

# Tilsyn med medisinsk strålebruk ved fem Helseforetak i 2004

- etter ny forskrift om strålevern og bruk av stråling



**Norwegian Radiation  
Protection Authority**

Postboks 55  
N-1332 Østerås  
Norway

*Referanse:*

Widmark Anders, Bjerke Hans, Unhjem Jan Frede, Friberg Eva, Hult Elin Agathe, Børretzen Ingelin, Olerud Hilde. Tilsyn med medisinsk strålebruk ved fem helseforetak i 2004 – etter ny forskrift om strålevern og bruk av stråling. StrålevernRapport 2005:11. Østerås: Statens strålevern, 2005. Språk: norsk.

*Emneord:*

Strålevernsløvgivning, tilsyn, kvalitetssikring, strålevern

*Resymé:*

Det er gjennomført tilsyn ved 5 helseforetak. Tilsynet ble foretatt i forhold til nytt regelverk på strålevernsområdet og omfattet all medisinsk bruk av stråling ved virksomhetene. Denne rapporten oppsummerer en del av funnene, med en vurdering av i hvilken grad forskriften synes implementert samt hvilke utfordringer som gjenstår for helseforetakene

*Reference:*

Widmark Anders, Bjerke Hans, Unhjem Jan Frede, Friberg Eva, Hult Elin Agathe, Børretzen Ingelin, Olerud Hilde. Inspecting the medical use of radiation at five large hospitals in 2004 – according to new radiation protection regulations. StrålevernRapport 2005:11. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2005.

*Key words:*

Radiation Protection legislation, audit, quality assurance, radiation protection

*Abstract:*

An audit has been performed in five health enterprises. The audit was carried out in relation to new radiation protection legislation and comprised all use of medical radiation at the enterprises. This report summarize some of the findings and also gives an evaluation on the level of implementation of the legislation and what challenges that are left for the enterprises.

*Godkjent:*



Gunnar Saxebøl, avdelingsdirektør, Avdeling Strålevern og Sikkerhet.

47 sider.

Utgitt 2005-10-10.

Opplag 300

Form, omslag: Lobo Media AS, Oslo.

Trykk: Lobo Media AS, Oslo.

*Bestilles fra:*

Statens strålevern, Postboks 55, 1332 Østerås.

Telefon 67 16 25 00, telefax 67 14 74 07.

e-post: [nrpa@nrpa.no](mailto:nrpa@nrpa.no)

[www.nrpa.no](http://www.nrpa.no)

ISSN 0804-4910

# Tilsyn med medisinsk strålebruk ved fem Helseforetak i 2004

– etter ny forskrift om strålevern og bruk av stråling



## Forord

I 2004 kom nytt regelverk på strålevernsområdet. Forskrift om strålevern og bruk av stråling av 23. november 2003 er i store trekk harmonisert med det man finner i andre land innen EU. Helseforetak, røntgeninstitutter og andre vil oppleve at det vil bli stilt flere krav til den medisinske strålebruken enn tidligere regelverk. For Statens strålevern betyr dette noen endringer i såvel forvaltningsspraksis som i opplegg for tilsyn. Samtidig er regelverket mer presist og detaljert enn tidligere, hvilket gjør tolkningen lettere for både tilsynsobjekt og myndighet.

Denne rapporten er laget på bakgrunn av tilsyn ved fem helseforetak som ble gjennomført i 2004. Hensikten for tilsynet var primært å informere helseforetakene om det nye regelverket, få et innblikk i hvor langt de var kommet mht. implementeringen og forberede dem på søknad om godkjenning i henhold til nytt regelverk.

Helseforetakene som var involvert i tilsynet har mottatt sine tilsynsrapporter. Denne Strålevernrapporten med oppsummering av resultater kan være til nytte for andre helseforetak og røntgeninstitutter som skal søke godkjenning etter ny forskrift innen 2008.



*Tilsynspersonell ved seksjon for dosimetri og medisinsk bruk, Statens strålevern (2004).*

*Fr.v. Hilde Olerud (seksjonssjef), Hans Bjerke, Elin Agathe Hult, Anders Widmark,  
Jan Frede Unhjem, Eva Friberg, Ingelin Børretzen.*



## Sammendrag

Statens strålevern gjennomførte i 2004 tilsyn ved ett utvalgt helseforetak i hver av de fem helseregionene. Tilsynet omfattet medisinsk strålebruk, herunder stråleterapi, nukleærmedisin og radiologi med røntgen i og utenfor radiologisk avdeling, og omfattet både strålevern for personalet og mer pasientrettete kliniske problemstillinger. Tilsynet ble varslet og planlagt i samarbeid med helseforetakene, og gjennomført ved revisjonsbaserte tilsyn etter ny forskrift om strålevern og bruk av stråling av 23. november 2003. De viktigste funnene er sammenfattet i det følgende, med råd for kommende godkjenningsprosess (2005 – 2007). Formålet med tilsynet i denne omgang var informasjon og rådgivning.

**Kvalitetssystem – internkontroll** Kvalitetssystemene ved de fem helseforetakene syntes godt tilrettelagt for å kunne implementere strålevernforordningen som en del av kvalitets- og HMS-arbeidet, og dette bør videreutvikles ved kommende revisjoner. Noen av linjelederne/fagansvarlige hadde stillings- eller funksjonsbeskrivelser for sitt arbeid, men langt fra alle. System for dette bør videreutvikles for å synliggjøre ansvaret for strålebruken i hele organisasjonen, spesielt når det er hensiktsmessig at avdelinger/ fagpersoner delegeres ansvar som involverer flere sykehus eller avdelinger (avtaler om faglig bistand, opplæring, veiledning, deltagelse i flerfaglige prosjekter).

Strålevernansvarlig var ikke utpekt i alle HF, og manglet de fleste steder funksjonsbeskrivelse. Strålevernet vil ikke anbefale å legge funksjonen som strålevernansvarlig på linjeleder/faglig ansvarlig da dette kan utgjøre en uheldig dobbeltrolle og for stor arbeidsbelastning. Funksjon som strålevernansvarlig i relasjon til kvalitets- og HMS- utvalg bør også avklares. Som faglig støtte for strålevernansvarlig bør HF-ene vurdere etablering av strålevernkontakter for de respektive fagområder stråleterapi, nukleærmedisin og bildediagnostikk (radiologi i og utenfor radiologisk avdeling). Organiseringen mht. at HF-ene kan ha flere tiliggende sykehus må også avklares med funksjonsbeskrivelser.

**Strålevern for personal og allmennheten** Det gjensto noe arbeid med å implementere strålevernforordningens krav om kilderegister, varsling, klassifisering og merking i alle HF, samt å nedfelle skriftlige rutiner for strålevern for personale:

- Helseforetakene må forsikre seg om at oversikten over strålekilder tilfredsstiller forskriften, også m.h.t UVC kilder og klasse 4 lasere, og lager for radioaktive kilder må merkes.
- Helseforetakene må forsikre seg om at deres internkontrollsystem inkluderer varsling til Statens strålevern ved alle typer hendelser og avvik som er regulert av forskriften.
- Helseforetakene må utarbeide skriftlige rutiner for hvor gravide kan arbeide, og rutinene må gjøres kjent blant alle yrkeskategorier på arbeidsplasser med stråling.
- Helseforetakene må starte arbeidet med klassifisering og merking av arbeidsplassene ved alle sykehus og avdelinger som bruker strålekilder. Dette er knyttet til at arbeidstakere som arbeider i kontrollert eller overvåket område skal bære persondosimeter eller på annen måte få fastlagt sin personlige stråleeksponering. Helseforetaket er forpliktet til å tilby persondosimetri og sørge for en arbeidskultur der det er legitimt å være opptatt av egen stråleeksponering og det generelle strålemiljøet på arbeidsplassen. En viktig del av dette er kunnskap om doser og effekter av stråling – også for å kunne formidle informasjon til pasientene.

**Stråleterapi** Strålevern og dosimetri har lange tradisjoner innen stråleterapi, og det overordnede inntrykket var bra i alle fem helseforetak, selv om man kunne peke på noen utfordringer i tilknytning til implementering av ny forskrift:

- Skrevne regler for handlinger i stråleterapiprosessen som krever spesiell kompetanse, jf. § 33 må finnes. Det bør utarbeides funksjonsbeskrivelser og ansvarlinjer for faglig ansvarlige jf. § 38 i forskriften (onkolog, stråleterapeut, terapifysiker). Både kompetansekravene og forhold rundt faglig ansvar må være kjent i organisasjonen.
- Realfaglig personell i stråleterapi bør gjennomgå opplæringsprogram for medisinske fysikere. Opplæring av medisinsk fysiker bør formaliseres, og funksjonen avklares som del av flerfaglig team ved stråleterapienheten.
- Dosimetrisk og geometrisk kontroll av behandlingen må gjennomføres, jf. § 38, 3. ledd. Metodebøker bør videreutvikles og pasientinformasjon formaliseres.
- Rapportering av avvik bør omfatte alle personellgrupper og hele stråleterapiprosessen, inkludert kontroll av lineærakselerator. Terskelen for å rapportere avvik bør være lav og avvikene bør kategoriseres før behandling i et lokalt kvalitetsutvalg.
- Ansvar for dosimetritjenestene og kvalitetskontrollen av konvensjonelle røntgenapparater som brukes i terapi (kreftbehandling, hudlidelser, etc) må formaliseres og synliggjøres i funksjonsbeskrivelse. Tilbudet om opplæring av personalet ved denne typen apparatur bør bedres og formaliseres. Grensestråleapparater bør bare brukes av adekvat utdannet, trent og kvalifisert personell.

**Nukleærmedisin** Organiseringen av nukleærmedisin varierte mellom helseforetakene, men det overordnede inntrykket av strålevernet var bra alle steder. Rådene som ble gitt i tilknytning til forskriftsimplementering var av generell art; Arbeidet med videreutvikling av prosedyrer og retningslinjer med tilrettelegging for jevnlig evaluering og revidering av protokoller og kvalitetskontroller med definerte fullmakter og styring bør intensiveres. Det bør utarbeides skriftlige stillings- eller funksjonsbeskrivelser for realfaglig kompetanse innen nukleærmedisin som synliggjøres i virksomhetens organisasjon.

**Radiologi** Utfordringene i helseforetakene fremover vil gå på å bygge opp mer kunnskap om stråling generelt, og innen røntgendiagnostikk spesielt, om dosemålinger, hvilken dose til pasient ulike typer av undersøkelser er forbundet med, samt ulik risiko og effekter av stråling. HF-ene må også øke sin kompetanse om teknisk kvalitetskontroll av røntgenapparater, både med dosimetriske instrumenter og bildekvalitetsfantomer. Dette innebærer å knytte til seg kompetent personell (jf. § 33) og etablere arbeidskultur med flerfaglig samarbeid (radiolog, fagradiograf, diagnostikkfysiker, medisinsk teknisk personell) som sammen kan videreutvikle protokoller og prosedyrer for ulike kliniske indikasjoner for eksisterende og ny apparatur/teknologi som introduseres. Dette vil også omfatte arbeid med å utvikle gode vedlikeholdsavtaler og samarbeid med utstyrsleverandør. Spesielt sees en utfordring mht. utviklingen av digital teknologi og bilderegistrering. Det bør vurderes å bygge opp en gruppe av medisinske fysikere i de respektive helseregionene som kan være en fellesressurs for alle sykehus i regionen for å arbeide med slike problemstillinger.

HF-ene må ha fokus på utfordringen med å fylle kravene til kompetanse og opplæring også utenfor radiologisk avdeling, både mht. behov for radiografer (hjertemedisin), og opplæring i strålevern for leger og sykepleiere til arbeid med mobile røntgenapparater. Slik apparatspesifikk opplæring i strålevern og arbeidsteknikk må repeteres jevnlig. Kompetanse i bruk av stråleavgivende apparatur og utstyr innen et fagområde kunne vært bedre nyttegjørt for andre fagområder ved mer formalisert kontakt og delegering av ansvar gitt i stillings- eller funksjonsbeskrivelser. For eksempel kunne kompetansen i strålevern og strålebruk ved radiologisk enhet vært nyttegjørt for apparatspesifikk opplæring også utenfor radiologisk enhet.



# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Revisjonsbasert tilsyn som metode</b> .....	<b>10</b>
2.1	Tilsyn fra Strålevernet innen helsesektoren i historisk perspektiv .....	10
2.2	Ny lov og forskrift om strålevern og bruk av stråling .....	10
2.3	Overgangsordninger .....	12
2.4	Planlegging og varsling av revisjonsbasert tilsyn .....	12
2.5	Gjennomføring og omfang av tilsynet .....	13
2.5.1	<i>Administrative og organisatoriske spørsmål</i> .....	13
2.5.2	<i>Stråleterapi</i> .....	14
2.5.3	<i>Nukleærmedisin</i> .....	14
2.5.4	<i>Røntgendiagnostikk – i og utenfor radiologisk avdeling</i> .....	14
2.6	Bearbeiding av innsamlet materiale .....	15
2.7	Tilbakerapportering .....	15
<b>3</b>	<b>Resultater fra tilsyn ved HF i fem regioner</b> .....	<b>16</b>
3.1	Administrative og organisatoriske spørsmål.....	16
3.1.1	<i>Ansvarslinjer, rapporteringsveier og kommunikasjonskanaler</i> .....	17
3.1.2	<i>Strålevernsansvarlig</i> .....	17
3.1.3	<i>Kompetanse og opplæring</i> .....	18
3.1.4	<i>Kildeoversikt, merking, avvikshåndtering og beredskap</i> .....	19
3.1.5	<i>Skjerming, klassifisering og merking av arbeidsplasser</i> .....	20
3.2	Tilsyn i stråleterapivirksomhetene .....	20
3.2.1	<i>Administrative spørsmål og vern av personell</i> .....	21
3.2.2	<i>Vern av pasient, optimalisering og metodebøker</i> .....	24
3.2.3	<i>Intervjusvar på spørsmål om nyansettelse og arbeidsrutiner</i> .....	25
3.3	Hudavdelinger .....	28
3.4	Nukleærmedisin .....	28
3.4.1	<i>Administrative spørsmål</i> .....	28
3.4.2	<i>Vern av personell</i> .....	29
3.4.3	<i>Vern av pasient</i> .....	29
3.4.4	<i>Kvalitetskontroll og vedlikehold av apparatur</i> .....	29
3.5	Røntgendiagnostikk – i og utenfor radiologisk avdeling .....	29
3.5.1	<i>Kompetanse og opplæring</i> .....	29
3.5.2	<i>Vern av personell</i> .....	31
3.5.3	<i>Vern av pasient</i> .....	32
3.5.4	<i>Kvalitetskontroll og vedlikehold av apparatur og personlig verneutstyr</i> ..	34
<b>4</b>	<b>Diskusjon og konklusjon</b> .....	<b>36</b>
4.1	Veien videre .....	37
	Referanser .....	38
	Appendiks I Program for tilsyn ved St.Olavs hospital .....	40
	Appendiks II Dokumentasjon som ble ønsket fremlagt .....	42
	Appendiks III Eksempel på intervju spørsmål for administrativ ledelse, kvalitets- og/eller HMS- leder og “hovedstrålevernsansvarlig” .....	44
	Appendiks IV Eksempel på intervju spørsmål i stråleterapi .....	45
	Appendiks V Eksempel på intervju spørsmål i Nukleærmedisin.....	46
	Appendiks VI Eksempel på intervju spørsmål i Radiologi – i og utenfor radiologisk avdeling .....	47



# 1 Innledning

Det norske regelverket for strålevern har de siste årene vært gjennom en revidering og modernisering. Ny lov om strålevern og bruk av stråling<sup>1</sup> ble gjort gjeldende 12. mai 2004 og tilhørende forskrift om strålevern og strålebruk<sup>2</sup> trådte i kraft 1. januar 2004. Strålevernsløvgivningen ble samtidig tatt inn i virkeområdet til forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (internkontrollforskriften)<sup>3</sup>. Det nye regelverket er sterkt influert av internasjonalt regelverk og nye anbefalinger og normer fra blandt annet to EU-direktiv<sup>4, 5</sup>, det internasjonale atomenergibyrådet (IAEA)<sup>6</sup> og den internasjonale strålevernkommisjonen (ICRP)<sup>7</sup>, og ligner f.eks. det Danske og Svenske regelverket selv om det er en del mindre detaljert. Etter tidligere strålevernregelverk trengte virksomhetene driftstillatelse for hver enkelt installasjon. Det nye regelverket stiller mer overordnede krav til brukerne vedrørende organisasjon, kompetanse, rutiner og dokumentasjon. "Pliktsubjektet" i forskriften er "virksomheten" (helseforetaket, administrativ overbygning av flere røntgeninstitutter, etc.), som innen 31.12.2007 må ha godkjenning for hvert enkelt bruksområde (stråleterapi, nukleærmedisin, røntgendiagnostikk, etc.).

