Veileder 7

Veileder for sikker bruk av kortbølget ultrafiolett stråling (UVC)

Veileder til forskrift om strålevern og bruk av stråling

Statens strålevern

Veileder 7

Veileder for sikker bruk av kortbølget ultrafiolett stråling (UVC)

Veileder til forskrift om strålevern og bruk av stråling

Forskrift om strålevern og bruk av stråling trådte i kraft 1. januar 2004, og er hjemlet i lov av 12. mai 2000 om strålevern og bruk av stråling. Formålet med forskriften er å sikre forsvarlig strålebruk, forebygge skadelige virkninger av stråling på menneskers helse og bidra til vern av miljøet. Forskriften er utformet generelt, og dekker alle typer strålekilder og bruksområder. Alle bestemmelsene i forskriften vil derfor ikke være relevante for enhver virksomhet som kommer inn under forskriftens virkeområde.

Den foreliggende veilederen utdyper et utvalg av forskriftens paragrafer og deler av paragrafer, med generell informasjon og forslag til detaljerte løsninger der forskriften stiller generelle funksjonskrav. Det er viktig at forskriftstekst og veileder leses i sammenheng. Utvalget dekker de forskriftsparagrafer som normalt vil være av betydning for den angitte brukergruppen. Enhver virksomhet plikter imidlertid å kjenne de forskriftsbestemmelser som er relevante, og må vurdere sin strålebruk i forhold til samtlige aktuelle forskriftsparagrafer.

Referanse:
Veileder for bruk av kortbølget ultrafiolett stråling (UVC).
Veileder til forskrift om strålevern og bruk av stråling.
Veileder nr.7. Østerås: Statens strålevern,
2005.

Emneord:
Ultrafiolett, UVC, sterilisering, øyeskader, hudforbrenning, eksponeringsgrense.

Resymé:
Veilederen viser hvordan en del generelle krav i forskrift om strålevern og bruk av stråling kan oppfylles når UVC-kilder brukes til steriliseringsformål. Dette gjelder bl.a. krav til apparatur, bruk, kompetanse, internkontroll.

Reference:
Guidelines for the safe application of UVC-radiation. Veileder nr. 7: Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2005.
Language: Norwegian.

Key words:
Ultraviolet, UVC, desinfection, erythema, eye damage

Abstract:
The code of practice for the use of UVC radiation provides guidance on how general requirements in "Regulations on Radiation Protection and Use of Radiation" may be fulfilled. This includes requirements for the equipment, use, training, instructions/procedures.

Godkjent:

Direktør, Statens strålevern

12 sider.

Utgitt 2005-11-22.

Veilederen finnes kun elektronisk

Statens strålevern, Postboks 55, 1332 Østerås.
Telefon 67 16 25 00, telefax 67 14 74 07.
e-post: nrpa@nrpa.no
www.nrpa.no
ISSN 1503-6804

Innholdsliste

1 Innledende bestemmelser 4
1.1 Innledning 4
1.2 Formål og saklig virkeområde 5
1.3 Definisjoner og ordliste 5
2 Administrative bestemmelser 6
2.1 Kompetanse og krav til strålevernsansvarlig 6
2.2 Risikovurdering, krav om kildeoversikt og varslingsplikt ved uhell 7
3 Eksponeringskrav 10
4 Tekniske krav 11
4.1 Krav til apparatur 11
5 Referanser 12
6 Vedlegg 13

1 Innledende bestemmelser

1.1 Innledning

Denne veilederen er en utdyping av Forskrift om strålevern og bruk av stråling slik at bruken av UVC blir så sikker som mulig. Løsninger som avviker fra veilederen vil også kunne benyttes så lenge det kan dokumenteres at forskriftskravet oppfylles. For at veilederen skal bli så fullstendig som mulig, er teksten i forskriften sitert der det er naturlig, men det er viktig at du setter deg inn i hele forskriften. Direkte sitater av forskriftsteksten er markert med grå bakgrunn.

