



Strålevern i utdanningene for helsepersonell

Kartlegging av strålevernundervisningen for utvalgte helseprofesjoner som er involvert i arbeid med medisinsk strålebruk



Referanse:

Silkoset RD, Friberg EG. Strålevern i utdanningene for helsepersonell. Kartlegging av strålevernundervisningen for utvalgte helseprofesjoner som er involvert i arbeid med medisinsk strålebruk.

StrålevernRapport 2014:5. Østerås: Statens strålevern, 2014.

Emneord:

Utdanning, helseprofesjoner, læringsutbytte, kunnskap, kompetanse, strålevern, strålebruk, berettigelse, optimalisering, røntgen, medisinsk strålebruk.

Resymé:

Kartleggingen viser lavere innhold av strålevern i mange helseprofesjonsutdanninger, enn hva Europakommisjonen og den internasjonale strålevernskommisjonen anbefaler. Strålevernet oppfordrer utdanningsinstitusjoner til å styrke strålevernsundervisningen og implementere anbefalte læringsutbytter i strålevern.

Reference:

Silkoset RD, Friberg EG Study of radiation protection education for selected medical professions involved with ionising radiation.

StrålevernRapport 2014:5. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2014.

Language: Norwegian.

Key words:

Education, medical professions, learning outcomes, knowledge, competence, radiation protection, radiation use, justification, optimisation, X-ray, medical use of radiation.

Abstract:

The study shows a lower level of radiation protection in many education programs for selected medical professions, than recommended by the European Commission and the International Commission on Radiological Protection. The Norwegian Radiation Protection Authority recommends the education institutions to improve the education programs in radiation protection and implement recommended learning outcomes in radiation protection.

Prosjektleder: Reidun D. Silkoset.

Godkjent:



Hanne Kofstadmoen, avdelingsdirektør, avdeling strålebruk

100 sider.

Utgitt: 2014-09-19.

Opplag: 200 (09-14)

Form, omslag: 07 Media.

Forsidefoto: Carlos Arranz/Shutterstock

Bestilles fra:

Statens strålevern, Postboks 55, No-1332 Østerås, Norge.

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

E-post: nrpa@nrpa.no

www.nrpa.no

ISSN 1891-5191 (online)

ISSN 0804-4910 (trykksak)

Strålevern i utdanningene for helsepersonell

Kartlegging av strålevernundervisningen for utvalgte helseprofesjoner som er involvert i arbeid med medisinsk strålebruk

Reidun Dahl Silkoset
Eva G. Friberg

Statens strålevern

Norwegian Radiation
Protection Authority
Østerås, 2014

Innhold

Sammendrag	6
Summary	
7	
1 Innledning	9
2 Bakgrunn for utredningen og føringer	11
2.1 Stråling til medisinsk bruk og doseaspektet	11
2.2 Manglende kompetanse i strålevern	12
2.3 Internasjonale og europeiske føringer	13
2.3.1 <i>Europakommisjonen</i>	15
2.4 Norsk regelverk angående kompetanse og opplæring i strålevern	16
2.5 Autorisasjon, lisens og spesialistgodkjenning av helsepersonell	16
2.6 Norsk utdanningssystem og akkreditering	17
2.7 Kvalifikasjonsrammeverkets føringer - læringsutbytte	18
3 Om kartleggingen	20
3.1 Definisjon og avgrensning av begrepene kompetanse og strålevern	20
3.2 Helseprofesjoner inkludert i kartleggingen	22
3.3 Datainnsamling	25
3.4 Databearbeiding	26
4 Resultater	28
4.1 Svarprosent fra utdanningsinstitusjoner og helseforetak	28
4.2 Strålevern i utdanningene til profesjoner i tannhelsetjenesten	29
4.3 Strålevern i utdanningene til bioingeniører og operasjonssykepleiere	32
4.4 Strålevern i radiografutdanningene	34
4.5 Strålevern i profesjonsstudium i medisin og for leger i spesialisering	35
4.6 Innspill fra Norsk Kiropraktorforening	38