For å forberede til den omfattende godkjenningsprosessen ønsket Strålevernet informasjon om tilstanden ute i helseforetakene, og det ble gjennomført tilsyn etter ny forskrift ved fem store helseforetak i perioden april til september 2004. Sykehusene ble valgt med bakgrunn i at de hadde aktivitet innen både stråleterapi og nukleærmedisin i tillegg til røntgendiagnostikk. De utvalgte helseforetakene var Universitetssykehuset i Nord-Norge HF (Helse Nord), Helse Bergen HF (Helse Vest), Ullevål Universitetssykehus HF (Helse Øst), Det Norske Radiumhospital (Helse Sør) og St. Olavs Hospital HF (Helse Midt-Norge).

Tilsynets hovedmål var å gi informasjon om den nye forskriften og komme i dialog med den kliniske virksomheten såvel som med administrativ ledelse. Videre var det et ønske om å få innblikk i de berørte HF-ene vedrørende holdninger og handlinger i forhold til strålevern, for senere å kunne planlegge informasjonskampanjer om strålevern i helse-Norge. Målsetningen med tilsynet var både å gi Strålevernet innspill til det kommende arbeidet med systematisk godkjenning av alle virksomheter, og i tillegg gi en tilbakemelding til tilsynsobjektene om hva som konkret må på plass i tilknytning til søknad om godkjenning etter forskriftens § 5, som er planlagt over en tre-års periode (se StrålevernInfo 3:2005)<sup>8</sup>.

Den foreliggende strålevernrapporten oppsummerer de viktigste resultatene fra denne tilsynsrunden. Det gjøres også noen sammenligninger mellom helseforetakene etter hvordan Strålevernet vurderer at forskriften er implementert og hvilke utfordringer som gjenstår. På mer kvalitative spørsmål tar Strålevernet forbehold om feil eller mangler i rapporten som f.eks. kan skyldes misforståelse av spørsmål eller feil tolkning av svarene.

Det er Strålevernets håp at rapporten kan gi læring og motivasjon for andre helseforetak som har startet implementeringen av ny forskrift om strålevern og bruk av stråling.

## 2 Revisjonsbasert tilsyn som metode

### 2.1 Tilsyn fra Strålevernet innen helsesektoren i historisk perspektiv

Statens strålevern er fagmyndighet på området strålevern og atomsikkerhet. Dette innebærer et forvaltnings- og tilsynsansvar for all bruk av stråling og strålekilder i medisin, industri og forskning, samt forskningsreaktorene på IFE og i Halden. Strålevernets forvaltningsoppgaver er hjemlet i lov om strålevern og bruk av stråling og lov om atomenergivirksomhet. Ved å føre tilsyn med medisinsk virksomhet skal Strålevernet påse at bruken av stråling er berettiget og optimalisert og at doser og eksponering er kjent, videre at bruken er i samsvar med medisinsk anerkjente og forsvarlige undersøkelses- og behandlingsmetoder.

Måten å drive tilsyn på har endret seg flere ganger siden Statens strålevern (tidligere Statens fysiske kontrollaboratorium og senere Statens institutt for strålehygiene) ble opprettet 1939<sup>9</sup>. De første årene var primært viet kontroll av doseutbytte ved stråleterapienheter (primært kilder), men også en del oppmåling av doser til pasient og betjening i røntgendiagnostikk. En annen viktig del, selv om det var utenfor Strålevernets mandat, var kontroll av elektrisk sikkerhet ved røntgenapparater.

Den neste perioden var dominert av et teknisk tilsyn med kontroll av skjerming på røntgenlaboratorier, kontroll av mørkerom og målinger på røntgenapparater. I samme periode ble strålevernsprinsippene om optimalisering og ALARA (As-Low-As-Reasonably-Achievable) introdusert i regelverket. Kunnskap om strålevern ble derved mer etterspurt i virksomhetene, og for å imøtekomme dette behovet ble radiografutdanningen opprettet, og det ble etablert universitetskurs for radiologer og onkologer som del av spesialistutdannelsen.

Nå er regelverket på strålevernsområdet nylig oppdatert og harmonisert med internasjonal lovgivning, regler og anbefalinger. Tilsynet har med dette fått en utvikling mot mer systemtilsyn med intervjuer og gjennomgang av virksomhetens kvalitetssystem, dokumenter m.v. Med denne tilnærmingen kan Strålevernet evaluere organisasjonen, ansvarsforhold, kompetanse i ulike deler av organisasjonen, vedlikeholds- og kontrollrutiner av teknisk utstyr, ALARA inspirerte prosedyrer og andre relevante strålevernsrelaterte spørsmål. Apparatspesifikke målinger blir med dette mindre vektlagt ved regulære tilsyn.

Andre forhold som har drevet frem metoden om systeminspeksjon er strålevernslovgivningens innlemming i internkontrollforskriften. I denne forskriften stilles det krav om at tilsynsmyndighetene skal samordne sine virksomheter og at de skal følge samme retningslinjer ved tilsyn.

### 2.2 Ny lov og forskrift om strålevern og bruk av stråling

Forskrift om strålevern og bruk av stråling ble fastsatt 21. november 2003, og trådte med noen unntak i kraft 1. januar 2004. Formålet med forskriften er å sikre forsvarlig strålebruk, forebygge skadelige virkninger av stråling på menneskers helse og bidra til vern av miljøet. Forskriften hjemles i lov av 12. mai 2000 nr. 36 om strålevern og bruk av stråling. Forskriften skal regulere all bruk av ioniserende og ikke-ioniserende strålekilder, som for eksempel røntgenapparater, radioaktive kilder, radioaktivt avfall, lasere, solarier, og stiller også krav til utslipp av radioaktive stoffer m.m. Forskriften kommer til anvendelse på enhver tilvirkning, import, eksport, overdragelse, besittelse, installasjon, bruk, håndtering og avfallsdisponering av strålekilder.

Når det gjelder krav til kompetanse skal virksomhetene som hovedregel ha en strålevernsansvarlig som både må kunne bruke måleutstyr, vurdere måleresultater og gi veiledning om sikker bruk og beskyttelse. I virksomheter som benytter stråling til medisinsk diagnostikk og behandling stilles det kompetansekrav til personell (f.eks. lege med spesialistkompetanse). I tillegg innføres det krav om realfaglig kompetanse på masternivå (medisinsk fysiker). Forskriften reflekterer i stor grad dagens internasjonale nivå på regelverk innen strålevern, og har tatt opp i seg anbefalinger, normer og regelverk fra en rekke internasjonale organisasjoner som for eksempel EU-direktiver og anbefalinger fra det internasjonale atomenergibyrådet (IAEA) og den internasjonale strålevernkommisjonen (ICRP).

Forskriften legger til rette for en endret forvaltningspraksis med innføring av krav om *godkjenning* av virksomheter som har til hensikt å anskaffe, bruke eller håndtere sterke ioniserende strålekilder. Dette inkluderer hele spesialisthelsetjenesten og private røntgeninstitutter. For svakere strålekilder, for eksempel ordinær tannlegerøntgen, settes det imidlertid nå kun krav om at Statens strålevern skal ha *melding*. Forskriften setter også skjerpede krav til fysisk sikring av strålekilder mot tyveri, brann og sabotasje.

Forskriftens kapittel III angir en rekke tekniske krav til ioniserende strålekilder som røntgenapparater og strålekilder med radioaktive stoffer. Her angis også tekniske og bygningsmessige sikkerhetskrav ved bruk, skjermingskrav, krav til utforming av laboratorier samt krav til lagring og merking.

Kapittel IV omhandler yrkesmessig eksponering for ioniserende stråling. Her fastsettes dosegrenser for arbeidstakere i tråd med internasjonale anbefalinger samt krav til merking og klassifisering av arbeidsplassen. Krav om lavere dosegrenser for gravide kvinner og lærlinger mellom 16 og 18 år angis også, sammen med krav om måling og registrering av stråledoser til de ansatte. Forskrift av 14.juni 1985 om arbeid med ioniserende stråling, med hjemmel i arbeidsmiljøloven, vil endres med samme ikrafttredelsestidspunkt som strålevernforskriften.

Forskriftens kapittel V gir særskilte bestemmelser om utslipp til miljøet og om avfallsbehandling av stoffer som avgir ioniserende stråling. Virksomheter som forårsaker utslipp av radioaktive stoffer, skal inneha godkjenning fra Statens strålevern. Dette innebærer at brukere av radioaktive stoffer, slik som for eksempel sykehus, i motsetning til tidligere vil måtte søke Strålevernet om utslippstillatelse.

Gjennom den nye forskriftens kapittel V gis det også mulighet for at Strålevernet i større grad enn tidligere kan pålegge virksomheter som forårsaker eller kan forårsake radioaktiv forurensning eller stråling i miljøet, å gjennomføre undersøkelser og tiltak. I forskriften stilles det også krav til behandling, lagring og endelig forvaring av radioaktivt avfall. Radioaktivt avfall skal tas hånd om slik at det fører til minst mulig skade og ulempe. Import og eksport av avfall vil kreve godkjenning fra Strålevernet.

Kapittel VII retter seg mot medisinsk bruk av stråling og ivaretar strålevern for pasient i forbindelse med diagnostisk røntgen, strålebehandling, lysbehandling av gulsott hos nyfødte, medisinsk bruk av laser m.m. Her forskriftsfestes for første gang de internasjonalt anerkjente prinsipper om at strålebruken skal være berettiget med hensyn på den enkelte pasients individuelle forutsetninger, og at virksomheten kontinuerlig skal se til at medisinsk strålebruk er optimalisert. Det settes konkrete krav om at alt berørt personale skal ha spesifikk opplæring før ny apparatur og nye metoder tas i bruk. Det stilles krav om etablering av standardiserte protokoller i forbindelse med diagnostikk og terapi, og til rapportering og oppfølging av avvik.

I kapittel VII gis det også en rekke tekniske krav til apparatur og inneholder betydelig skjerpede krav med hensyn på måling og registrering av stråledose til pasient i forbindelse med undersøkelse og behandling. Videre er det krav om periodisk kontroll med apparatur og utstyr slik at strålesikkerheten for pasient ivaretas.

Strålevernet har utarbeidet veiledere som utdyper forskriftens paragrafer. Veilederne inneholder generell informasjon og forslag til detaljerte løsninger der forskriften stiller generelle funksjonskrav. Enkelte av forskriftens paragrafer trer ikke i kraft før 1. januar 2006. I tillegg er det innført visse overgangsordninger.

Noe som også er nytt er at strålevernsområdet gjøres gjeldende i forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (internkontrollforskriften). Dette betyr at strålevern skal håndteres på lik linje som brannvern, elektrisk sikkerhet, arbeidsmiljø etc. i virksomhetene, vedrørende kartlegging, planlegging, systematikk, dokumentering, etc. av HMS.

## **2.3 Overgangsordninger**

Tillatelser og godkjenninger gitt etter tidligere regelverk gjelder til de er erstattet med godkjenning etter § 5, men de er ikke i noe tilfelle gyldige etter 1. januar 2008. Unntaket er forhandlere av strålekilder som skal være godkjent innen 1. januar 2006.

Det er innført overgangsordninger for enkelte deler av forskriften for at virksomhetene skal få noe tid på seg å implementere forskriften. For nærmere detaljer vises det til forskrift om strålevern og bruk av stråling, samt veileder om medisinsk bruk av røntgen- og MR-apparatur underlagt godkjenning<sup>10</sup> og veileder om stråleterapi<sup>11</sup> som erstatter midlertidig veiledning<sup>12</sup>.

## **2.4 Planlegging og varsling av revisjonsbasert tilsyn**

Revisjonsbasert tilsyn er brukt i en årrekke av flere tilsynsmyndigheter i Norge, men for Statens strålevern er dette noe relativt nytt. Flere av revisorene gjennomgikk derfor et kurs i revisjonsmetodikk som var arrangert av Det Norske Veritas. På våren 2004 ble det også arrangert et nordisk workshop for strålevernsmyndighetene, der det ble trukket erfaringer fra hverandres tilsynsmetoder og resultater. Strålevernet har også kontakt med de andre myndighetene som håndhever internkontrollforskriften (HMS etatene) og vil fra 2005 delta i den såkalte "Tilsynsgruppen" som skal sikre en mer harmonisert tilsynsmetodikk. Strålevernets styrke fra tidligere tilsynspraksis har vært godt kompetent personell med relativt inngående kunnskap om helsesektoren mht. bruken av stråling i terapi og diagnostikk.

For å kontrollere graden av implementering ved noen helseforetak samt sette den nye forskriften på dagsorden ved virksomhetene, ble det besluttet å gjennomføre et tilsyn ved fem helseforetak i 2004. De fem utvalgte helseforetakene står for en høy aktivitet innen de forskjellige områdene, og utfører tilsammen ca. 25 % av all røntgendiagnostikk i Norge, ca. 35 % av all nukleærmedisinsk diagnostikk og behandling og ca. 80 % av ekstern stråleterapibehandling.

Tilsynsobjektene ble varslet samtidig i februar 2004, ca. 10 uker før første tilsyn. Tilsynsvarselet informerte kort om den nye forskriften, samt omfang og fokus ved tilsynet. I tillegg ble det bedt om at helseforetaket oppga en kontaktperson for tilsynet. Kontaktpersonens oppgaver var å være den praktiske organisatoren lokalt, mht. å kontakte representanter for de ulike personellkategoriene,

avtale tidspunkter for intervjuer, se til at ønsket dokumentasjon ble funnet frem, finne møterom etc. Det var også i samarbeid med denne personen at utformingen og det praktiske opplegget for tilsynet ble lagt. Se Appendiks I for eksempel på program for tilsynet og Appendiks II for hvilken dokumentasjon som var ønsket. I innledende presentasjon under tilsynet ble det gitt informasjon fra Strålevernet om den nye forskriften samt tilsynets fokus og omfang.

For Strålevernet bestod forberedelsene i å sette sammen spørsmålsskjemaer som var spesifikke for de enkelte personellkategoriene som skulle intervjues. Noen spørsmål ble stilt til alle yrkesgrupper, men andre var spesifikke for de enkelte yrkesgruppene. Spørsmålene ble også tilpasset den intervjuedes aktuelle stilling i organisasjonen (ledelse, linjeledere, faglig ansvarlige, nyansatt personell i fagavdelingene). Spørsmålene for de enkelte intervjuobjektene ble systematisert i kategorier som 1) administrative spørsmål, 2) vern av personell, 3) vern av pasient og 4) kvalitetskontroll og vedlikehold av apparatur.

## **2.5 Gjennomføring og omfang av tilsynet**

Tilsynet ble gjennomført i løpet av to dager. På den første dagen var det avsatt tid til et plenumsmøte på ca. 1,5 timer på morgenen. Personell fra fagavdelingene generelt, og intervjuobjektene spesielt, var invitert til møtet. En representant fra ledelsen i HF-et introduserte med en orientering om virksomhetens organisasjon og omfang. Strålevernet fikk deretter tid til å orientere om ny forskrift, det foreliggende tilsynet, fokus og omfang av tilsynet samt presentere revisjonsgruppen. Etter plenumsmøtet startet Strålevernet intervjuer i helseforetaket og fagavdelingene. Disse var fordelt på henholdsvis ledelsen av HF-et, bruksområdet stråleterapi, nuklearmedisin og radiologi i og utenfor radiologisk avdeling. Tilsynet ble forankret i strålevernforskriften ved at alle spørsmål om dokumentasjon og spørsmål i intervjuene hadde klare henvisninger til forskriftens paragrafer. Dokumentasjonen og svarene ble vurdert opp mot forventet svar og ble senere beskrevet i funn eller råd, men kunne også resultere i pålegg.

Etter lunsj den andre dagen var det avsatt 1-2 timer for at Strålevernet kunne gjøre dokumentgjennomgang og forberedelse til det avsluttende oppsummeringsmøtet i plenum. Spørsmålene som ble stilt var gjennomgående for alle helseforetak (se Appendiks III-VI for eksempler på intervju spørsmål). Oppsummeringsmøtet var åpent for alle og pågikk i ca. to timer. Det ble gitt korte hovedinntrykk for HF-ets forskjellige bruksområder, og det ble gitt mulighet for kommentarer og nyansering eller korrigerende av funn.

Ved Ullevål Universitetssykehus HF (UUS) ble det intervjuet 23 personer, ved Universitetssykehuset i Nord-Norge HF (UNN) 28, Det Norske Radiumhospital HF (DNR) 33, Helse Bergen HF (HUS) 27 og ved St. Olavs Hospital HF (SOH) 32 personer.