Rådene gjelder både for den som installerer UVC-kilder og den som eier dem. Viktigst er veilederen likevel for deg som bruker UVC eller som arbeider i et miljø hvor denne strålingen kan finnes. Typiske bruksområder for UVC er sterilisering av luft og overflater samt behandling av drikkevann. Man finner UVC-kilder i en rekke næringsmiddelbedrifter, laboratorier og sykehus. UV kan også brukes til kjemiske prosesser som herding av materialer, men her kan både UVC og andre bølgelengder brukes. Hvis du er usikker på om en kilde inneholder UVC, bør du skaffe nødvendig produktinformasjon. Mange kilder sender ut andre bølgelengder, både synlig lys og UV med lengre bølgelengder, i tillegg til UVC. Derfor kan vi ofte se et blålig lys fra UVC-kilder selv om UVC ligger utenfor det synlige området. Om en kilde ikke sender ut UVC, men inneholder andre typer UV, kan den likevel være helseskadelig, og du kan bli nødt til å ta forholdsregler som bruk av øyevern eller beskyttelse av huden med klær eller solkrem avhengig av kildens bølgelengde og intensitet. Noen UVC-kilder kan produsere ozon som er en giftig gass. Mer om forholdsregler mot ozon kan finnes hos Arbeidstilsynet lokalt eller sentralt, på kontakttelefon 815 48 222 eller internett www.arbeidstilsynet.no.

Hensikten med å bruke UVC er ofte å drepe mikroorganismer. I helsevesenet og industrien finner vi ikke sjelden UVC-kilder i smittefarlige områder. Strålingen reduserer smittefaren, men man må alltid vurdere smittefaren og ta forholdsregler. Denne veilederen omhandler ikke andre former for smittevern.

Hva er UV?
Ultrafiolett stråling er mer kortbølget enn synlig lys og er ikke synlig. Vi kan karakterisere UV ved dens bølgelengde. Synlig lys har bølgelengder mellom 400 og 780 nanometer (milliarde-dels meter) mens UVC-stråling som denne veiledningen dreier seg om, har bølgelengder mellom 100 og 280 nanometer. Den virker sterkere og mer skadelig enn synlig lys. Derfor kan den brukes til å drepe bakterier, virus og andre mikroorganismer. Andre typer UV-stråling er UVA (315-400 nanometer) og UVB (280-315 nanometer).

Skader på oss mennesker er begrenset til huden og øynene fordi UVC ikke trenger særlig dypt inn i kroppen. Skade på øynene kan være svært smertefullt.

Den sterkeste kilden til UVC er sola, men denne delen av spekteret trenger ikke gjennom atmosfæren. Den UVC-strålingen vi kan utsettes for, er fra tekniske kilder i form av lamper og apparater. Lysrør laget av kvarts og fylt med kvikksølvdamp er mest utbredt. Disse rørene sender ut 95 % av energien ved bølgelengden 254 nanometer i tillegg til et svakt blålig lys. Du skal også være oppmerksom på at sveisebuer kan sende ut store mengder UVC. Det finnes spesielle briller, masker og tøy som skal beskytte mot dette.

Mer informasjon om UV generelt og helseskader finnes som temavalg på www.stralevernet.no.

UV-stråling og materialer
Vanlige stoffer som blir brukt på arbeidsplassen, kan lett bli ødelagt, bleket eller oppsmuldret av strålingen. Eksempler på slike materialer er plaststoffer, enkelte typer tøy og elektriske komponenter i eller nær UVC-kilden. Man bør alltid bruke UV-bestandige materialer i samband med UVC så ikke nedbryting fører til skade av økonomisk eller sikkerhetsmessig art. UVC-stråling kan ødelegge lysarmatur om den ikke er laget for å tåle UVC. Bruk av uegnet armatur eller påvirkning av andre materialer kan medføre fare for f. eks. kortslutning eller brann.

1.2 Formål og saklig virkeområde

§ 1. *Formål*
Formålet med denne forskriften er å sikre forsvarlig strålebruk, forebygge skadelige virkninger av stråling på menneskers helse og bidra til vern av miljøet.