4.7	Helseforetakenes forventninger til og erfaringer med strålevernkunnskap til personell	39
5	Diskusjon og anbefalinger	41
5.1	Tannhelsetjenesten	41
5.2	Bioingeniører	45
5.3	Operasjonssykepleiere	46
5.4	Radiografer	47
5.5	Leger og legespesialister	48
5.6	Kiropraktorer	55
5.7	Helseforetakene forventer at helsepersonell har strålevern i utdanningen	56
5.8	Profesjonsrelaterte kompetansekrav i norsk regelverk	56
6	Konklusjon og anbefalinger	58
7	Referanser	61
	Vedlegg 1: Eksempel på forespørsel til utdanningsinstitusjonene	66
	Vedlegg 2: Brev til helseforetakene	68
	Vedlegg 3: Kartlegging om forventet strålevernkompetanse til helseprofesjoner	70
	Vedlegg 4 Læringsmål Tannhelsesekretærer (Vg3)	71
	Vedlegg 5: Læringsutbytte/-mål Tannpleier (bachelor)	72
	Vedlegg 6: Læringsmål/-utbytte Odontologistudiet	75
	Vedlegg 7: Læringsmål i spesialistutdanningen i kjeve- og ansiktsradiologi	79
	Vedlegg 8: Læringsutbytte i strålevern i Bioingeniørutdanningene	81
	Vedlegg 9: Læringsutbytte/-mål videreutdanning i operasjonssykepleie	83
	Vedlegg 10: Læringsutbytte/-mål i strålevern i fagplanene og rammeplanen til radiografutdanningene	85
	Vedlegg 11: Svar fra helseforetakene på forventede strålevernkompetanse til helseprofesjoner	95

Sammendrag

Bruken av stråling til medisinske formål har gjennomgått store endringer, og den teknologiske utviklingen har bidratt til nye bildediagnostiske undersøkelser og behandlinger. Dette har medført at flere helseprofesjoner er involvert i medisinsk strålebruk og har behov for strålevernkompetanse. Ved tilsyn har Strålevernet avdekket manglende kompetanse i strålevern hos personell, hovedsakelig utenfor radiologisk avdeling.

Flere studier viser at helsepersonell som er involvert i arbeid med ioniserende stråling har lite kunnskap om mulige biologiske effekter, korrekt bruk av apparaturen samt berettigelse og optimalisering av strålebruken. Derfor har flere europeiske og internasjonale organisasjoner fokusert på utdanning og opplæring i strålevern til helsepersonell som en av de viktigste faktorene for å sikre berettiget og optimalisert strålebruk.

Norsk strålevernsregelverk er profesjonsrelatert og har flere kompetansekrav knyttet til ulike helseprofesjoner involvert i medisinsk strålebruk. Tilsyn har avdekket manglende kompetanse i strålevern hos helsepersonell og Helse- og omsorgsdepartementet ga i 2012 Strålevernet i oppdrag å gjennomføre en kartlegging av strålevern i utdanningen til helsepersonell. Hensikten med kartleggingen er å få en oversikt over innhold og kunnskapsnivå i strålevernsundervisningen til utvalgte helseprofesjonsutdanninger. I tillegg vil kartleggingen brukes til å vurdere om tilegnet strålevernkompetanse gjennom utdanning, harmoniserer med ansvar og oppgaver for de ulike profesjonene som angitt i strålevernforskriften.

Den formelle kompetansen i strålevern ble kartlagt i utdanningen til 14 helseprofesjoner ved 49 studieprogram. Resultatene av innhold, omfang, læringsutbytter og kunnskapsnivå i strålevern er blitt vurdert opp mot nye anbefalinger gitt av Europakommisjonen (EU) og den internasjonale strålevernkommisjonen (ICRP).

Kartleggingen viser variasjon i innhold og omfang av strålevern mellom utdanningsinstitusjoner for samme helseprofesjon, og lavere kunnskapsnivå enn hva EU og ICRP anbefaler for mange helseprofesjoner. Innholdet av strålevern i læreplanene til radiografer, spesialister i nuklearmedisin og profesjonene i tannhelsetjenesten er tilfredsstillende og på nivå med de internasjonale anbefalingene. For de fleste legespesialiteter er det svært lite strålevern i utdanningene, noe som er bekymringsfullt. Generelt er den formelle kompetansen i strålevern til helsepersonell etter endt utdanning ikke på høyde med EU og ICRP sine anbefalinger. Berettigelse og optimalisering er identifisert som to av strålevernemaene som må styrkes i utdanningene. Avdekket nivå av strålevernkompetanse hos nyutdannet helsepersonell er ikke i samsvar med helseforetakenes forventninger til nyansatte om å kunne ivareta strålevern for pasient og personell. I tillegg viser kartleggingen at mange helseprofesjoner ikke har tilstrekkelig strålevernkompetanse til å ivareta ansvar og oppgaver slik de er omtalt i strålevernforskriften. Resultatene fra kartleggingen vil tas med i pågående forskriftrevisjon. Det vil bli vurdert om profesjonsrelaterte kompetansekrav skal videreføres eller om det skal stilles krav til minimum innhold av strålevern i utdanningene, i dialog med utdanningsinstitusjonene.