### **2.5.1 Administrative og organisatoriske spørsmål**

Representanter fra administrativ ledelse, kvalitets- og/eller HMS-leder og den helseforetaket valgte å presentere som "strålevernsansvarlig" ble intervjuet samlet etter oppstartmøte om administrative og organisatoriske spørsmål, som angitt i Appendiks III. Strålevernets generelle inntrykk av HF-ene ble basert på en innledende presentasjon av HF-ets kvalitetssystem, samt i hvilken grad intervjuene i de aktuelle avdelingene understøttet de overordnede intensjonene i kvalitetssystemet, og hvorvidt systemet var tatt i aktiv bruk nedover i organisasjon. Det var ikke lagt opp til noen inngående evaluering av kvalitetssystemene med hensyn til eventuelle mangler eller funksjonalitet. I det innledende møtet med administrativ ledelse søkte man også å få et raskt overblikk over

organisasjonen ved å se på organisasjonskartet og identifisere innen hvilke enheter strålekilder var i bruk, og navngi linjeledelse og andre faglige nøkkelpersoner.

### **2.5.2 Stråleterapi**

Tilsynet omfattet organisasjonsenheter i sykehuset som utførte stråleterapi (jf. § 5f). Tradisjonelt var behandlingen organisert under en kreftavdeling og en hudavdeling, men var også å finne på øyeavdeling og nevrokirurgisk avdeling ved spesielle kompetansesykehus. Fire kategorier personell ble intervjuet; leger, stråleterapeuter, medisinske fysikere og serviceingeniører (jf. § 33). Intervjuene varte fra 20 minutter til en time. Vanligvis var det en person til stede, men av og til var det flere samtidig under intervjuene. I tillegg til kreftavdelingene der det tilbys ekstern stråleterapi og brachyterapi ble det gjennomført noen få intervjuer av leger ved øyeavdeling og nevrokirurgisk avdeling.

Temaer som var valgt ut for tilsynet var ansvarsforhold i stråleterapiprosessen, opplæring, strålevern og kontrollfunksjoner, jf. §§ 8, 16, 22, 33 og 38, som angitt i Appendiks IV. Det ble bedt om dokumentasjon av teknisk art som skjerming og kvalitetskontroll og mer beskrivende dokumentasjon som metodebøker, jf. §§ 16, 31 og 34.

### **2.5.3 Nukleærmedisin**

Tilsynene omfattet virksomhet ved nukleærmedisinske avdelinger, men ikke ved avdelinger hvor terapipasienter oppholder seg i "isolat" de første døgnene etter å ha fått behandlingsdosen. Det ble ikke gjort detaljerte tilsyn av arbeidsarealene – kun foretatt enkle visuelle gjennomganger. Tilsynene baserte seg på intervju med avdelingsledere, leger, teknisk personale, fysikere og lokale strålevernsansvarlige. Det ble stilt spørsmål omkring kompetanse, strålevernsansvarlig, gravide arbeidstakere, faglig ansvar, avviksrapporing, strålevern, apparatur, utarbeidelse av protokoller og dokumentasjon (se Appendiks V).

### **2.5.4 Røntgendiagnostikk – i og utenfor radiologisk avdeling**

Tilsynet omfattet avdelinger som hadde virksomhet innen radiologi, ortopedi, hjertemedisin, gastromedisin, medisinsk teknikk og medisinsk fysikk. Avdelingene var navngitt forskjellig, men i denne rapporten vil alle avdelinger som driver med radiologi og hjertemedisin benevnes som henholdsvis radiologiske og hjertemedisinske avdelinger.

Personellkategorier som ble intervjuet var radiolog, avdelingssjef, kliniksjeff, fagradiograf, avdelingsradiograf, radiograf, sjefsradiograf, overradiograf, assistentlege på ortopedien, medisinsk ansvarlig på radiologisk avdeling, kardiolog, medisinsk teknisk ingeniør og medisinsk fysiker. Spørsmålene som ble stilt omhandlet kompetanse, strålevernsansvarlig, gravide arbeidstakere, faglig ansvar, avviksrapporing, strålevern, apparatur, utarbeidelse av protokoller og dokumentasjon (se Appendiks VI).

Det ble på forhånd gitt beskjed om hvilke personer som var ønsket til intervjuene. Bestillingen kunne for eksempel være medisinsk ansvarlig på radiologisk avdeling, nyansatt radiograf, assistent lege på ortopedien, strålevernsansvarlig for HF-et etc.



## 2.6 Bearbeiding av innsamlet materiale

Tilsynsteamet foretok en felles gjennomgang av innsamlede data, som siden ble presentert på et åpent oppsummeringsmøte. Ved oppsummeringsmøtet var det muligheter for å korrigere eller nyansere de dataene som var formidlet ved intervjuene. Dataene ble i etterhånd gjennomgått på ny, med renskriving av intervjueskjemaer og gjennomgang av innsamlet dokumentasjon. Ved behov ble det tatt kontakt med aktuelle personer for avklaring av eventuelle uklarheter.

## 2.7 Tilbakerapportering

Etter tilsynet ble det sendt en tilsynsrapport som oppsummerte resultatene til hver enkelt virksomhet, med et følgebrev der RÅD og eventuelle PÅLEGG var sammenfattet og *skrevet i kursiv*. Rapporten ble adressert til helseforetaket med kopi til regionalt helseforetak og Helsetilsynet (fylkeslegen), samt en separat kopi til helseforetakets utpekte strålevernansvarlige med anmodning om å distribuere informasjon til alle berørte sykehus og avdelinger i helseforetaket.

## 3 Resultater fra tilsyn ved HF i fem regioner

### 3.1 Administrative og organisatoriske spørsmål

Tilsynet dekket de fem helseforetakene Ullevål Universitetssykehus HF (UUS), Helse Bergen HF (HUS), Universitetssykehuset Nord-Norge (UNN), St. Olavs hospital HF (SOH), og Det Norske Radiumhospital HF (DNR). Det gjennomgående inntrykket fra tilsynet var at HF-ene framstod som velorganiserte virksomheter med reflekterte holdninger til strålevern og strålebruk. Samtlige hadde under utvikling kvalitetssystemer i elektronisk form som var lagt opp i ulike nivåer der styrende dokumenter var lagt på øverste nivå (regelverk/struktur), mens prosedyrer og retningslinjer var lagt på underliggende nivå(er) (tabell 1). Systemene var tilrettelagt for jevnlig evaluering/revidering i ulike deler av organisasjonen med definerte fullmakter og styring.

De fem HF-ene hadde alle utbygde versjoner på øverste nivå i kvalitetssystemene, med ulike typer av maler og skjemaer til bruk på underliggende nivåer i organisasjon. Det var imidlertid forskjeller i hvilken grad dette var gjort kjent nedover i linjeledelsen, og forskjeller mht. hvilke deler av organisasjonen som hadde tatt systemene i aktiv bruk, hvilke underliggende rutiner, protokoller og retningslinjer som var utferdiget, og i hvilken grad de ble jevnlig revidert.

**Tabell 1: Kvalitetssystem ved helseforetak i fem regioner**

Helseforetak	Kvalitetssystem
UUS	EFQM virksomhetsstyring gjennom læring og innovasjon, beskrevet inndelt i en virkemiddeldel, og en resultatdel, tilrettelagt for jevnlig evaluering
HUS	Overordnede kvalitetshåndbøker på digital form på Intranettet. Et firma i Tromsø involvert. Dokumentstyringsverktøy skal anskaffes. EK dokumentstyringsverktøy på Onconett. Prosjektstyringsverktøyet Catalyst ONE, driftsteknisk divisjon ISO sertifisert
UNN	EFQM virksomhetsstyring gjennom læring og innovasjon
SOH	Kvalitetssystemet EQS (Extend Quality system) utvikles i samarbeid med flere sykehus i Helse Midt Norge og IT-firmaet Exted. EQS er et elektronisk web verktøy for effektivisering av bruk og vedlikehold av styrende dokumenter (prosedyrer, retningslinjer), tilrettelagt for jevnlig evaluering/revidering på ulike nivåer i organisasjonen (ledelsesnivå 1, 2, 3...). St.Olavs Hospital har som målsetning å ferdigstille styrende dokumenter på nivå 1 og 2 innen 2004. HMS-håndboka blir da en del av dette systemet. Intensjonen er at sykehus i helseregionen på sikt skal kunne se hverandres dokumenter og utveksle informasjon ved hjelp av EQS.
DNR	Kvalitets- og HMS systemet ved DNR er bygget opp som en elektronisk kvalitetshåndbok utviklet av firmaet Datakvalitet i Tromsø. Det er lagt opp som et "to-nivå system" der styrende dokumenter er lagt på nivå 1 (regelverk/struktur), mens alle prosedyrer og retningslinjer er lagt på nivå 2. Systemet er tilrettelagt for jevnlig evaluering/revidering i ulike deler av organisasjonen, med definerte fullmakter og styring.

*RÅD: Kvalitetssystemene synes godt tilrettelagt for å kunne implementere strålevernforordningen som en del av kvalitets- og HMS- arbeidet, noe som bør videreutvikles ved kommende revisjoner.*

### 3.1.1 Ansvarslinjer, rapporteringsveier og kommunikasjonskanaler

Bruksområder for medisinsk strålebruk omfatter ekstern stråleterapi og brachyterapi, nukleærmedisin (terapi og diagnostikk), røntgendagnostikk og røntgenveilet intervensjon, samt modaliteter som gjør bruk av ikke-ioniserende stråling (MR, ultralyd, fototerapi, etc). De fem HF-ene hadde en ganske forskjellig organisering av disse tjenestene, i enheter med navn som hhv “avdelinger”, “seksjoner”, “klinikker” eller “fagområder”, med nære eller fjerne relasjoner avhengig av geografisk beliggenhet, historiske tradisjoner og personlige/faglige ressurser. F.eks. var nukleærmedisinsk og radiologisk virksomhet noen steder organisert sammen, mens det andre steder var lite samarbeid. Bruk av røntgen utenfor radiologisk avdeling hadde generelt liten kontakt med radiologisk avdeling og organiseringen av medisinsk fysikk og teknikk var forskjellig i HF-ene.

Ansvar for strålebruken i de fem HF-ene var generelt fordelt via linjeprinsippet fra direktør til de respektive linjeledere og faglige ansvarlige. Noen hadde definerte “leder team” bestående av overlege, oversykepleier/overradiograf og administrativ leder (kontorsjef), men slik at en av dem var klart utpekt som linjeleder (enhetlig ledelse). Parallelt med dette linjelederprinsippet var fagansvar delegert, slik at det for eksempel for stråleterapi fantes medisinsk faglig ansvarlig for stråleterapi (onkolog), sjefsfysiker, og sjefsstråleterapeut (jf. §§ 33 og 38 med kommentar i forskriften). Disse funksjonene var imidlertid i ulik grad synliggjort i form av stillingsbeskrivelser i de fem helseforetakene.

Ikke alle HF var like gode til å utnytte ressurspersoner på tvers av organisatoriske enheter og tilrettelegge for flerfaglig samarbeid. Dette gjaldt eksempelvis bruk av radiolog til inntegning av målvolument ved doseplanlegging i stråleterapi, utnyttelsen av realfaglig kompetanse for kvalitetskontroll av apparatur og opplæring i arbeidsteknikk og strålevern utenfor radiologisk avdeling, etc. Behovet for slikt samarbeid “på tvers” vil øke med introduksjon av nye modaliteter som f.eks. PET/CT.

*RÅD: Noen av linjelederne/fagansvarlige hadde stilling- eller funksjonsbeskrivelser for sitt arbeid, men langt fra alle. System for dette bør videreutvikles for å synliggjøre ansvaret for strålebruken i hele organisasjonen, spesielt når det er hensiktsmessig at avdelinger/fagpersoner delegeres ansvar som involverer flere avdelinger (bistand, opplæring, veiledning, deltagelse i flerfaglige prosjekter).*

### 3.1.2 Strålevernansvarlig

Strålevernorganiseringen i de fem HF-ene var generelt under etablering, og ikke endelig klar. Funksjon som strålevernansvarlig innen fagområde stråleterapi var i praksis på plass hos alle, siden dette allerede ble signalisert i “Om strålevern ved høyenergetisk stråleterapi - midlertidig veiledning”<sup>12</sup>. For de andre fagområdene var funksjonen imidlertid i varierende grad synlig og formalisert i HF-ene (tabell 2). Samtlige HF hadde en utfordring med å avklare rapporteringsvei for strålevernansvarlig(e), rolle i forhold til Kvalitets- og HMS- utvalg, ansvar og arbeidsoppgaver. De faglige forutsetningene til å kunne fylle forskriftens intensjon varierte også mht. utdanningsbakgrunn og relevant erfaring hos de utpekte.

**Tabell 2: Funksjon som strålevernansvarlig ved helseforetak i fem regioner**

Helseforetak	Utpekt strålevernansvarlig(e)/kontakter med funksjon innen:				
	Hele HF-et	Underliggende sykehus	Stråleterapi	Nukleærmedisin	Røntgen
UUS	Nei	Nei	*	*	*
HUS	Ja	Ja	**	*	**
UNN	Nei	Nei	*	*	*
SOH	Ja	Nei	*	*	**
DNR	Ja	ikke relevant	**	*	*

\*) lite formalisert men fungerer i praksis ved bruk av ulike ressurspersoner i avdelingen

\*\*\*) også nedfelt i stillingsinstruks eller funksjonsbeskrivelse

RÅD: Strålevernet vil ikke anbefale å legge funksjonen som strålevernansvarlig på linjeleder/fagansvarlig (uheldig dobbeltrolle/mye arbeid). Funksjon som strålevernansvarlig i relasjon til kvalitets- og HMS utvalg bør avklares. Som faglig støtte for strålevernansvarlig bør HF-ene vurdere etablering av strålevernkontakter for de respektive fagområder stråleterapi, nukleærmedisin og bildediagnostikk (radiologi i og utenfor radiologisk avdeling). Organiseringen mht. at HF-ene kan ha flere underliggende sykehus må også avklares med funksjonsbeskrivelser.

### 3.1.3 Kompetanse og opplæring

#### Kompetanse:

Spørsmål knyttet til kompetanse i fagavdelingene er kommentert under de respektive fagområdene, men i det følgende gis noen helt overordnede innstrykk.

Strålevernforskriftens § 33 trer ikke i kraft før 1.1.2006, imidlertid kunne Strålevernet allerede ved disse tilsynene konstatere at krav vedrørende legespesialistfunksjoner og radiografkompetanse synes oppfylt, med mulige spørsmål rundt bruken av fastmontert røntgenapparat utenfor radiologisk seksjon for bruk til angiografi- og intervensjonsprosedyrer. Det oppstod også spørsmål knyttet til hvordan man bør organisere personellressursene for å etablere godt flerfaglig samarbeid på tvers av avdelingsstruktur ved fremtidige satsinger på fler-modalitetsinstallasjoner, som f.eks. PET/CT (behov for både radiograf og bioingeniør, røntgenfysiker og PETfysiker, radiolog og spesialist i nukleærmedisin, etc.).

Tilgang på realfaglig personell på masternivå med realkompetanse innen medisinsk fysikk (medisinsk fysiker) syntes generelt å være adekvat dekket innen stråleterapi, mens det innen nukleærmedisin og spesielt røntgendiagnostikk var en klar underdekning i forhold til virksomhetens omfang (tabell 3), noe som forklares ved at dette ikke har vært fokusert i tidligere norsk regelverk. Slik kompetanse vurderes som viktig i forhold til forskriftens §§ 30, 31, 35 og 36 – 39, som omhandler dosimetriske vurderinger, bilde kvalitetsvurderinger og optimalisering av protokoller, kvalitetskontroll av apparatur, m.v.

**Tabell 3: Tilknyttet medisinske fysikere ved helseforetak i fem regioner**

Helseforetak	Kvalitativ vurdering av behovsdekning		
	Stråleterapi	Nukleærmedisin	Røntgen
UUS	***	**	**
HUS	***	*	*
UNN	***	**	*
SOH	***	**	*
DNR	***	**	*

- \* mangler helt eller er klart underdimensjonert i forhold til oppgaver
- \*\* liten dekning, men fyller en minstenorm
- \*\*\* adekvat dekning

RÅD: I lys av at tilsynsobjektene utgjør de største HF-ene i de respektive Helseregionene, bør det vurderes å bygge opp en gruppe av medisinske fysikere som gjøres tilgjengelig for alle sykehus i regionen for å arbeide med nevnte problemstillinger. Ansvars- og arbeidsoppgavene til medisinsk fysiker ved de ulike fagområdene bør synliggjøres og nedfelles i de aktuelle funksjons- eller stillingsbeskrivelsene.