§ 2. *Saklig virkeområde*
Forskriften kommer til anvendelse på enhver tilvirkning, import, eksport, overdragelse, besittelse, installasjon, bruk, håndtering og avfallsdisponering av strålekilder.
…
Forskriften kapittel III – V gjelder kun ioniserende stråling, mens kapittel VI gjelder kun for ikke-ioniserende strålekilder. Kapitlene I, II og VIII gjelder både ioniserende og ikke-ioniserende strålekilder.
…

1.3 Definisjoner og ordliste

§ 4. *Definisjoner*
I denne forskrift forstås med
a) *stråling*: Ioniserende og ikke-ioniserende stråling.
b) *ioniserende stråling*: Stråling fra radioaktivt stoff, røntgenstråling og partikkelstråling.
c) *ikke-ioniserende stråling*: Optisk stråling, radiofrekvent stråling, elektriske og magnetiske felt eller annen stråling med tilsvarende biologiske effekter, samt ultralyd.
d) *strålekilde*: Radioaktive stoffer, varer eller utstyr inneholdende slike stoffer, samt anlegg apparater eller utstyr som kan avgi stråling.
e-o)…

2 Administrative bestemmelser

Det kreves ingen godkjenning eller melding til Strålevernet før UVC-anlegg tas i bruk.

§ 7. *Kompetanse, instrukser og prosedyrer*

Virksomheter skal sikre at ansatte og andre tilknyttede personer som installerer eller arbeider med strålekilder, eller som kan bli eksponert for strålekilder, skal ha tilstrekkelig kompetanse innen strålevern og sikker bruk av strålekilder og måle- og verneutstyr.

Virksomheten skal utarbeide skriftlige instrukser og arbeidsprosedyrer som sikrer et forsvarlig strålevern og som forhindrer at personer kan eksponeres for nivåer som overskrider grenseverdier etter gjeldende standarder eller internasjonale retningslinjer.

Merknader til § 7:

Instrukser og arbeidsprosedyrer kan f.eks. være påkrevet i følgende situasjoner:

e) Der hvor det brukes UVC for desinfeksjon i næringsmiddelindustrien.

§ 50. *Ikrafttredelse*

Forskriften trer i kraft 1. januar 2004.

§ 7, § 33, § 35 fjerde og femte ledd, § 37 og § 39 trer i kraft 1. januar 2006.

2.1 Kompetanse og krav til strålevernsansvarlig

Alle som arbeider med, eller i nærheten av, en UVC-kilde og som dermed kan bli utsatt for UVC-stråling, skal ha opplæring som er tilpasset det arbeidet de utfører og om mulige hud- og øyeskader. Virksomheten skal utarbeide prosedyrer for aktivering av sikkerhetssystemene (se kap. 2.2) og kontroll av at de fungerer.

Bare unntaksvis skal personer arbeide eller oppholde seg i områder som bestråles med UVC. I slike tilfeller må det brukes verneutstyr. Hud og øyne må beskyttes mot UV-strålingen. Det finnes en europeisk standard for personlig beskyttelse av øynene mot UV-stråling (EN 170). Dessuten skal hudbeskyttelse med egnede vernehansker og kjeledress med lang arm benyttes om grenseverdier for UV-eksponering kan bli overskredet. De ansatte skal ha kunnskap om nødvendig verneutstyr og riktig bruk av dette.

Skriftlige prosedyrer bør minimum inneholde plan for periodisk vedlikehold av anlegget, plan for regelmessig kontroll av at teknisk sikringsutstyr fungerer og regler om hvordan og når verneutstyr skal brukes og mulige feilfunksjoner. En fullstendig bruks- og vedlikeholdsanvisning på norsk skal følge med UV-apparatet. Bedriften bør utpeke en person som har ansvaret for at nødvendig vedlikehold og ettersyn av utstyret gjennomføres i henhold til bruksanvisningen. Alle reparasjoner og inngrep i utstyret skal foretas av teknisk kyndig personell og slik bruksanvisningen krever.

§ 8. *Krav til strålevernsansvarlig*

Virksomheter som anvender eller installerer ioniserende strålekilder, med unntak av strålekilder og bruksområder nevnt i vedlegget, skal utpeke en eller flere personer som skal kunne:

a) Bruke måleutstyr og vurdere måleresultatene.
b) Veilede arbeidstakerne om sikker bruk av strålekildene, samt verne- og måleutstyr.

