder eller av moderne kilder hvor

sikkerhetssystemene har sviktet eller var manuelt satt ut av drift.

Dagens regelverk omfatter ikke naturlig stråling fra sola. Ved utendørsarbeid kan imidlertid UV-dosene overskride grenseverdiene i deler av året.

Ved arbeid tett inntil spenningsatte høyspentanlegg, som ved rydding under høyspentledninger, kan ICNIRPs eksponeringsgrense for elektrisk feltstyrke bli overskredet. Arbeid på spenningsatt linje kan også innebære høy eksponering for magnetfelt ved arbeid i mastene nær strømførende ledere.



Ved motstandssveising og ved magnetpulvertesting kan 50 Hz magnetfeltet for enkelte operasjoner gi en overskridelse av ICNIRPs eksponeringsgrense for deler av kroppen.

Ved plastsveising av større presenninger eller ved små manuelle maskiner kan det forekomme overskridelse av ICNIRPs anbefalinger for radiofrekvente felt.

Medisinsk elektrokirurgisk utstyr kan gi høy eksponering for radiofrekvente felt til hender og underarmer.

Ikke-ioniserende stråling er et område der Strålevernets forvaltning er under utvikling, og kvantitative data er i liten grad tilgjengelige. I

fremtiden vil imidlertid resultater av Strålevernets tilsynsarbeid og annen innrapportering være et viktig grunnlag for å vurdere faktisk eksponering.

Nasjonalt doseregister

Statens strålevern har som en av sine hovedoppgaver som tilsynsmyndighet og nasjonalt kompetanseorgan å overvåke og føre tilsyn med yrkeseksponerte og arbeidsmiljøer med ulike typer stråling. For å kunne ivareta disse oppgavene må Strålevernet ha bred kunnskap om strålebruk, yrkeseksponering og doser til arbeidstakere innen ulike arbeidssituasjoner.

Det er vesentlig at data for eksponering og doser fra forskjellige typer stråling til ulike typer arbeidstakere finnes samlet. Dette kan blant annet ivaretas gjennom etableringen av et nasjonalt doseregister. Statens strålevern arbeider for å etablere et slikt register, og den foreliggende rapporten er en del av dette arbeidet.

Strålevernforskriften setter krav til virksomheter om doseovervåking av arbeidstakere som eksponeres for ioniserende stråling, og at resultatene av denne overvåkingen skal rapporteres til Strålevernet. Dette danner grunnlag for et nasjonalt register med en samlet og oppdatert oversikt over dosedata.

For mer utfyllende informasjon om eksponering for ulike yrkesgrupper, henvises det til StrålevernRapport 2005:15.

StrålevernRapport 2005:15 Yrkeseksponering i Norge. Ioniserende stråling. Ikke-ioniserende stråling. Østerås, Statens strålevern, 2005.

Lov 12. mai 2000 nr 36 om strålevern og bruk av stråling (strålevernloven).

Forskrift 21. november 2003 nr. 1362 om strålevern og bruk av stråling (strålevernforskriften).