#### Apparatspesifikk opplæring:

Opplæring innen strålebruk og strålevern var ikke dokumentert i samme grad i de fem HF-ene, for ulike yrkesgrupper eller ved alle avdelinger/klinikker. Det ble referert til linjeleders ansvar, fadderordninger, etc., men skriftligheten, formalismen og detaljeringsgraden var ulik. Radiografene som yrkesgruppe ble oppfattet å ha det best dokumenterte systemet (både innen radiologi og stråleterapi). KVIST-gruppen (KValitssikring I STRåleterapi) på Strålevernet har i samarbeid med DNR utarbeidet et opplæringsprogram<sup>13,14</sup> for medisinske fysikere på stråleterapi som nå er tatt i bruk over hele landet. Utfordringene synes størst i avdelinger utenfor radiologi og stråleterapi. For eksempel fantes få skriftlige rutiner for opplæring av assistent leger og sykepleiere på operativ behandling. Systemet rundt innkjøp av nytt stråleavgivende utstyr syntes ellers godt administrert og koordinert, med representanter fra ulike brukerinteresser, noe som tilrettelegger for valg og bruk av apparatur etter forskriftens intensjon (§§ 30 og 35 spesielt).

RÅD: Kompetanse i bruk av stråleavgivende apparatur og utstyr innen et fagområde kunne vært bedre nyttegjørt for andre fagområder ved mer formalisert kontakt og delegering av ansvar gitt i stillings- eller funksjonsbeskrivelser. For eksempel kunne kompetansen i strålevern og strålebruk ved radiologisk enhet vært nyttegjørt for apparatspesifikk opplæring også utenfor radiologisk enhet, etc.

### **3.1.4 Kildeoversikt, merking, avvikshåndtering og beredskap**

#### Kildeoversikt og merking:

Systemene for å holde oversikt over strålekilder varierte i de fem HF-ene (jf. § 10). Bare unntaksvis fantes oversikten i en sentral database. De fleste registrerte ioniserende strålekilder per sykehus eller avdeling, samt at det fantes egne system for registrering av åpne radioaktive kilder på nukleærmedisin. Det var ikke lagt opp som en del av tilsynet å gå inn på slike oversikter i detalj, og vi er usikre på om systemet også inkluderte ikke-ioniserende kilder som forskriften stiller krav om. Et viktig moment er at man har en god oversikt over radioaktive strålekilder, men samtidig at det er gitt begrenset adgang til den oversikten mht. terrorberedskapshensyn. Strålevernets forskriften stiller også krav til lagring av radioaktive kilder (jf. § 15) og her ble det funnet noen mangler i noen av foretakene.

PÅLEGG: Virksomheten må forsikre seg om at oversikten over strålekilder i HF-et tilfredstiller forskriftens § 10, også m.h.t UVC kilder og klasse 4 lasere og lager for radioaktive kilder må merkes jf. § 15.

### Avvikshåndtering og beredskap

HF-ene syntes å ha god fokus på avvikshåndtering, og rutiner for oppfølging ved slike hendelser, selv om systemene var best utviklet for stråleterapi. "KVIST gruppen" på Strålevernet har i samarbeid med stråleterapimiljøene i Norge utarbeidet et opplegg for avviksdefinisjon i stråleterapi som var under implementering i de fem HF-ene <sup>15</sup>. Noen HF hadde fått gjennomført risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS), og hadde utarbeidet katastrofeplan for både interne og eksterne hendelser, samt gjennomført beredskapsøvelser.

RÅD: Virksomhetene må forsikre seg om at deres internkontrollsystem inkluderer varsling til Statens strålevern ved alle typer hendelser og avvik som er regulert av §§ 11 og 38.

### **3.1.5 Skjerming, klassifisering og merking av arbeidsplasser**

Tegninger og spesifikasjoner for alle rom og laboratorier som inneholder strålekilder ble generelt oppbevart sentralt i HF-ene i teknisk avdeling/eiendomsforvaltning e.l., uten at vi ved tilsynet gikk nærmere inn på verifikasjon av dette. Det er i tilfelle spesifikasjoner av bygningsmessig skjerming og plassering av kilder og stråleavgivende apparatur som er relevant i forhold til strålevernsforskriften.

Det er nye krav til klassifisering og merking av arbeidsplassen (jf. § 20), og implementering av forskriften på dette området må skje i dialog mellom HF-ene og Strålevernet, da det vil være utfordringer mht. tolkning. Spesielt gjelder dette bruk av røntgenapparater utenfor Radiologisk avdeling. Strålevernets veiledere utdyper dette <sup>10, 11</sup>. Kravet til klassifisering er viktig i forhold til hvilke kategorier av arbeidstakere som skal bære persondosimeter, jf. § 22. Ikke alle HF hadde spesifikke skriftlige retningslinjer for hvor gravide kan arbeide jf. § 21 e, selv om det ble anført at praksisen fungerte tilfredstillende.

Ved flere av HF-ene ble det diskusjoner rundt bygningsmessig skjerming av CT laboratorier. Grunnet teknologisk utvikling av CT, høyere bruksfrekvens, og ofte relativt korte avstander til nabo rom, ble fra 01.01.2002 anbefalt økt avskjerming av CT laboratorier til 2mm bly ekvivalens. Dette har også en rasjonell, pragmatisk grunn; Å dimensjonere røntgenlaboratorier på et sykehus mer likt, slik at apparatur kan flyttes mellom laboratoriene uten å måtte tenke på hvordan rommet i sin tid ble bygget, og sikre at gravide arbeidstakere trygt kan arbeide i kontrollrommet. Strålevernets skjermingsanbefalinger for røntgendiagnostikk er oppsummert i Veileder 5 <sup>10</sup>. Skjerming av behandlingsrom og tekniske sikkerhetssystemer ved stråleterapi, jfr. § 16, var tilfredsstillende ved alle helseforetak.

PÅLEGG: HF-ene må starte arbeidet med klassifisering og merking av arbeidsplassene i hele HF-et jf. forskriftens § 20.

## **3.2 Tilsyn i stråleterapivirksomhetene**

Tilsynet omfattet ca 80 % av all stråleterapivirksomhet i Norge. En samlet framstilling fra tilsynet ved de fem store stråleterapisentrene er vanskelig å lage helt fyllestgjørende. Framstillingen vil avhenge av metode (intervju og dokumentinnsyn), tema (undersøke oppfylleelsesgrad i forhold til

deler av strålevernsforskriften), samt kompetanse og kapasitet til Strålevernets tilsynslag. Nedenfor er det gitt en framstilling som etter beste evne dekker tilsynslagetets samlede inntrykk.

I de diagrammer nedenfor der antall svar er angitt, vises resultatene av totalt 47 intervjuer med de personellgruppene som er involvert i stråleterapien i Norge.

### 3.2.1 Administrative spørsmål og vern av personell

Forskriften stiller krav til formell kompetanse for leger, stråleterapeuter og realfaglig personell (§§ 33, 38). Disse kravene syntes oppfylt ved alle sykehus, se tabell 4. Formell kompetanse for stråleterapivirksomhet ved gynekologisk avdeling, kardiologisk avdeling, nevrokirurgisk avdeling eller øyeavdeling var avklart ved at behandling for avdelingene foregikk i stråleterapienheten, eller ved at onkolog og medisinsk fysiker hadde avtale om tilstedeværelse eller annen ansvarlig involvering. Krav om doseplan, prosedyrer og protokoller gjelder all strålebehandling også innenfor de ovenfor nevnte spesialområdene.

**Tabell 4** Hvordan forskriftens krav til administrative tiltak var implementert på sykehuset.

Sykehus	Formell kompetanse 1)	Intern opplæring 2)	Stråleverns-ansvarlig	Merking av rom 3)
UNN	Ja	Ja	Ja	Noen mangler
SOH	Ja	Ja	Ja	Noen mangler
UUS	Ja	Ja	Nei	Noen mangler
HUS	Ja	Ja	Ja	Noen mangler
DNR	Ja	Ja	Ja	Noen mangler

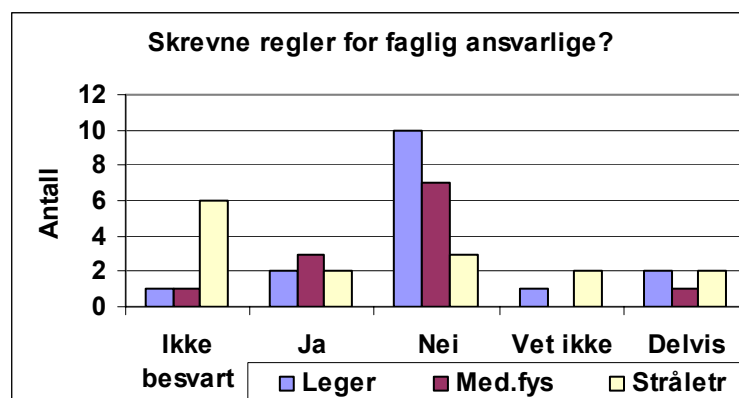
1) Gjelder for faglig ansvarlig lege, medisinsk sjefsfysiker og sjefstråleterapeut.

2) Leger, stråleterapeuter, medisinsk fysiker

3) Radioaktive kilder skal være nedlåst eller i apparat som er låst og dør inn til rom merkes. Strålebehandlingsrom merkes med lysende skilt "Stråling på", når behandling foregår.

Ett av områdene for tilsynet i stråleterapi var hvordan kompetanse og ansvarlighet var organisert og synliggjort. Det ble spurt om det fantes skriftlige retningslinger for hvem som får rekvirere stråleterapi av legene, hvem av stråleterapeutene som beregner doser i doseplan, og hvem av de medisinske fysikere som får kontrollere doseplan. Fra intervjuvarene viste det seg å være få skrevne regler (figur 1).

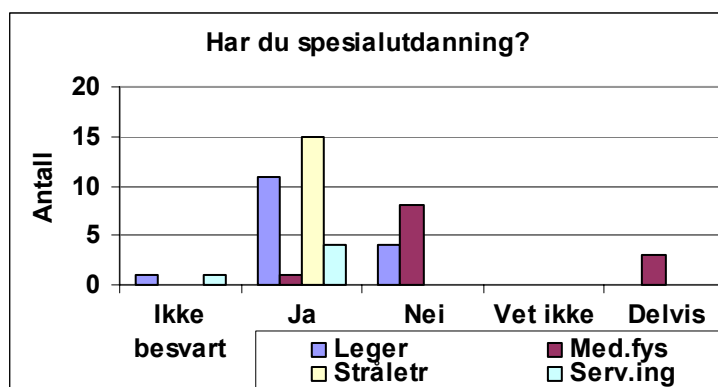
*PÅLEGG: Skrevne regler for handlinger i stråleterapiprosessen som krever kompetanse, jf. § 33 må finnes. Faglig ansvarlig, jf. § 38 skal være utpekt med sine ansvarsområder. Både kompetansekravene og forhold rundt faglig ansvar må være kjent i organisasjonen.*



**Figur 1.** Intervjusvar om skrevne regler for ansvar.

Intervjuobjektene ble spurt om vurdering av egen kompetanse i henhold til strålevernsforskriftens krav gitt i § 33. Svarene fordelt på yrkeskategori er gjengitt i figur 2. For medisinske fysikere var det i 2004 ikke etablert noe nasjonalt opplæringsprogram, noe som kommer fram i manglende spesialistutdanning for denne personellgruppen. Spesielt ved UNN og UUS var fysikertjenestene ved stråleterapienthetene lite synliggjort i kvalitetssystemene.

RÅD: For å oppfylle forskriftens krav om kompetanse innen medisinsk fysikk bør fagområdet synliggjøres i organisasjonen og være premissleverandør til systemtenking, og realfaglig presonell i stråleterapi bør gjennomgå opplæringsprogram for medisinske fysikere.



Figur 2. Spesialistutdanning fordelt på yrkeskategori

Strålevernsforskriften krever utpeking av en strålevernsansvarlig, jf. § 8. Alle unntagen UUS hadde gjort dette. Det var noe diskusjon ved tilsynene om organisering og kompetanse til denne funksjonen, men dette løses best ved å ha en sentral koordinator for HF-et (strålevernsansvarlig) og strålevernskntakter/lokal strålevernsansvarlig ved hvert sykehus og/eller bruksområde som utøver medisinsk strålebruk. I stråleterapi kreves det kompetanse på nivå med medisinsk fysikk for personen som har denne funksjonen. Kompetansekravet var oppfylt alle steder med utpekt strålevernsansvarlig. Ved intervjuene kom det imidlertid fram at ikke alle kjente til den utpekte strålevernsansvarlige (figur 3).

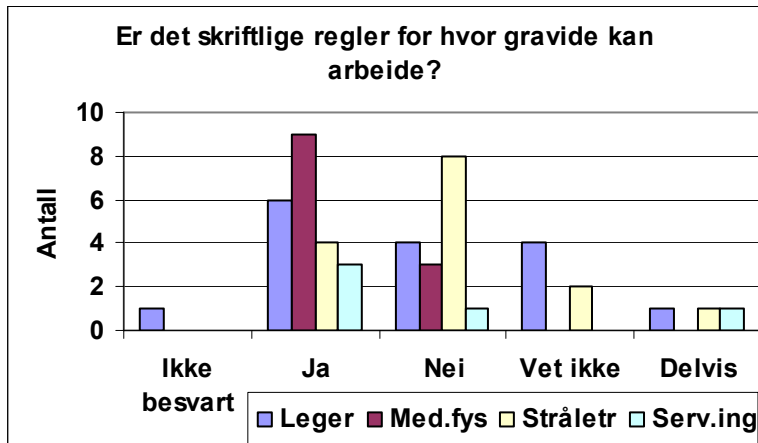


Figur 3. Hvor kjent var funksjonen strålevernsansvarlig blant de spurte fordelt på sykehus.



PÅLEGG: Alle HF må ha utpekt strålevernsansvarlig og denne personen må være kjent i organisasjonen med sine funksjoner. Funksjonen må også dekke stråleterapivirksomhet utenfor stråleterapiavdelingen hvis slik finnes.

Arbeidsoppgaver og områder der yrkeseksponerte arbeider var ikke gjennomgående vurdert og klassifisert i forhold til gravide arbeidstakere på stråleterapiavdelingene. Det skal være skrevne regler for hvor gravide kan arbeide (jf. §§ 20, 21). Ikke alle strålebehandlings-enheter hadde skrevne regler, og der de fantes var de ikke godt nok kjent for alle yrkeskategorier (figur 4 og 5).



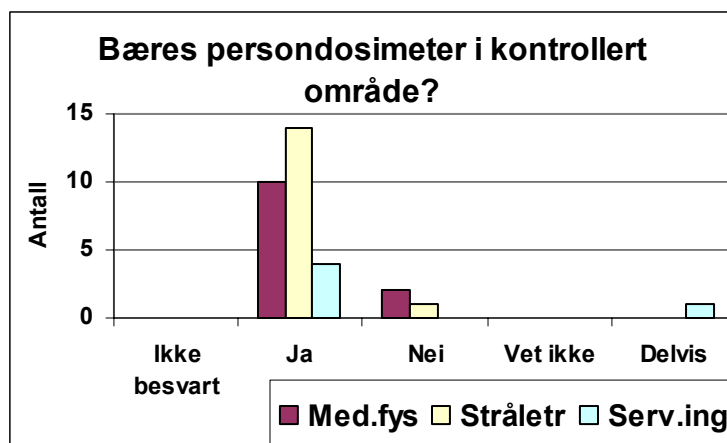
Figur 4. Oppfattelse av regler for hvor gravide kvinner kan arbeide fordelt på yrkeskategori



Figur 5. Oppfattelse av regler for hvor gravide kvinner kan arbeide fordelt på sykehus

PÅLEGG: Skrevne regler for hvor gravide kan arbeide må utarbeides i helseforetakene og gjøres kjent blant alle yrkeskategorier på arbeidsplasser med stråling.

Krav til persondosimetri (jf. § 22) var gjennomgående oppfylt ved stråleterapienhetene (figur 6). De som ikke bar persondosimetre var rent administrativt personale.



Figur 6. Spørsmål om persondosimetri for arbeidstakere som arbeider med stråleterapi.

### 3.2.2 Vern av pasient, optimalisering og metodebøker

Strålevernsforskriften setter krav om et operativt kvalitetssystem for systematisk å kontrollere og holde oversikt over oppfyllelse av forskriftens krav, jf. § 5 siste ledd. I stråleterapi er det krav om å kunne fremlegge teknisk måleprotokoll for hvert enkelt apparat, og krav om individuell planlegging av stråledose, verifikasjon og dokumentering av behandlingen, jf. § 38. Det var varierende kvalitet på det som ble vist av kvalitetssystemer ved stråleterapienhetene. Noen hadde systemer som dekket hele virksomheten og var “levende”, mens andre hadde svært få beskrivelser og manglet systematisering og datering. Det var også varierende grad av kontakt og samordning med sykehusets sentrale kvalitetssystem.