Det samme gjelder virksomheter som anvender eller installerer UVC-kilder, klasse 4 lasere eller andre kraftige kilder for ikke-ioniserende stråling, som kan føre til at eksisterende normer eller internasjonale retningslinjer overskrides.

Strålevernsansvarlig skal ivareta HMS-aspektene, dvs. strålesikkerhet for arbeidstakerne og eventuelle tredjepersoner (besøkende, naboer etc.). Paragrafen beskriver funksjon og faglige krav til den strålevernsansvarlige. Utpeking av strålevernsansvarlig rokker ikke ved eiers eller arbeidsgivers overordnede ansvar for alle forhold innen bedriften, men skal sikre at virksomhetens strålevern fungerer tilfredsstillende. Strålevernsansvarlig skal også være en kontaktperson som tilsynsmyndigheten kan forholde seg til. Antall strålevernsansvarlige og organiseringen av disse vil måtte avhenge av virksomhetens struktur og strålebrukens kompleksitet. I større virksomheter kan det være formålstjenlig med én sentral og flere lokale strålevernsansvarlige.

I mange tilfeller kan virksomheten få hjelp til å innføre sikkerhetsprosedyrer og å utføre målinger av UVC av leverandør av kildene eller spesiallaboratorier. Det er noen ganger aktuelt for virksomheten eller leverandøren av utstyr å måle UVC fra de mest brukte kildene. For de vanligste kildene som består av et kvartsrør med kvikksølvdamp, kan et enkelt måleinstrument som uttrykker strålingsnivået som irradians (Watt per kvadratmeter eller milliwatt per kvadratcentimeter) samt kjennskap til hvor lenge personer kan bli eksponert, være tilstrekkelig til å få oversikt over om eksponeringsgrensen kan overskrides. Målingene må nødvendigvis skje med kilden skrudd på. Det kan da oppstå en spesiell strålefare som ikke er tilstede under ordinært arbeid. Den som utfører målinger og service på UVC-anlegg må i særlig grad være nøye med å bruke personlig verneutstyr. Mer kompliserte målinger på arbeidsplassen kan noen ganger bli nødvendig. Da skal målingen gjøres ifølge en europeisk standard (EN 14255-1). Den strålevernsansvarlige skal være i stand til å vurdere resultatene i forhold til aktuelle grenseverdier og gi råd om vern.

2.2 Risikovurdering, krav om kildeoversikt og varslingsplikt ved uhell

§ 9. *Risikovurdering, fysisk sikring og beredskapsplikt*

Virksomheter som planlegger å bruke eller håndtere strålekilder, skal foreta en vurdering av de risikomomenter som er forbundet med bruken av stråling. Viser vurderingen at det finnes en risiko for ansatte, andre personer eller miljø, eller at strålekilder kan komme på avveie, skal virksomheten:

a) Foreta alle rimelige praktiske tiltak for å unngå eller redusere sannsynligheten for slike hendelser.
b) …
c) Gi de ansatte nødvendig informasjon og opplæring samt nødvendig verneutstyr for å begrense eksponeringen for stråling ved slike hendelser.
d) Utarbeide beredskapsplan som beskriver tiltak for å stanse, begrense og fjerne utslipp, tiltak for å begrense stråledoser og andre tiltak for å redusere konsekvensene av slike hendelser.
e) Avholde øvelser.

…

UVC-stråling kan medføre akutte hud- og øyeskader, som solforbrenning eller erythem og hornhinne- eller bindehinnebetennelse (snøblindhet) og kroniske skader på hud og øyne. Det skal være sikkerhetssystemer som sikrer at UVC-strålingen blir slått av dersom noen kommer inn i områder som bestråles med UVC. Slike systemer kan være mikrobrytere på dør inn til rom der UVC-kilde er installert og/eller bryter koblet til IR-detektor som registrerer bevegelser i rommet.
Virksomheten, for eksempel gjennom strålevernsansvarlig, skal før kildene tas i bruk, foreta en vurdering av risikomomenter forbundet med bruk av kildene. Det kan være blant annet følgende punkter:

- Er de tekniske sikkerhetssystemene gode nok?
- Bør man vurdere ytterligere sikkerhetsrutiner?
- Har man riktig verneutstyr?
- Har man tatt hensyn til eventuell reflektert stråling?
- Har man merket området tilfredsstillende?
- Har de ansatte tilstrekkelig kunnskap om betjening av og sikkerhet for utstyret?
- Dersom utstyret er mobilt, er sikkerheten ivaretatt ved alle lokaler der bruk er aktuelt?
- Er oppbevaring av UVC-rør trygg slik at feil bruk er forhindret?
- Hvis uhellet er ute og sikringstiltakene svikter, hvilke skader kan oppstå på din arbeidsplass? For eksempel, er det noen risiko for at øynene utsettes, eller er det bare hender som utsettes for UVC?

En standard fra Den internasjonale belysningskommisjonen (CIE, S009) kan være til god hjelp når man skal foreta en risikovurdering. Den deler lamper i fire risikokategorier rangert etter hvor fort de kan gi doser som overskrider grenseverdiene. For UVC er det satt en grenseverdi målt i effektiv dose (Ultraviolet hazard radiant exposure) for hud og øyne på 30 J/m^2 (se § 26, under). Tabellen illustrerer rangeringen:

Risikokategori	**Tid før grenseverdien er nådd**	**Grense for effektiv irradians (W/m^2)***
Ingen risiko	Mer enn 8 timer	0,001
1, lav risiko	Mellom 8 timer og 170 minutter (nesten 3 timer)	0,003
2, moderat risiko	Mellom 170 og 17 minutter	0,03
3, høy risiko	Kortere enn 17 minutter	Høyere enn 0.03

*Måling av denne irradiansen krever spesialutstyr, men en omtrentlig verdi kan regnes ut for lavtrykks kvikksølvlamper som er mye brukt til steriliseringsformål. Disse sender ut det meste av strålingen ved 254 nm. En tilnærmet verdi for effektiv irradians får man om man måler irradiansen med en enkel, bredbånds UV-måler og ganger resultatet med veiningsfaktoren 0,5 som gjelder ved 254 nm.
Standarden CIE S009 inneholder en rekke forutsetninger og utfyllende opplysninger. Blant annet er det angitt at oppmåling av irradiansen nevnt i tabellen skal foretas 20 cm fra lampen. Dermed angis her "potensiell" risiko, og det vil være opp til virksomheten å gjøre utfyllende betraktninger, for eksempel om lampen er slik montert at avstanden blir større eller mindre enn 20 cm, eller om innkapsling eller skjerming av kilden gjør at risikoen blir lavere enn den risikoen som selve lampen potensielt kan utgjøre.

Det bør også være prosedyrer for hvordan man bør håndtere uhellssituasjoner. For å håndtere eventuelle uhell med UVC-anlegg bør man samle alle på arbeidsplassen for å informere om sikkerhetstiltak og gjennomgå tekniske forhold. Hvordan alle i en uhellsituasjon skal kunne slå av anlegget, bør informeres om. Arbeidstakerne bør ha prøvd ut at verneutstyret som skal brukes, passer, og de skal vite hvor utstyret er plassert. Det bør rutinemessig sjekkes at verneutstyr er lett tilgjengelig, og det bør være utarbeidet rutiner for hvem som skal varsles ved uhell eller overeksponeringer.

§ 11. *Varslingsplikt ved ulykker, uhell og unormale hendelser*

Virksomheten skal straks varsle ulykker, uhell og unormale hendelser til Statens strålevern. Skriftlig rapport skal sendes Statens strålevern så snart som mulig og senest innen 3 dager.

Med ulykker, uhell og unormale hendelser menes:

a) Hendelser som forårsaker eller kan ha forårsaket utilsiktet eksponering av arbeidstakere, pasient eller andre personer vesentlig utover normalnivåene.
b) Tap eller tyveri av strålekilder.
c) …
d) …
e) Vesentlig teknisk svikt av strålevernmessig betydning ved strålekilden.
f) …
g) …

Det er i følge forskriftens § 11 krav om at virksomheten skal varsle Statens strålevern ved ulykker, uhell eller unormale hendelser. I tillegg bør strålevernsansvarlig varsles og stå for vurdering av hendelsen. Lege kontaktes om nødvendig.