Strålevernets vurdering av hvorvidt det var utviklet eget kvalitetssystem for stråleterapi, rutiner for avvikshåndtering og metodebøker, sammen med hvorvidt man rutinemessig foretok feltkontrollbilder og dosimetrikontroll, er oppsummert i tabell 5.

Tabell 5 Riktig dose og vern av pasient

Sykehus	Kvalitetssystem	Håndtering av avvik	Metodebøker 1)	Feltkontrollbilder	Dosimetrikontroll
UNN	Nei	Ja	Ja	Rutine	Ikke rutine 2)
SOH	Ja	Ja	Ja	Rutine	Ikke rutine 2)
UUS	Nei	Ja	Ja	Rutine	Ikke rutine 2)
HUS	Ja	Ja	Ja	Rutine	Rutine
DNR	Ja	Ja	Ja	Rutine	Rutine

1) Grad av utviklede prosedyrer, lokalt tilpasset med dose, etc.

2) Det måles på pasient for å kontrollere dose til risikoorgan, ikke måldose.

RÅD: Terskelen for å rapportere avvik bør være lav og det bør være kategorisering av avvikene for behandling i et lokalt kvalitetsutvalg i henhold til strålevernsrapport om avviksrapportering<sup>15</sup>. Rapportering av avvik bør omfatte alle yrkeskategorier og hele stråleterapiprosessen inkludert kontroll av lineærakselerator (Linac).

Figur 7 og 8 viser svarene på spørsmål om det finnes rutiner for avvikshåndtering ved stråleterapi i helseforetaket. Resultatene er systematisert på henholdsvis yrkesgrupper respektive helseforetak, og viser at systemene gjennomgående er ganske godt kjent.



Figur 7. Oppfattelse av avvikshåndtering fordelt på yrkeskategori



Figur 8. Oppfattelse av avvikshåndtering fordelt på sykehus

Metodebøker ble lagt fram ved alle enhetene. Imidlertid var de av en kvalitet som ikke alle steder tilfredsstilte de krav som er satt i strålevernsforskriften, jf. § 30. Nasjonale handlingsprogrammer var noen steder lokalt tilpasset, datert og underskrevet til å gjelde i stråleterapienheten. Strålevernet vil via KVIST gruppen ta initiativ til et nasjonalt arbeid for å utvikle handlingsprogrammer som kan brukes til å utforme lokale metodebøker.

Alle sykehusene hadde rutiner for feltkontroll (geometrikontroll). Derimot var system for dosimetrisk kontroll av behandlingen ikke på plass i alle foretak, noe det er krav om i henhold til forskriftens § 38, 3. ledd.

RÅD: Dosimetrisk og geometrisk kontroll av behandlingen må gjennomføres, jf. § 38, 3. ledd.

### 3.2.3 Intervjusvar på spørsmål om nyansettelse og arbeidsrutiner

I intervjuene ble det stilt en del spørsmål om nyansattes funksjonsansvar og regler og hjelpemidler i den kliniske hverdag. En samlet vurdering av svarene fra intervjuene ble vurdert for hver yrkeskategori.

## Lege

Assistentleger fulgte et opplegg for spesialisering og var derved tatt vare på i forhold til opplæring ved nyansettelser. Ved innføring av ny teknologi anses det viktig at leger som har vært i arbeid lenge også blir gitt nødvendig oppdatering.

Det ble ved intervjuene spurt etter rutiner for rekvirering av pasienter til stråleterapi. Ved UUS kunne assistentlege selvstendig rekvirere stråleterapi. Dette kan være i strid med § 33 i strålevernsforskriften som stiller krav om onkolog i dette arbeidet. Et formildrende forhold som ofte kom opp ved de andre sentra var at avdelingsoverlege eller andre overleger (onkologer) undertegnet rekvisisjonene. En annen rutine var at pasientene ble vurdert på morgenmøte og ved det godkjent av onkolog. Konklusjonen var at det er samsvar mellom krav i forskrift og praksis, men at det trengs en nærmere presisering av innhold i rekvisisjon og ansvar for den.

Det ble som en verifikasjon av metodebøker spurt etter skrevne metoder for brystkreft. Ved UUS og UNN var disse ikke komplette i følge intervjuene. For diagnoser utenom de beskrevne i metodebøker var det alle steder en ekstra kontroll på metode enten i møte eller i dialog med annet senter. Det ble også henvist til adekvat litteratur som dokumentasjon på "metode".

Alle leger ble spurt om hvilke typer av informasjon som ble gitt til stråleterapipasienter. Bare halvparten av de som svarte hadde skriftlige rutiner for å gi pasienten informasjon om behandlingen og mulige bivirkninger. Forskriftens § 38 krever at slik informasjon blir gitt, og det var tydelig fra intervjuene at pasientene ved enkelte sykehus ikke fikk tilstrekkelig informasjon.

*RÅD: Metodebøker bør videreutvikles og pasientinformasjon formaliseres.*

## Medisinsk fysiker

Ingen av sykehusene hadde etablert sykehusinternt program for opplæring av nyansatt realfaglig personell som tok sikte på "spesialisering" innen medisinsk fysikk. En del nyansatte hadde fått tak i utkast til opplæringsforslag fra KVIST gruppen ved Strålevernet, og tatt dette i bruk (dette er nå ferdigstilt<sup>13,14</sup>). De fleste stråleterapiavdelingene hadde imidlertid retningslinjer for hva en fysiker må kunne for å anses kvalifisert til å måle opp en Linac eller for å kontrollberegne doseplan. Når det gjaldt medisinsk fysikers funksjon i stråleterapienheten var den etablert med en sjefsfunksjon alle steder. Disse kaltes "sjefsfysiker", og blir å sammenligne med forskriftens definisjon av faglig ansvarlig for dosimetri og stråleterapifysikk, jf. § 38. Intervjuene indikerte imidlertid at det er store forskjeller i tradisjon i helseforetakene mht. i hvilken grad stråleterapifysikerne er aktivt med i klinikken med utarbeidelse av protokoller, etc.

*RÅD: Opplæring av medisinsk fysiker bør formaliseres, og funksjonen avklares som del av flerfaglig team ved stråleterapienheten.*

## Stråleterapeut

Alle stråleterapienhetene hadde program for opplæring av nyansatte stråleterapeuter. Regler for hvor nyansatte under opplæring kan jobbe selvstendig var imidlertid ikke gjennomgående etablert. Inntrykket var at nyansatte ikke ble satt til å gjøre ansvarsoppgaver før de var skikket til det. Ved alle sentre ble det utført geometrisk kontroll og kontroll av dose til risikoorgan. DNR utmerket seg ved i tillegg å ha etablert dosimetrisk kontroll av behandlingen. Stråleterapeutenes arbeid vurderes til å være et viktig ledd i den endelige kvalitet av strålebehandlingen. Pasientkontakt, avviksrapporteringer og behandling av resultater fra kontrollene ble vurdert til å fungere bra ved alle stråleterapisentra.

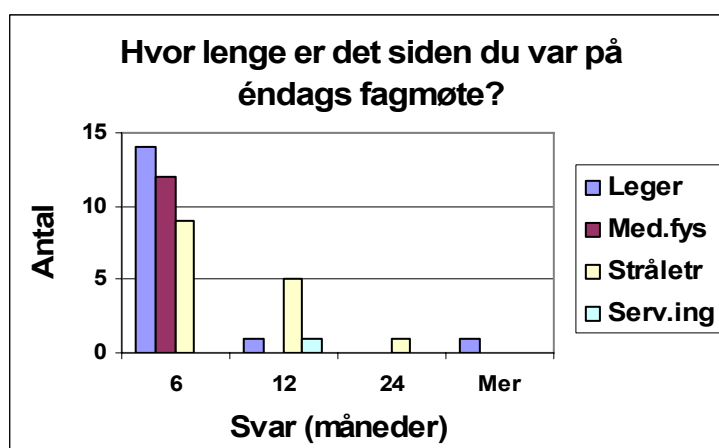
### Serviceingeniør

Forholdene for nyansatte ingeniører var bra ved DNR og HUS. Kontrollrutinene fungerte her også godt, det samme gjorde de ved SOH. "Linackurs" er et tilbud fra leverandørene av Linacer. Det er svært viktig at ingeniører får anledning til å delta på slike kurs, da dette er en viktig del av spesialiseringen for serviceingeniørene.

### Oppdatering av kompetanse

Kompetanse er nært forbundet med mulighet til kontinuerlig oppdatering innen eget fagområde. I merknader til strålevernsforskriftens § 5 punkt e-g) femte strekpunkt er det satt opp som en del av et system for sikring av kvalitet i stråleterapi.

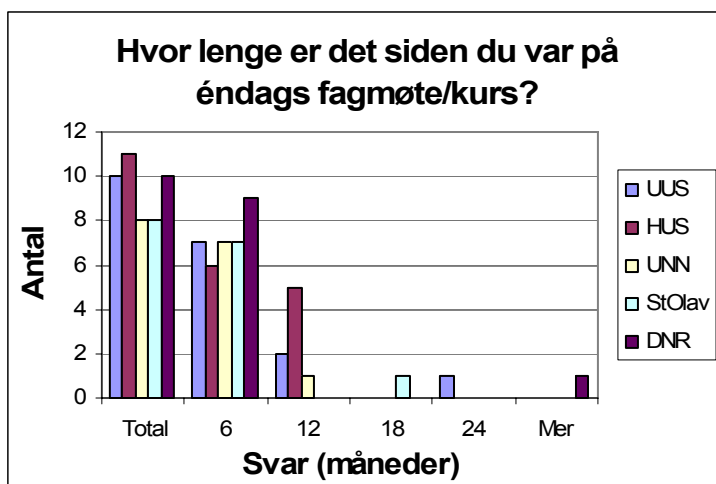
For stråleterapi er det et begrenset tilbud om kurs og konferanser som ikke når alle. For 17 av de 47 spurte (36 %) var det 2 år eller mer siden de hadde vært på en ukes kurs eller konferanse. Når en vet at de utvalgte personene dekket alle ledere vil fordelingen blant alle ansatte være enda dårligere. De fleste hadde i nær fortid vært på éndags fagmøte.



Figur 9. Oppdatering av kompetanse fordelt på yrkeskategori - éndags varighet



Figur 10. Oppdatering av kompetanse fordelt på sykehus - ukes kurs/konferanse



Figur 11. Oppdatering av kompetanse fordelt på sykehus - éndags varighet

RÅD: Kurs og konferanser som holder fagpersonell oppdatert innen sitt fagområde må være et aktivt virkemiddel i helseforetakene for å holde kvaliteten oppe.

### 3.3 Hudavdelinger

Ved 4 av sykehusene ble det utført strålebehandling av ulike hudlidelser med bruk av tre grensestråleapparater (10 kV) og ett Dermopan apparat (10 kV). Tilsynet ved Hudavdelingene baserte seg på intervju med avdelingsleder/lege og behandlingspersonale.

Kravet om lege med spesialistutdannelse i dermatologi (§ 33 g) ved hudbehandling med rørspenning inntil 15 kV var oppfylt alle stedene. Det ble også gitt skriftlig pasientinformasjon om behandlingen og mulige bivirkninger alle steder. På de fleste stedene hadde personalet fått opplæring i strålevern og sikker bruk av strålekilder, men det var et generelt ønske om mer opplæring. De fleste sykehusene manglet skriftlige instruksjoner og arbeidsprosedyrer.

RÅD: Det er behov for å formalisere ansvaret for dosimetritjenestene og kvalitetskontrollen på denne typen apparatur, for eksempel ved at medisinsk fysiker tilknyttet helseforetaket delegeres dette ansvaret og at dette synliggjøres i dennes stillinginstruks. Videre bør tilbudet om opplæring av personalet bedres og formaliseres. På grunn av potensiell fare for røntgenstråling, bør grensestråleapparater bare brukes av adekvat utdannet, trent og kvalifisert personell.

### 3.4 Nukleærmedisin

#### 3.4.1 Administrative spørsmål

Generelt var det høy kompetanse hos ansatte på de nukleærmedisinske avdelingene. Gjennomgående lave persondoser til personalet indikerer også gode arbeidsprosedyrer.

### **3.4.2 Vern av personell**

Stråleskjerming og annet sikkerhetsutstyr fantes hos alle og ble brukt jevnlig, men ingen hadde rutinemessig kontroll av blyfrakkene. Ingen hadde klassifisert og merket arbeidsplassen i henhold til ny forskrift.

Alle hadde rutiner for gravid personale som skulle omplasseres til arbeid uten stråleeksponering, men kun noen få hadde skrevne instruksjoner - de fleste hadde bare innarbeidet praksis.

Alle yrkeseksponerte bar persondosimetre – noen brukte elektroniske dosimetre i tillegg.

RÅD: *Utarbeide/revidere skriftlige instruksjoner.*

### **3.4.3 Vern av pasient**

De aller fleste hadde protokoller for aktuelle metoder i både diagnostikk og behandling. Det ble opplyst at skrevne standardiserte protokoller for innstilling av apparatur og administrasjon av radiofarmaka var utarbeidet for de vanligste medisinske spørsmålsstillingene. Revidering av protokoller evt. utarbeidelse av nye ble oftest foretatt ved behov.

### **3.4.4 Kvalitetskontroll og vedlikehold av apparatur**

Det ble utført både jevnlig og mer sporadiske kontroller av dosekalibratorer og gammakameraer. De fleste hadde dokumentasjon på utførte kontroller. Alle hadde serviceavtaler med utstyrsleverandør, så stort sett ble bare enkle ting rettet på av stedlig servicepersonale.

Alle steder rapporterer administrerte aktiviteter, slik at stråledosene til pasientene kan estimeres. Ved behandlinger foretas det individuell doseplanlegging bare ved ett sykehus - ved øvrige sykehus bare i svært få og sjeldne tilfeller.

RÅD: *Arbeidet med videreutvikling av prosedyrer og retningslinjer med tilrettelegging for jevnlig evaluering og revidering av protokoller og kvalitetskontroller med definerte fullmakter og styring bør intensiveres. Det bør utarbeides skriftlige stillings- eller funksjonsbeskrivelser for realfaglig kompetanse innen nukleærmedisin som synliggjøres i virksomhetens organisasjonskart.*

## **3.5 Røntgendiagnostikk – i og utenfor radiologisk avdeling**

### **3.5.1 Kompetanse og opplæring**

I forskriften stilles det krav om at faste røntgeninstallasjoner skal betjenes av radiograf, eller personell med dokumenterte tilsvarende kunnskaper om strålebruk og strålevern. Kravet gjelder primært radiologiske- og hjertemedisinske avdelinger, da gjennomlysning ved poliklinikker og operasjonsavdelinger oftest foretas med mobile C-buer. Ved radiologiske avdelinger var kravet oppfylt i alle HF. Ved de hjertemedisinske avdelingene ble det imidlertid kun registrert radiograffaglig kompetanse ved to av fem HF som det ble foretatt tilsyn ved. Hjertemedisinsk virksomhet kan i noen HF finnes ved flere enheter/seksjoner innen HF-et. For radiografer var opplæring i strålevern og bruk av apparater forholdsvis bra, selv om man kunne observere noe variasjon i dybde og omfang mellom HF-ene og mellom ulike modaliteter (vanlig røntgen, CT, angio/intervensjon, digital teknologi, etc.).

Når det gjelder bruk av mobile røntgenapparater utenfor de radiologiske avdelingene var vårt inntrykk at de fleste sykepleierne som håndterer dette blir tilbudt opplæring fra røntgenfirma i tilknytning til innkjøp av ny røntgenapparat. Dette gjelder i hovedsak operasjonspersonell og personell på poliklinikker. Denne opplæringen vil i mange tilfeller være en engangsforeteelse, og anses å være av varierende kvalitet mht. en systematisk tilnærming til strålevern. I de tilfeller der avdelinger hadde skrevne rutiner for opplæring, var dette rettet mot å oppfylle krav i forskrift om bruk og vedlikehold av medisinsk teknisk utstyr<sup>16</sup>. Denne opplæringen hadde i blant noen momenter om strålevern, men anses ikke tilstrekkelig mht. strålevernsforskriftens krav om opplæring (tabell 6).