§ 10. *Krav om å ha oversikt over strålekilder*

Virksomheten plikter å ha oversikt og kontroll over ioniserende strålekilder. Det samme gjelder UVC-kilder, klasse 4 lasere eller andre kraftige kilder for ikke-ioniserende stråling, som kan føre til at grenseverdier etter eksisterende normer eller internasjonale retningslinjer overskrides. Denne plikten innebærer bl.a. at opplysninger om plassering, kildetype og midlertidige forflytninger skal registreres. …

Eier av en virksomhet plikter å ha oversikt og kontroll over strålekildene. Det innebærer å vite hvilke UVC-lamper som finnes, hvor de er plassert, lampenes strålingsstyrke, hvilke sikkerhets- og beskyttelsesanordninger som finnes, samt å ha en kontroll på at apparatur, innretninger og verneutstyr fungerer tilfredsstillende. Med tilfredsstillende menes at bestråling av personell er lavest mulig og at grenseverdiene for yrkeseksponering ikke må overskrides. Det bør finnes prosedyrer for oppdatering av kildeoversikten internt med jevne mellomrom og for at nyanskaffede kilder innlemmes i oversikten når de anskaffes, likeledes prosedyrer for at kilder som kasseres, strykes fra oversikten.

3 Eksponeringskrav

§ 26. *Eksponeringsnivåer*
All eksponering skal holdes så lavt som praktisk mulig. Relevante retningslinjer fra den internasjonale kommisjon for beskyttelse mot ikke-ioniserende stråling (ICNIRP) skal normalt følges, dersom det ikke finnes nasjonale eller europeiske standarder til erstatning for disse.

For UVC-stråling gjelder eksponeringsgrenser fastsatt av den internasjonale kommisjon for beskyttelse mot ikke-ioniserende stråling (ICNIRP) (3). De til en hver tid gjeldende grenseverdier er gjengitt på Strålevernets hjemmesider, www.stralevernet.no. ICNIRP reviderer retningslinjene hvis det fremkommer ny kunnskap. For tiden er grenseverdiene en effektiv dose (Ultraviolet hazard radiant exposure) på 30 J/m^2.
Ved bruk av UVC er egentlig ikke den tallfestede eksponeringsgrensen så viktig som prinsippet om at all eksponering skal holdes så lav som praktisk mulig. Siden det er gode og billige beskyttelsestiltak tilgjengelig, bør eksponeringen være svært nær null.

4 Tekniske krav

4.1 Krav til apparatur

§ 12. *Krav til apparatur*

Strålekilder skal være konstruert slik at risiko for uhell og uønsket stråleeksponering av brukerne og andre personer er så lave som praktisk mulig.

Utstyr skal være produsert i henhold til den til enhver tid gjeldende versjon av relevante standarder fra den internasjonale elektrotekniske komité (IEC) og den internasjonale standardiseringsorganisasjonen (ISO), dersom det ikke finnes nasjonale eller europeiske standarder til erstatning for disse.

I følge forskriften §12 skal strålekildene være konstruert slik at risiko for uhell og at eksponering av brukerne og andre personer er så lave som praktisk mulig. Dette skal gjøres ved at lampene skjermes eller bygges inn i lystette beholdere, eller det installeres sikkerhetssystemer som slokker UV-lampene eller gir et varsel dersom en person kommer inn i rommet mens kilden er på. For UVC-anlegg konstruert for luft- og overflaterensing kan dette eksempelvis gjøres med dør- eller lysbrytere og/eller IR-detektorer som deaktiverer lampene eller aktiverer deksler rundt lampene når noen kommer inn i rommet. Rommet og apparatene må dessuten være tydelig merket med advarsel om skadelig UV-stråling. Manuelle brytere er mindre sikre da det ikke nødvendigvis er så enkelt å kontrollere om kilden er på.
Dersom sikringsbrytere er deaktivert, eller det skal gjøres servicearbeid, må anlegget eller rommet sikres på annen måte, eksempelvis med lås som bare kan åpnes av personell med tilstrekkelig kunnskap om UV og bruk av verneutstyr.
Det er viktig å være klar over at noen UVC-rør kan monteres i vanlig lysarmatur. Virksomheten må påse at feil bruk av rørene forhindres.