**Tabell 6: Rutiner for opplæring i strålevern og bruk av apparatur for sykepleiere på andre avdelinger**

	Opplæring	Skrevne rutiner	Kvittring på opplæring
UNN	Nei	Nei	Nei
SOH <sup>2, 3)</sup>	Delvis	Ja	Ja
UUS <sup>2, 3)</sup>	Delvis	Ja	Ja
HUS <sup>2)</sup>	Delvis	Ja	Ja
DNR <sup>1)</sup>	Delvis	Nei	Ja

1) Kun gitt av firma ved innkjøp av apparatur

2) Kun i forhold til DSB's forskrift Om bruk og vedlikehold av medisinsk teknisk utstyr, § 13

3) Årlig undervisning gitt av fagradiograf eller medisinsk fysiker

Alle de fem HF det ble ført tilsyn med hadde radiologfaglig kompetanse på plass, og med det en grunnleggende kunnskap om strålevern og bruk av stråling. Alle assistentleger som begynner på en radiologisk avdeling er med i opplæringsprogram med sikte på spesialistgodkjenning. Opplæringen av disse foregår oftest ved en fadderordning, som primært er rettet mot de kliniske delene av radiologien. Opplæring av leger utenfor radiologisk avdeling skjer ved at mer erfarne leger lærer opp yngre leger. Samtidig forventes det at leger som kommer fra andre sykehus allerede har opplæring. Opplæringen er ikke formalisert eller skriftlig, og tar oftest sikte på problemløsning av forhold som dukker opp i løpet av en prosedyre (tabell 7). Ved SOH, UUS og HUS blir det tilbudt årlig undervisning for personell utenfor radiologisk avdeling, hvor fagradiograf eller medisinsk fysiker gjennomfører undervisningen. Det ble hevdet ved UUS at det i hovedsak var sykepleiere som møtte til undervisningen. Ved SOH ble det sagt at det var større interesse for undervisning fra leger på for eksempel hjerteravdelingen enn på ortopedisk avdeling. HUS har etablert et system der opplæring av assistentleger på radiologisk avdeling ble gitt av fagradiograf på gjennomlysningslaboratorium, før man selvstendig fikk gjennomføre undersøkelser (såkalt "førerkort" for apparatur).

**Tabell 7: Rutiner for opplæring i strålevern og bruk av apparatur for leger på andre avdelinger**

	Opplæring	Skrevne rutiner	Kvittring på opplæring
UNN	Nei	Nei	Nei
SOH <sup>1, 2)</sup>	Delvis	Ja	Nei
UUS <sup>2)</sup>	Delvis	Nei	Nei
HUS	Nei	Nei	Nei
DNR	Nei	Nei	Nei

1) Kun i forhold til DSB's forskrift Om bruk og vedlikehold av medisinsk teknisk utstyr, § 13. Oppfyller ikke Strålevernets krav om opplæring.

2) Årlig tilbud med undervisning gitt av fagradiograf

RÅD: HF-ene må ta tak i utfordringen med å fylle kravene til kompetanse og opplæring, spesielt utenfor radiologisk avdeling, både mht behov for radiografer (hjertermedisin), og opplæring i strålevern for leger og



sykepleiere til arbeid med mobile røntgenapparater. Slik apparatspesifikk opplæring i strålevern og arbeidsteknikk må repeteres jenvlig.

### 3.5.2 Vern av personell

På spørsmål om hvilke grupper som bruker persondosimeter var den gjennomgående trenden at radiologisk personell og personell ved kardiologiske avdelinger uten unntak brukte dosimeter. Ved ortopediske avdelinger var det ingen som brukte persondosimetre (tabell 8).

**Tabell 8: Personellkategorier og grupper som bruker persondosimeter**

	Radiologiske avd.	Hjertemedisinske avd.	Ortopediske avd.	Gastromedisinske avd.
UNN	Ja	Ja	Nei	Nei
SOH	Ja	Ja	Nei	Ikke spurt
UUS	Ja	Ja	Nei	Ikke spurt
HUS	Ja	Ja	Nei	Ikke spurt
DNR	Ja	n/a	Nei	Nei

For ortopedene var begrunnelsene ulike for hvorfor man ikke brukte dosimeter. Ett sted oppgav man at det var blitt utført målinger som viste beskjedne persondoser. Ved flere av stedene var det aldri gitt tilbud om å bære persondosimeter, uten at man visste årsaken til det.

Ingen av sykehusene hadde gjennomført en klassifisering av arbeidsplassen i forhold til § 20.

#### Skriftlige rutiner for oppfølging av høye persondoser

Ingen av helseforetakene hadde utarbeidet skriftlige rutiner for hvordan høye persondosimeter avlesninger skulle følges opp (tabell 9). På ett av stedene hadde den strålevernansvarlige på radiologisk avdeling dette ansvaret nedfelt i sin stillingsbeskrivelse. På andre avdelinger ble det sagt at den ansvarlige for håndteringen av persondosimetrien fulgte med og ville reagere på høye persondoser. Ved ett av stedene reagerte bedriftslegen hvis avlesningen oversteg årsdosegrensen på 20 mSv.

**Tabell 9: Skriftlige rutiner for oppfølging av høye persondoser**

	Radiologiske avd.	Hjertemedisinske avd.	Ortopediske avd.	Gastromedisinske avd.
UNN	Nei	Nei	Nei	Nei
SOH	Nei	Nei	Nei	Ikke spurt
UUS <sup>2)</sup>	Nei	Nei	Nei	Ikke spurt
HUS	Nei <sup>1)</sup>	Nei	Nei	Ikke spurt
DNR	Nei	n/a	Nei	Nei

1) Ansvaret gitt i stillingsbeskrivelse for strålevernansvarlig radiologisk

2) Bedriftslegen reagerer hvis >20 mSv ilt ett år

#### Bruk av personlig verneutstyr

De aller fleste avdelingene bruker konsekvent blyfrakk og ofte thyroideabeskyttelse i tillegg (tabell 10). Ortopeder skiller seg ut som en gruppe, der det er mange som ikke bruker beskyttelse. Argumentene som ble anført var at det var 1) lave stråledoser, 2) tungt å gå med blyfrakk og 3) at det var en smittefare for pasienten ved å bruke dem. Det ble også funnet et skille mellom yngre og eldre ortopeder i bruken av blyfrakker. Yngre ortopeder var de som oftest brukte blyfrakk. Rutinene for kontroll av blyfrakkenes kvalitet og funksjon ble funnet å være høyst varierende (tabell 11).

**Tabell 10: Bruk av personlig verneutstyr**

	Radiologiske avd.	Hjertemedisinske avd.	Ortopediske avd.	Gastromedisinske avd.
UNN	Ja	Ja	Ja	Ja
SOH	Ja	Ja	Ja	Ikke spurt
UUS	Ja	Nei	Nei	Ikke spurt
HUS	Ja	Ja	Nei	Ikke spurt
DNR	Ja	n/a	Delvis <sup>1)</sup>	

1) Gjelder personell på Operativ avdeling. Ikke alle brukte verneutstyr.

**Tabell 11: Rutiner for periodisk kontroll av blyfrakker**

	Radiologiske avd.	Hjertemedisinske avd.	Ortopediske avd.	Gastromedisinske avd.
UNN	Ja	Nei	Nei	Nei
SOH	Ja	Ja	Ja	Ikke spurt
UUS	Ja	Ja	Ja	Ja
HUS	Ja	Ikke spurt	Ja	Ikke spurt
DNR	Ja	n/a	Ikke spurt	Ikke spurt

#### Rutiner for gravid personell

Rutinene for gravide arbeidstakere synes å være tilfredsstillende på de fleste avdelinger. To av de radiologiske avdelingene (HUS og DNR) hadde skriftlige rutiner for når gravide trenger omplassering. På de andre avdelingene ble det hevdet at de muntlige reglene var klare og ble fulgt. Reglene var vanligvis at gravid personell ikke skulle oppholde seg inne på laboratoriet under gjennomlysning. To ortopediske avdelinger hadde ikke noen spesielle tiltak for gravide ortopeder, den ene begrunnet det med at ingen kvinnelige ortopeder arbeidet der.

*RÅD: Arbeidstakere som arbeider i kontrollert eller overvåket område skal bære persondosimeter eller på annen måte få fastlagt den personlige stråleeksponering, jf. § 22. Virksomheten er forpliktet til å tilby persondosimetri og sørge for en arbeidskultur der det er legitimt å være opptatt av egen stråleeksponering og det generelle strålemiljøet på arbeidsplassen. En viktig del av dette er kunnskap om doser og effekter av stråling – også for å kunne formidle informasjon til pasientene. For øvrig er dette et tilbud til voksne velutdannede mennesker, som selv må ta ansvar for egen helse. Om man selv synes strålingsrisikoen er ubetydelig, bør man ta i betraktning hvilke signaler man gir til yngre nye arbeidstakere innen sitt fagfelt.*

### 3.5.3 Vern av pasient

#### Protokollutvikling og revisjon av protokoller

Ut fra de stikkkontrollene som ble foretatt ved tilsynene syntes alle HF-ene å ha ulike typer av protokoller knyttet til de ulike røntgenlaboratoriene på sykehusene. Kvaliteten av disse ble imidlertid vurdert til å være varierende, mht. i hvilken grad de var tilpasset aktuell apparatur og om de jevnlig ble revidert. Det fantes eksempler på at protokoller tilpasset gammel apparatur, var tatt i bruk i tilknytning til ny installasjon uten endring. Det vanlige synes å være å ta i bruk protokoller anbefalt fra leverandør, i kombinasjon med protokoller innhentet fra andre sykehus med tilsvarende apparatur. Kun ved ett HF var det gjennomført flerfaglige prosjekter der en systematisk hadde vurdert klinisk og teknisk bildekvalitet og gjort beregninger av stråledose til pasient for så å kunne foreta et bevisst valg av prosedyre.

### Monitorering og registrering av pasientdoser

Enheter for registrering av stråledose var installert på de fleste røntgenapparater av nyere dato ved radiologiske avdelinger (tabell 12). På vanlig røntgenapparat skjedde registreringen av dose i form av DAP- meter eller integrert i apparaturen (angivelse av dose i gitt avstand fra fokus), mens det på moderne CT scannere vises på monitoren etter undersøkelse (CTDI<sub>w</sub> og DLP). Typen av data som ble registrert varierte imidlertid, og det ble bare helt unntaksvis foretatt noen systematisk evaluering av materiale i ettertid. Noen av helseforetakene hadde fått til et samarbeid mellom modalitetsleverandør og leverandør av PACS/RIS, slik at dosedataene kunne registreres som en del av annen pasient informasjon automatisk. Det generelle inntrykket var at forståelsen for de ulike dosebegrepene er lav for de ulike involverte yrkesgruppene.

**Tabell 12: Monitorering og registrering av pasientdoser**

	CT	Angio/intervensjon	Hjertemedisin	Barn	Mage/tarm
UNN	Ja <sup>1)</sup>	Ja	Ja	Nei	Nei
SOH	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei
UUS	Nei	Delvis <sup>1,2)</sup>	Delvis <sup>3)</sup>	Nei	Nei
HUS	Ja	Ja <sup>1)</sup>	Delvis <sup>2, 3)</sup>	Ja <sup>1)</sup>	Ja
DNR	Nei	Nei	n/a	Nei	Nei

1) Overføring til PACS 2) Kun gjennomlysningstid registreres 3) Manuell registrering i loggbok

### Skjerming av gonader og rutiner for kvinnelige pasienter i fertil alder

Alle radiologiske avdelinger, unntatt én, hadde skriftlige rutiner for hvordan gonader skulle dekkes ved røntgenundersøkelser, men kun ett av stedene sa de hadde en enhetlig praksis for hvordan dette ble gjennomført. Ellers varierte praksisen mellom avdelinger og seksjoner og mellom de enkelte radiografer (tabell 13).

**Tabell 13: Skjerming av gonader der det er praktisk mulig**

	Skriftlige retningslinjer	Menn.	Kvinner	Barn
UNN	Nei	Nei	Nei	Nei
SOH	Ja	Varierende praksis		
UUS	Ja	Ja	Nei	Nei
HUS	Ja	Ja	Ja	Ja
DNR	Ja	Nei	Nei	Nei

Det viste seg også at helseforetakene i ulike grad hadde nedfelt skriftlige retningslinjer for hvordan de skulle forholde seg til kvinner i fertil alder som skulle til røntgenundersøkelse. Det ble likevel hevdet å fungere godt i den praktiske hverdagen (tabell 14).

UUS var det eneste helseforetaket som hadde dokumentasjon på hvordan oppfølgingen skulle gjøres ved en uønsket eksponering av gravid. UUS hadde også en egen traumaprotokoll for kvinner i fertil alder og gravide.

**Tabell 14: Rutiner for kvinnelige pasienter i fertil alder ved Radiologiske avdelinger**

	Skriftlige retningslinjer	Fungerende praksis	Dokumentert oppfølging av uønsket eksponering
UNN	Nei	Ja	Nei
SOH	Ja	Ja	Nei
UUS <sup>1)</sup>	Nei	Delvis	Ja
HUS	Ja	Ja <sup>2)</sup>	Nei
DNR	Ja	Ja <sup>3)</sup>	Nei

1) Egne traumaprotokoller for kvinner i fertil alder og gravide

- 2) Ikke alle pasienter blir spurt om graviditet (f.eks. ung kvinne med kreft i livmoren). Friske og oppegående pasienter blir spurt.
- 3) Ikke på CT

RÅD: HF-ene må bygge opp mer kunnskap om stråling generelt og innen røntgendiagnostikk spesielt, om dosemålinger, hvilken dose til pasient ulike typer av undersøkelser er forbundet med, og ulike risiko og effekter av stråling. Det handler dels om å knytte til seg kompetent personell, bl.a. diagnostikkfysiker (jf. § 33), dels å etablere arbeidskultur med flerfaglig samarbeid (radiolog, fagradiograf, diagnostikkfysiker) som sammen kan videreutvikle protokoller og prosedyrer for ulike kliniske indikasjoner ettersom ny apparatur og teknologi introduseres. Spesielt sees en utfordring mht. utviklingen av digital teknologi og bilderegistrering.

### 3.5.4 Kvalitetskontroll og vedlikehold av apparatur og personlig verneutstyr

#### Mottakskontroll, status- og konstanskontroll

Det ble foretatt mottakskontroll av all ny røntgenapparatur som ble installert på de radiologiske avdelingene. På noen sykehus omfattet dette også utstyr på andre avdelinger. Omfanget av målinger ved kontrollen varierte mellom sykehusene, avhengig av hvilket utstyr sykehuset hadde tilgang på. Kontrollen omfattet hovedsakelig teknisk klargjøring og test av applikasjoner i samarbeid med leverandør, bare unntaksvis selvstendige objektive målinger for kontroll av doseutbytte og bildekvalitetsforhold. Det var bare to helseforetak som hadde etablert rutiner for slike status- og konstanskontroller. På SOH omfattet dette bare CT laboratoriene, mens UUS hadde en målsetning om å kontrollere all røntgenapparatur årlig. På UNN og DNR var det tatt initiativ til etablering av kontroller på CT laboratoriene (tabell 15).

**Tabell 15: Helseforetak som foretok kvalitetskontroll av røntgenutstyr**

	Mottakskontroll	Status- og konstanskontroll
UNN	MTA sammen med leverandørfirma foretok mottakskontroll. Kontrollen omfattet ikke bildekvalitet og dosemålingen, siden slik utstyr ikke var tilgjengelig ved sykehuset.	Nei. Noen initiativ i startfasen vedrørende konstanskontroll på CT.
SOH	MTA sammen med leverandørfirma foretok mottakskontroll. Kontrollen omfattet ikke bildekvalitet og dosemålingen, siden slik utstyr ikke var tilgjengelig ved sykehuset.	Radiograf foretok ukentlig og månedlig kontroll på CT (unntatt CT simulator), etter leverandørens anbefalinger. Kontroll av CT simulator planlagt å starte oktober 2004.
UUS	Sykehuset foretok selv mottakskontroll på alt nytt utstyr som ble installert på radiologisk avdeling. Vedrørende utstyr på andre avdelinger var det noe varierende.	Målsetting om statuskontroll på all røntgenapparatur årlig. Konstanskontroller etablert på alle CT laboratorier, hvilket ble utført de fleste månedene.
HUS	Sykehuset foretok selv mottakskontroll på nytt utstyr som ble installert på radiologisk avdeling. Det ble ikke foretatt mottakskontroll på nytt utstyr ved andre avdelinger.	Nei.
DNR	Sykehuset foretok selv mottakskontroll på alt nytt røntgenutstyr.	Det var ikke etablert noen rutiner, men var under etablering på CT.

#### Vedlikeholdsavtaler og kalibrering av dosemonitoreringsenheter

Alle helseforetakene hadde avtaler med apparatleverandør om vedlikehold. Omfanget varierte, slik at alle medisinsk-tekniske avdelinger, unntatt på DNR, foretok noe av vedlikeholdet selv. UUS hadde planer om å overta all service selv ved bruk av egen ingeniør.

Vedrørende kalibrering av dosemonitoreringsenheter (i hovedsak dose-areal kammere), var det to steder som sa at de ikke hadde noen rutiner for dette. Ved SOH var det to av tre røntgenfirmaer som gjorde kontrollmålinger og kalibrering ved servicen. Ved UUS foretok også røntgenfirma kalibrering ved service, mens det var noe uklart ved HUS (tabell 16).

**Tabell 16: Vedlikehold av røntgenutstyr samt kalibrering av dosemonitoreringsutstyr.**

	Service på røntgenutstyr	Kalibrering av dosemonitoreringsutstyr
UNN	Vedlikeholdskontrakter med røntgenfirmaer på all ny røntgenapparat. MTA tar noe av det eldre utstyret selv.	Nei.
SOH	Vedlikeholdskontrakter med røntgenfirmaer på all røntgenapparat, unntatt eldre utstyr samt mobile C-buer, som MTA server selv.	To av tre røntgenfirmaer kalibrerer ved service.
UUS	Vedlikeholdskontrakter med røntgenfirmaer på all røntgenapparat, men planlegger å overta det meste av servicen selv.	Kontrollmåling ved service.
HUS	Vedlikeholdskontrakter med røntgenfirmaer på all røntgenapparat, unntatt mobilt fotograferingsutstyr, som MTA server selv.	Ved mottakskontroll, og sannsynligvis ved firmaservice.
DNR	Vedlikeholdskontrakter med røntgenfirmaer på all røntgenapparat.	Det var ikke etablert rutiner for kalibrering av dosemonitorerings-enhetene.

*RÅD: HF-ene må bygge opp kunnskap om teknisk kvalitetskontroll av røntgenapparater, både med dosimetrisk instrumenter og bildekvalitetsfantomer. Det handler dels om å knytte til seg kompetent personell, bl.a. diagnostikkfysiker (jf. § 33), dels å etablere arbeidskultur med flerfaglig samarbeid (kvalitetskontrollradiograf, diagnostikkfysiker, medisinsk teknisk personell), dels å arbeide fram god vedlikeholdsavtaler og samarbeid med utstyrsleverandør.*

## 4 Diskusjon og konklusjon

Tilsynet ved fem store helseforetak (tidligere regionsykehus) i 2004 indikerer at det på dette nivået i helsesektoren finnes kvalitetssystemer vel tilrettelagt for implementering av strålevernsforskriften. Det fantes skriftlige prosedyrer på en rekke områder, og dette kan forklares ved at sykehusene gjennom snart ti år har måttet bygge opp systemer for å tilfredsstille den såkalte "internkontrollforskriften". Et funn ved tilsynet var imidlertid at strålevernsrelaterte prosedyrer ikke alltid var godt nok implementert og kjent nedover i organisasjonen. Kvalitetssystemene må også revideres med tanke på at de skal omfatte alle deler av strålevernsforskriften.

Strålevernsansvarlig var ikke utpekt i alle helseforetak, og dette ble gitt som pålegg etter tilsynet. Intensjonen er at den praktiske implementeringen av forskriften skal bli enklere når organiseringen av strålevernsansvarlige og strålevernskontakter på ulike bruksområder er på plass. Strålevernsforskriften stiller ingen spesifikke krav til hvordan helseforetakene vil organisere dette, det må tilpasses de lokale forholdene. Imidlertid er det behov for en klargjøring av den strålevernsansvarliges oppgaver og virkeområde, og da er funksjonsbeskrivelser eller stillingsbeskrivelser anbefalte virkemidler.

Klassifisering og merking av arbeidsplasser var ikke gjennomført i noe HF. I forbindelse med dette arbeidet bør det samtidig gjøres en revurdering av hvilke personer som trenger å bære persondosimeter. Dette er antatt å kunne virke kostnadsbesparende, siden det per i dag er en stor gruppe arbeidstakere tilknyttet ordningen som ikke mottar noen stråledose overhode.

Stråleterapiavdelinger har tradisjonelt hatt høy kompetanse på områdene strålevern og dosimetri. Nødvendigheten av å ha personell med realfaglig bakgrunn (terapifysikere) på disse avdelingene har vært erkjent lenge som en forutsetning for sikkerhet og kvalitet i pasientbehandlingen. Kravet om realfaglig personell på nukleærmedisinske og radiologiske avdelinger vil nok imidlertid oppfattes som nytt i forhold til virkeligheten på de fleste mindre sykehus, og det vil bli en utfordring å bygge opp denne kompetansen. En mulig rasjonell løsning på dette er å samle kompetansen på noen større sykehus innenfor hver region som utøver tjenester for de mindre sykehusene. Det ville også gjøre det mer kostnadseffektivt i forhold til innkjøp av mer spesialisert måleutstyr og bildekvalitetsfantomer.

Krav relatert til andre helseprofesjoner (legespesialister, radiografer, etc.) var oppfylt i de fem helseforetakene som ble besøkt, med unntak av krav i tilknytning til fastmontert røntgenutstyr utenfor radiologisk avdeling på noen steder. Dette gjaldt primært på hjertemedisinske avdelinger der behovet for radiografer til å betjene utstyret må revurderes. Strålevernet ser også utfordringer i fremtiden mht. for eksempel teleradiologi, og nye modaliteter som PET/CT, der ansvarsforhold må avklares via avtaler og bruk av flerfaglige team for at strålevernsforskriften skal være oppfylt.

Det ble foretatt mottakskontroll på alt nytt utstyr ved de radiologiske avdelingene som ble besøkt. Ved andre avdelinger var slike kontroller mer sporadiske. I tillegg varierte omfanget og dybden av kontrollene, beroende på hvilken kompetanse og hvilket teknisk utstyr helseforetaket hadde. Et økt flerfaglig samarbeid internt i HF-et og regionalt, samt med leverandør anbefales.

Alle de fem helseforetakene hadde ulike typer av avtaler om vedlikehold av strålemedisinsk apparatur og utstyr med leverandørene, med unntak av en del eldre mobile C-buer og apparatur utenfor radiologisk avdeling som sykehusene vedlikeholdt selv. I tillegg hadde avdelinger med grensestråleapparater til dels mangelfulle kontroll- og vedlikeholdsrutiner. En oppbygging av den realfaglige kompetansen i HF-ene med et tverrfaglig samarbeid (medisinsk fysiker, radiograf,

medisinsk tekniker/ingeniør) vil kunne heve kvaliteten og føre til en mer kostnadseffektiv bruk av apparaturen, og gi ringvirkninger i form av generell kompetanseheving innen HF-et. En økt realfaglig kompetanse antas også å kunne bidra til en bedre optimalisering av undersøkelses- og behandlingsprotokoller.

Den apparatspesifikke opplæringen var i mange tilfelle dårlig organisert og dokumentert. Flere avdelinger hadde skriftelige rutiner for opplæring i forhold til krav i forskrift om bruk og vedlikehold av medisinsk teknisk utstyr. Disse rutinene må kompletteres for å oppfylle strålevernsforskriftens krav om opplæring. Størst utfordring blir det nok på avdelinger utenfor radiologisk avdeling og på små tilknyttede sykehus til HF-et. Der bør man vurdere å få til et samarbeide med andre avdelinger.

Den nye strålevernsforskriften har økt fokus på at dosene for den enkelte pasient skal være kjent, samt at pasienten skal kunne få informasjon om eventuell risiko i forbindelse med bestråling. Dette stiller krav til kompetanse på avdelingene om doser og effekter av stråling generelt. HF-ene må være i stand til å bestemme egne representative doser for et utvalg av undersøkelser. Disse dosene skal siden sammenlignes med referansedoser som er publisert av Statens strålevern.

#### **4.1 Veien videre**

Strålevernets intensjon er at denne rapporten kan komme andre helseforetak til nytte ved implementering av strålevernsforskriften. Strålevernet skal i henhold til forskriften vurdere alle helseforetak på nytt for godkjenning innen 31. desember 2007. Det er foreslått en plan for denne godkjenningsprosessen <sup>8</sup>, slik at Strålevernet skal klare å gjennomføre dette innen tidsfristen.

Helseregion Øst, og private aktører innen samme geografiske område, er planlagt godkjent i løpet av høsten 2005. I 2006 vil helseforetakene innen Region Sør og Vest bli bedt om å søke om godkjenning. I 2007 er godkjenningen av Region Midt-Norge og Nord planlagt. Kontakter med HF-ene i den perioden vil dreie seg om diskusjoner om mulige måter å implementere forskriftskrav, samt detaljer vedrørende godkjenningen. Strålevernansvarlig i HF-et vil bli en sentral kontaktperson i denne prosessen.

Etter planene vil også godkjente HF bli bedt om å sende inn oversikter over representative verdier for dose (røntgenlaboratorier) og aktivitet (nukleærmedisin) året etter godkjenningen. Dette for på sikt å bygge opp bedre nasjonale referanseverdier for ulike typer av undersøkelser.

I 2008 planlegger Strålevernet å starte med tilsyn for å kontrollere implementeringen av forskriften.

Strålevernets håp er at implementeringen av forskriften vil øke kompetansen vedrørende strålevern for pasient og personell, føre til en bedre utnyttelse av utstyr og ressurser samt gjøre helsepersonell mer bevisst vedrørende bruk av stråling.

## Referanser

- 
- <sup>1</sup> Lov av 12. mai 2000 nr. 36 om strålevern og bruk av stråling (strålevernloven). Oslo: Helse- og omsorgsdepartementet, 2000. <http://www.lovdatab.no/all/nl-20000512-036.html> (22.07.05)
- <sup>2</sup> Forskrift av 21. november 2003 nr. 1362 om strålevern og bruk av stråling (strålevernforskriften). Oslo: Helse- og omsorgsdepartementet, 2003. <http://www.lovdatab.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20031121-1362.html> (18.07.2005)
- <sup>3</sup> Forskrift av 6. desember 1996 nr. 1127 om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (internkontrollforskriften). Oslo: Arbeids- og sosialdepartementet, 1996. <http://www.lovdatab.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-19961206-1127.html> (22.08.05)
- <sup>4</sup> Rådets direktiv 97/43/EUROATOM. Om beskyttelse af personers sundhed mod faren ved ioniserende stråling i forbindelse med medisinsk bestråling og om ophævelse af direktiv 84/466/EUROATOM. Europeiske Unionen, Luxembourg, 30. juni 1997. [http://www.europa.eu.int/comm/energy/nuclear/radioprotection/doc/legislation/9743\\_en.pdf](http://www.europa.eu.int/comm/energy/nuclear/radioprotection/doc/legislation/9743_en.pdf) (engelsk tekst – finnes også med dansk tekst (22.08.05)
- <sup>5</sup> Council Directive 96/29/EURATOM of 13 May 1996 laying down basic safety standards for the protection of the health workers and the general public against the dangers arising from ionizing radiation. Council of the European Union. Luxembourg 1996. [http://www.europa.eu.int/comm/energy/nuclear/radioprotection/doc/legislation/9629\\_en.pdf](http://www.europa.eu.int/comm/energy/nuclear/radioprotection/doc/legislation/9629_en.pdf) (22.08.05)
- <sup>6</sup> International Atomic Energy Agency, IAEA. International basic safety standards for protection against ionizing radiation and for the safety of radiation sources. IAEA Safety Series No 115. Wien: IAEA, 1996.
- <sup>7</sup> International Commission on Radiological Protection, ICRP. 1990 Recommendation of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 60. Annals of the ICRP 1991; 21, No 1-3. Oxford: Pergamon Press, 1991.
- <sup>8</sup> StrålevernInfo 3:2005. Godkjenning av virksomhet som utøver medisinsk strålebruk iht. strålevernforskriftens § 5. Østerås: Statens strålevern, 2005. [www.stralevernet.no](http://www.stralevernet.no) (22.08.05)
- <sup>9</sup> Davidsen TM, Widmark A, Saxebøl G. Norwegian Radiation Protection Authority – A history from technical dosimetry service to system inspections. I: 8th European ALARA Network Workshop on "Occupational Radiological Protection Control through Inspection and Self-Assessment", Uppsala, Sweden, 22-24 September 2004.
- <sup>10</sup> Veileder om medisinsk bruk av røntgen- og MR-apparatur underlagt godkjenning. Veileder 5. Østerås: Statens strålevern 2005. [http://www.nrpa.no/dokumentarkiv/Veiledning\\_5.pdf](http://www.nrpa.no/dokumentarkiv/Veiledning_5.pdf) (11.07.2005)
- <sup>11</sup> Veileder om stråleterapi. Veileder 6. Østerås: Statens strålevern 2005. [http://www.nrpa.no/dokumentarkiv/Veileder\\_6.pdf](http://www.nrpa.no/dokumentarkiv/Veileder_6.pdf) (21.01.2005)
- <sup>12</sup> Midlertidig veiledning: Om strålevern ved høyenergetisk stråleterapi. StrålevernHefte 21. Østerås: Statens strålevern, 2000.



---

<sup>13</sup> StrålevernRapport 2005:6: Anbefaling for opplæring av Medisinske Fysikere i stråleterapi i Norge. Hellebust TP, Frengen J, Heggdal J, Knutsen BH, Klebo Espe I., Rekstad B. Østerås: Statens strålevern, 2005. [http://www.nrpa.no/dokumentarkiv/Rapport06\\_05.pdf](http://www.nrpa.no/dokumentarkiv/Rapport06_05.pdf) (22.07.05)

<sup>14</sup> StrålevernRapport 2005:6b: Øvingsoppgaver til Anbefaling for opplæring av Medisinske Fysikere i stråleterapi i Norge. Hellebust TP, Frengen J, Heggdal J, Knutsen BH, Klebo Espe I., Rekstad B. Østerås: Statens strålevern, 2005. [http://www.nrpa.no/dokumentarkiv/Rapport06b\\_05.pdf](http://www.nrpa.no/dokumentarkiv/Rapport06b_05.pdf) (22.07.05)

<sup>15</sup> Avvikshåndtering ved norske stråleterapisentre: Forslag til felles system utarbeidet av arbeidsgruppe oppnevnt av Statens strålevern som del av arbeidet med kvalitetssikring i stråleterapi (KVIST). StrålevernRapport 2004:1. Østerås: Statens strålevern, 2004. [http://www.nrpa.no/dokumentarkiv/StralevernRapport01\\_2004.pdf](http://www.nrpa.no/dokumentarkiv/StralevernRapport01_2004.pdf) (22.07.05)

<sup>16</sup> Forskrift av 20. august 1999 nr. 955 om bruk og vedlikehold av elektromedisinsk utstyr. Oslo: Justis- og politidepartementet, 1999. <http://www.lovdata.no/cgi-wift/lldles?doc=/sf/sf/sf-19990820-0955.html> (21.07.05)

## Appendiks I Program for tilsyn ved St.Olavs hospital

Tirsdag 31. august		Auditorium/intervjuobjekter
09:00 – 10:30 Plenumsmøte		
10:30 – 12:00		
HMO	Administrasjon/HMS	Verandarommet 2. etg. Krefthygget Repr. Ledelsen, HMS, strålevernansvarlig
AWI	Diagnostikk	Bibliotek Røntgen Kardiolog, ortoped, ERCP lege
EAH	Stråleterapi	Bibliotek 2. etg. Krefthygget Stråleterapeut Linac og doseplan, ingeniør
JFU	Hud, MR, MTA	Planfeltet 2. etg. MR Senteret Dermatolog/sykepleier, MR fysiker, avd. Ingeniør
13:00 – 15:00		
JFU	Nuklearmedisin	Verandarommet 2. etg. Krefthygget
AWI	Diagnostikk	Seksjonsleder, overlege, bioingeniør Tenkeboksen 2 etg. MR Senteret
EAH, HMO	Stråleterapi	Radiolog, kvalitetskontrollradiograf, radiograf Bibliotek 2.etg Krefthygget Avd. sjef, sjefsfysiker, stråleterapeut

Onsdag 1. september	
08:30 – 11:30	
JFU	Nuklearmedisin
HMO	Diagnostikk
AWI	Diagnostikk
HMO	
EAH	Stråleterapi, brachyterapi
12:00 – 14:00	Dokumentgjennomgang internt Strålevern
14:00 – 15:00	Auditorium oppsummeringsmøte i plenum

Fysiker, laboratorieinspeksjon  
 Seksjonsleder, avd. radiograf  
 Avd. radiograf, radiolog (barn), oppmåling barnerøntgen  
 Avd. radiograf (CT)  
 Laboratorieinspeksjon