For lukkede systemer, for eksempel reaktorer som brukes til vannrensing eller i luftfiltre, gjelder det at de er fullstendig kapslet inn. Det er bare installatører som normalt åpner utstyret. Veiledninger fra fabrikant/leverandør gir informasjon om hvordan dette utstyret skal behandles.

Eksempler på merking er gitt under:

Advarsel – UVC-anlegg…

I dette laboratoriet arbeides det med åpne UVC-kilder, med fare for hud- og øyeskader.

Ansvarshavende: Person 1
Kontaktperson: Person 2
Strålevernsansvarlig: Person 3

5 Referanser

1. Forskrift om strålevern og bruk av stråling (strålevernforskriften) 2003-11-21 nr. 1362. Oslo: Helsedepartementet, 2003.

2. Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (Internkontrollforskriften). 1996-12-06 nr 1127. Oslo: Arbeids- og sosialdepartementet, 2005.

3. ICNIRP 1999. Guidelines on limiting exposure to non-ionizing radiation. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. 7/99. München.

4. Measurement and assessment of personal exposures to incoherent optical radiation Part 1: Ultraviolet radiation emitted by artificial sources in the workplace, EN 14255-1 Photobiological safety of lamps and lamp systems. International Commission on Illumination, CIE Standard ; CIE S 009/E:2002. Wien: CIE Central Bureau, 2002. *Kan skaffes gjennom Standard Norge / Pronorm.*

5. Måling og vurdering av personers eksponering for tilfeldig optisk stråling: Del 1: UV-stråling fra kunstige kilder ved arbeidsplassen. Norsk standard; NS-EN 14255-1. Oslo: Standard Norge / Pronorm, 2005.

6. Personlig øyevern: Ultrafiolette filtre: Krav til transmisjonsgrad og anbefalt bruk. Norsk standard; NS-EN 170. Oslo: Standard Norge / Pronorm, 2002.

7. Ultrafiolett stråling, sol og solarier, Statens strålevern – hefte 19

8. Statens strålevern sine nettsider; www.stralevernet.no

6 Vedlegg

1. Forslag til sjekkliste / risikoanalyse ved bruk av UVC-kilder

Følgende sjekkliste kan være nyttig å gå gjennom ved installering av UVC-anlegg. Hvis svaret på noen av spørsmålene er nei fyller du inn hva slags tiltak som må gjennomføres og tidsfrist for når disse skal være gjennomført.

Denne sjekklisten kan inngå som en del av ditt internkontrollsystem.

	Sjekkpunkt	**Ja**	**Nei**	**Tiltak**	**Frist**
1.	Har alle berørte i virksomheten fått opplæring om UV-stråling og farene ved slik stråling?				
2.	Har virksomheten en bruks- og vedlikeholdsanvisning for anlegget på norsk?				
3.	Er det utpekt en ansvarlig for vedlikehold og ettersyn av anlegget?				
4.	Er det utarbeidet rutiner for vedlikehold og ettersyn?				
5.	Ved åpne anlegg, er det gjennomført tiltak og utarbeidet arbeidsprosedyrer som beskytter de som befinner seg i, eller kan ha tilgang til, lokalet mot stråling?				
6.	Ved åpne anlegg, har de som er i området nødvendig verneutstyr?				
7.	Har alle brukere fått opplæring i riktig bruk og vedlikehold av verneutstyret?				
8.	Dersom virksomheten har mobilt UVC-utstyr, er sikkerhet tilstrekkelig ivaretatt?				
9.	Er ubrukte UVC-rør forsvarlig oppbevart for å forhindre feilbruk til annet formål?				
10.	Er det foretatt en vurdering av risiko, inkludert risiko for feilbruk og hva det innebærer av eksponering?				

Dato:_____ Underskrift:_____