## Appendiks II Dokumentasjon som ble ønsket fremlagt

Avdeling/kategori	Personer til intervju	Dokumentasjon
<b>Administrative spørsmål</b>	Representant for ledelsen i HF	<p><b>Organisasjon - personal – kompetanse og opplæring:</b> Organisasjonskart for demonstrasjon av ansvarslinjer og strålevernsorganisering Arbeidsinstruks for strålevernsansvarlig System for opplæring av nyansatte radiografer <i>Strikkontroll:</i> Skriftlige rutiner for opplæring av ass.leger og sykepleiere på gjennomlysning på kardiologisk avdeling og ortopedisk avdeling</p> <p><b>HMS:</b> Oversikt over stråleavgivende kilder Oversikt over persondosimetribukere, kriterier for hvem som skal bære persondosimeter <i>Strikkontroll:</i> Siste behandlede sak vedrørende oppfølging av høye doser Retningslinjer for gravid personell som arbeider med stråling Dokumentasjon for avvikshåndtering relatert til strålevern <i>Strikkontroll:</i> Dokumentasjon på skjerming og innredning av CT lab på radiologisk avdeling (tegninger, installasjon- og driftstillatelse/meldeskjema, eventuelle målinger/beregninger)</p>
<b>Røntgenbruk</b>	Leder radiologisk avdeling  Erfaren radiolog Avd/seksj. radiograf på intervensjon Medisinsk fysiker Strålevernsansvarlig i avdeling Ingeniør på MTA  Radiograf på gastrolab Radiograf på CT lab ERCP lege/Kardiolog/Ortoped Assistent lege på operasjon Radiolog/radiograf barn	<p><b>Berettigelse/ optimalisering/dosemonitorering/kvalitetskontroll utstyr:</b> Retningslinjer for undersøkelse av kvinner i fertil alder (pasienter) Retningslinjer for skjerming av pasienter (gonader, øyelinser, brystkjertellev, etc) Dosemonitorering i røntgendiagnostikk <i>Strikkontroll:</i> Framlagte dosedata fra en angio-intervensjonslab, samt siste kalibrering av ionisasjonskammer for samme lab. Pasientdoserelaterte data for kardiologisk og elektrofysiologisk avdeling (ESD og/eller KAP verdier)</p> <p>Kvalitetskontrollresultater foretatt på CT lab siste år (mottakskontroll, statuskontroll, fantommålinger og dosemålinger) Vedlikeholdsprotokoller på apparatur og utstyr. <i>Strikkontroll:</i> Vi vil se protokollen for den eldste C-buen i aktiv bruk utenfor radiologisk avdeling Oversikt over tilgjengelig strålebeskyttelsesutstyr (blygummifrakker, etc) på en gastrolab <i>Strikkontroll:</i> Vis siste kontroll av blyfrakker på denne lab'en <i>Strikkontroll:</i> Protokoll for CT multi traume kvinne kvinne fertil alder <i>Strikkontroll:</i> Kvalitetskontrollresultater foretatt på CT lab siste mnd (konstanskontroll) <i>Strikkontroll:</i> Protokoll CT voksen versus barn for CT hode og abdomen, spesielt CT hode barn med hydrocephalus. Vanlig røntgen barn MUCC/Urografi</p>

<b>Stråleterapi</b>	<p>Leder stråleterapi avd./seksjon</p> <p>Erfaren onkolog</p> <p>Assistentlege</p> <p>Sjefysiker</p> <p>Siste ansatte fysiker</p> <p>Erfaren ingeniør/ tekniker</p> <p>Sjefstråleterapeut</p> <p>Legs i tilknytning brachyterapi</p> <p>Stråleterapeut på doseplan</p> <p>Stråleterapeut på Linac</p>	<p><b>Metodebøker, dosimetri, skjerming, kvalitetskontroll</b></p> <p>Metodebøker for brystkreft, lungekreft og prostatakreft</p> <p><i>Strikkontroll</i>: Dokumentasjon på skjerming og innredning av en 15 MV Linac (tegninger, installasjon- og driftstillatelse/meldeskjema, målinger/beregninger)</p> <p><i>Strikkontroll Helse Bergen HF</i>: Dokumentasjon på skjerming og innredning av Strålekniv (tegninger, installasjon- og driftstillatelse/meldeskjema, målinger/beregninger), fysisk sikring, vedlikeholdsrutiner</p> <p>Dokumentasjon på siste årskontroll av en utvalgt Linac, samt utskrift av de daglige/ukentlige kontrollene for januar</p> <p>Kvalitetskontrollresultater foretatt simulator siste år.</p> <p><i>Strikkontroll alle</i>: Kontroller av simulator/geometrisk nøyaktighet for mars/april</p> <p>Prosedyrer for øvelse "kilde fast i pasient" brachyterapi</p>
<b>Nukleærmedisin</b>	<p>Leder nukleær- medisinsk avd./seksjon</p> <p>Erfaren overlege NM</p> <p>Strålevernsansvarlig i avdeling/seksjon</p> <p>"Tekniker"/bioingeniør</p>	<p><b>Skriftlige rutiner for opplæring av ansatte</b></p> <p>Metode-/prosedyrehandbok for arbeid med åpne radioaktive kilder på NM, herunder:          prosedyrer for NM diagnostikk          prosedyrer for NM terapi          kvalitetskontroller av gammakamera(er) – mottaks kontroll/statuskontroller          kvalitetskontroller av dosekalibrator(er) – mottaks kontroll/statuskontroller          retningslinjer for gravid personale</p> <p>Personosedata          Oversikt over strålekilder</p>
<b>Annet</b>	<p>Legge/fysiker øyeavdelingen</p> <p>Legge hudavdelingen</p> <p>Legge nevrokirurgisk avdeling</p> <p>Legge/fysiker MR</p>	<p>Doseplanopplegg for øyeapplikatorbehandling</p> <p>Doseringsstabell for grensestråleapparat på hudavdelingen</p> <p>Dokumentasjon på skjerming/innredning MR</p> <p>Retningslinjer for gravid personale</p>

## **Appendiks III Intervjuspørsmål for administrativ ledelse, kvalitets- og/eller HMS-leder og “hovedstrålevernansvarlig”**

- § 5 Er ansvaret for strålevern og strålebruk klart organisert og foredelt?
- § 5 Finnes stillingsinstrukser for faglige ansvarlige på ulike nivåer i virksomheten?
- § 5 Finnes det for eksempel definert medisinsk faglig ansvar for NM terapi?
- § 5 Finnes regulære møteforum mellom sykehusledelse og faglige ansvarlige?
- § 5 Er strålevern spesifikt adressert i din stillingsinstruks? (HMS leder)
- § 8 Kan du selvstendig utføre målinger og vurderinger jfr § 8, 3. ledd? (strålevernansvarlig)
- § 8 Finnes håndmonitor for strålevernsmålinger, og er den kalibrert siste to år?
- § 8 Har du en klar arbeidsinstruks som strålevernansvarlig?
- § 9 Er det utarbeidet beredskapsplan for å redusere konsekvensene av eventuelle uhell og hendelser?
- § 10 Finnes register over strålekilder på sykehuset?
- § 11 Blir uhell og unormale hendelser varslet til Statens strålevern?
- § 15 Er alle lager/rom med radioaktive kilder låst og merket?
- § 16 Er skjerming og innredning av røntgenrom dokumentert?
- § 16 Er strålevernansvarlig involvert i melding av ny apparatur til Strålevernet?
- § 16 Er strålevernansvarlig involvert i oppmåling av dosenivå utenfor ferdig lab?
- § 20 Er overvåket og kontrollert område klassifisert og merket på hele sykehuset?
- § 22 Føres register over akkumulert dose per arbeidstaker?
- § 23 Finnes det skriftlige rutiner for håndtering av radioaktivt utslipp og avfall?
- § 33 Finnes skriftlige programmer for opplæring av ass.leger på kardiologisk avd.?
- § 33 Gis helsepersonell i fagavdelingene god mulighet for faglig oppdatering?
- § 38 Finnes prosedyrer for rapportering og oppfølging av avvik i stråleterapi?

## Appendiks IV Intervjuspørsmål i stråleterapi

### Felles spørsmål for alle yrkeskategorier i stråleterapi

- § 8 Er det oppnevnt strålevernansvarlig ved ditt sykehus?
- § 21 Finnes skriftlige retningslinjer for hvor gravide kvinner kan arbeide?
- § 33 Hvor lenge er det siden du var på en ukes kurs/konferanse?
- § 33 Hvor lenge er det siden du var på minst en dags fagmøte (KVIST/Onkologisk forum)?
- § 38 Finnes det skriftlige regler for håndtering av avvik?

### Yrkesspesifikke spørsmål

#### Leger

- § 31 Finnes det skrevne metoder for stråleterapi ved brystkreft?
- § 33 Har du spesialistgodkjenning i onkologi?
- § 33 Vil lege som ikke har spesialistkompetanse i onkologi kunne rekvirere stråleterapi?
- § 33 Finnes det skrevne regler for hvem som kan rekvirere stråleterapi?
- § 38 Finnes det rutiner for å gi skriftlig pasientinformasjon om behandlingen og mulige bivirkninger?

#### Stråleterapeut

- § 31 Finnes det skrevne oversikter over maksdoser til risikoorganer?
- § 33 Finnes det skrevne regler for hvem som kan beregne doser ifbm doseplan?
- § 33 Finnes det skrevne regler for hvem som kan beregne doser på apparat?
- § 33 Finnes det program for opplæring av nyansatte?
- § 38 Finnes det rutiner for måling av gitt dose til pasient?

#### Medisinsk fysiker

- § 33 Finnes det skriftlige regler for hvem som kan kontrollere beregninger av doseplaner?
- § 33 Vil samme fysiker kunne måle opp Linac alene?
- § 33 Er fysiker aktivt med i utarbeidelsen av protokoller?
- § 33 Er fysiker aktiv med i den kliniske hverdagen?
- § 33 Ved regulær service på apparat er fysiker ansvarlig for å sette apparat i klinisk drift?
- § 38 Finnes det skriftlige regler for hvem som kan kontrollere monitorberegninger?
- § 38 Kan fysiker som er ansatt i mindre enn 6 måneder kontrollere doseplan?

#### Serviceingeniør

- § 33 Kan ingeniør som er ansatt i mindre enn 6 måneder kontrollere Linac?
- § 33 Vil samme ingeniør kunne justere lasere alene?
- § 33 Finnes skrevne regler for rutinekontroller på Linac'er?
- § 33 Ved regulær service på apparat, er fysiker da ansvarlig for å sette apparat i klinisk drift?

## Appendiks V      Intervjuspørsmål i Nukleærmedisin

- § 5      Har virksomheten nødvendig måleutstyr og øvrig sikkerhetsutstyr?
- § 8      Er det oppnevnt noen formell strålevernansvarlig ved din avdeling/seksjon?
- § 11     Er strålevernansvarlig involvert ved vurdering av uhell og hendelser?
- § 11     Finnes det skriftelige prosedyrer for tap/tyveri av strålekilde, kontaminering ved søl eller oppkast etc.?
- § 14     Er rom med strålekilder merket?
- § 15     Er radioaktivt materiale sikret mot uautorisert fjerning? Hvordan?
- § 20     Hvordan ivaretas strålevernet for de ansatte?
- § 20     Er arbeidsplassen klassifisert og merket?
- § 21     Finnes det retningslinjer for hvor gravid personell kan arbeide? Hvilke?
- § 22     Hvem bærer persondosimeter på NM?
- § 22     Gjennomgås dosimetrirapporter omgående av strålevernansvarlig?
- § 31     Finnes det skrevne rutiner for å gi pasienten informasjon om stråling?
- § 31     Er det utarbeidet egne representative aktiviteter for gitte NM undersøkelser?
- § 33     Finnes det et program for opplæring av nyansatte?
- § 33     Gis det spesifikk opplæring før nye apparater eller nye metoder tas i klinisk bruk?
- § 33     Har du spesialistkompetanse i nukleærmedisin?
- § 33     Kan du fortelle om hvilken kompetanse du har?
- § 33     Er realfaglig personell tilknyttet virksomheten?
- § 33     Hvilke oppgaver har “fysiker”?
- § 33     Inngår ingeniørfaglig kompetanse i virksomheten for nødvendig vedlikehold?
- § 35     Finnes skriftelige rutiner for å kontrollere funksjonen hos gammakamerar?
- § 35     Hvem utfører kvalitetskontroller av det NM utstyret?
- § 38     Hvem har det medisinskfaglige ansvaret for NM terapi?
- § 39     Gjøres det en individuell doseplanlegging for hver NM behandling?
- § 39     Hvem gjør i så fall en slik doseplanlegging?



## Appendiks VI Intervjuspørsmål i Radiologi – i og utenfor radiologisk avdeling

- § 5 Finnes stillingsinstruksjoner for faglige ansvarlige på alle nivå innen avdelingen. Er strålevern nevnt i disse instruksene?
- § 8 Er det utpekt en strålevernansvarlig ved virksomheten/avdelingen? Hvor stor stillingsprosent utgjør i så fall dette vervet? Hvis ikke, hvem ivaretar de ulike jobbene?
- § 16 Har dere retningslinjer for beskyttelse av pårørende, informasjon om doser og risiko?
- § 16 Kontrolleres blyfrakker jevnlig?
- § 20 Bruker alt personal som jobber med røntgen persondosimeter?
- § 20 Finnes det noen skrevne regler for hvem som skal bære persondosimeter?
- § 20 Er arbeidsplassen klassifisert og merket?
- § 21 Finnes skrevne retningslinjer for gravid personell?
- § 21 Har dere skrevne rutiner for oppfølging av høye persondosier? Hvem er ansvarlig? Hvordan blir disse personene fulgt opp?
- § 32 Finnes det skriftlige rutiner for håndtering av fertile kvinner til røntgenundersøkelser?
- § 33 Har du fått tilstrekkelig opplæring i praktisk strålevern og bruk av apparatur? (§ 7, 33)
- § 33 Gis det opplæring i strålevern og bruk av apparatur til sykepleiere ved avdelingen? Er opplæringsprogrammet dokumenterbart?
- § 33 Betjener radiografer alle faste røntgeninstallasjoner?
- § 33 Finnes det skrevne rutiner for opplæring i strålevern og bruk av apparatur for nyansatte leger?
- § 33 Finnes det dokumentasjon på gjennomgått opplæring innen SV og SB (innhold, dato, etc) for samtlige personer ved avdelingen (§ 7, 33)?
- § 35 Foretas det konstanskontroll på CT'n ukentlig?
- § 37 Gjøres det kalibreringer av DAP kammere?
- § 37 Finnes det nødvendig måleutstyr for å gjøre pasientdosemålinger?
- § 37 Har det blitt gjennomført noen pasientdosemålinger?
- § 37 Registreres pasientdosen for mage-tarm undersøkelser? Hva gjøres i så fall med disse datene?
- § 37 Er dosemonitorering tilrettelagt for samtlige angio/intervensjons undersøkelser?
- § 37 Er det dosemonitoreringsutstyr på alle barnerøntgenapparater?
- § 37 Er det rutiner for dekning av barnets gonader/øyelinsler/brystkjertelvev
- § 37 Finnes det skriftlige retningslinjer for skjerming av gonader?
- § 37 Er du kjent med dosebegrepene DAP og ESD?

**StrålevernRapport 2005:1**  
Virksomhetsplan 2005

**StrålevernRapport 2005:2**  
Natural Radioactivity in Produced Water from the  
Norwegian Oil and Gas Industry in 2003

**StrålevernRapport 2005:3**  
Kartlegging av historiske utslipp til Kjeller-området  
og vurdering av mulige helsekonsekvenser

**StrålevernRapport 2005:4**  
Assessment of environmental, health and safety consequences of  
decommissioning radioisotope thermal generators in NW Russia

**StrålevernRapport 2005:5**  
Environmental Impact Assessments in Arctic Environments  
Protection of plants and animals

**StrålevernRapport 2005:6**  
Anbefaling for opplæring av medisinske fysikere i stråleterapi i Norge

**StrålevernRapport 2005:6b**  
Øvingsoppgaver til Anbefaling for opplæring av medisinske fysikere i  
stråleterapi i Norge

**StrålevernRapport 2005:7**  
Radionuclides in Marine and Terrestrial Mammals of Svalbard

**StrålevernRapport 2005:8**  
Forvaltningsstrategi om magnetfelt og helse ved høyspentanlegg

**StrålevernRapport 2005:9**  
Statens strålevern i Mammografiprogrammet  
Databaseprogram for kvalitetskontrollresultater

**StrålevernRapport 2005:10**  
Radioaktiv forurensing i sauekjøtt, ku- og geitemelk, 1988-2004