Strålevernet oppfordrer utdanningsinstitusjonene til å øke strålevernkompetansen hos studenter ved å implementere Europakommisjonens anbefalinger om læringsutbytter i strålevern for alle helseprofesjoner involvert i medisinsk strålebruk.

Summary

The use of radiation for medical purposes has undergone great changes, and technological development has contributed to new diagnostic imaging examinations and interventional treatments. This has meant that most health professions have become involved with the use of radiation in medicine and have a need for radiation protection expertise. During its supervisory activity, the Norwegian Radiation Protection Authority has discovered a lack of expertise in radiation protection among personnel, especially outside radiology departments.

Several studies have shown that health personnel who are involved with work using ionising radiation have little knowledge of possible biological effects, the correct use of X-ray equipment or the justification and optimisation of the use of radiation. For this reason, many European and international organisations have focused on education and training in radiation protection for health personnel as one of the most important factors for ensuring the justified and optimised use of radiation.

Norwegian radiation protection regulations are profession-related and have many competence requirements that are linked to the various health professions involved in the medical use of radiation. Supervisory activity has revealed a lack of expertise in radiation protection among health personnel, and in 2012 the Ministry of Health and Care Services tasked the Norwegian Radiation Protection Authority with performing a review of radiation protection in the training of health personnel. The purpose of this review is to gain an overview of the content and knowledge level of radiation protection training in education for selected health professions. In addition, the review will be used to assess whether appropriate radiation protection competence from education harmonises with the responsibilities and duties of the different professions as stated in the Radiation Protection Regulations.

The formal competence in radiation protection was reviewed in the courses of education for 14 health professions, comprising 49 study programmes in all. The results for content, scope, learning outcome and level of knowledge in radiation protection were evaluated against the new recommendations given by the European Commission (EU) and the International Commission on Radiological Protection (ICRP).

The review shows variations between educational institutions in the content and scope of radiation protection for the same health profession, as well as a lower level of knowledge for many health professions than is recommended by the EU and the ICRP. The radiation protection content in the curricula for radiographers, specialists in nuclear medicine and professions in the dental health service is satisfactory, and in line with the international recommendations. For most specialist physicians there is very little radiation protection in their education, which is disturbing. Generally speaking, the formal competence in radiation protection among health personnel on completion of their education is not up to the recommendations of the EU and the ICRP. Justification and optimisation have been identified as two of the radiation protection themes that must be strengthened in educational programmes. The level of radiation protection competence that has been revealed among newly-qualified health personnel does not correspond to the health authorities' expectations that new employees should be able to safeguard radiation protection for both patients and personnel. The review also shows that many health professionals do not have sufficient radiation protection competence to take on responsibilities and duties, as these are described in the Radiation Protection Regulations. The current revision of the

regulations will take into account the results of the review. An assessment will be made, in dialogue with the educational institutions, of whether the profession-related competence requirements should be continued or whether requirements should be set for a minimum content of radiation protection in the courses of education.

The Norwegian Radiation Protection Authority urges educational institutions to increase the radiation protection competence of students by implementing the European Commission's recommendations regarding learning outcome in radiation protection for all health professions involved in the use of radiation in medicine.

1 Innledning

Medisinsk bruk av stråling gir det største menneskeskapte bidraget til befolkningsdosen. Dosekartlegginger utført av Statens strålevern viser at dette bidraget økte med 40 % fra 1993 til 2002. De siste årene har ikke antall radiologiske undersøkelser eller befolkningsdosen endret seg vesentlig i Norge. Det har imidlertid skjedd en endring i undersøkelsesmønsteret i retning av mer avanserte og dosebelastende prosedyrer (Almén, 2010). Ny teknologi gir mulighet for nye diagnostiske prosedyrer og intervensjonsbehandlinger ved hjelp av røntgen og CT, og det utføres flere undersøkelser som gir relativt høye pasientdoser. Det finnes også studier som antyder at det utføres mellom 25-35 % uberettigede radiologiske undersøkelser (Helsedirektoratet, 2013). En nasjonal dosekartlegging gjennomført av Strålevernet (2008-2009), viste at en og samme undersøkelse ga store dosevariasjoner ved ulike sykehus. Stor andel uberettigede undersøkelser og stor dosevariasjon per undersøkelse kan tyde på at det er et manglende fokus på berettigelse og optimalisering i norsk helsevesen. Kompetanse i strålevern er nøkkelen til berettiget og optimalisert strålebruk. Strålevernet gjennomførte tilsyn ved 34 % av helseforetakene i Norge i 2008-2009. Hele 93 % av helseforetakene fikk avvik knyttet til manglende kompetanse i strålevern og strålebruk. Avvikene var hovedsakelig relatert til røntgenbruk utenfor radiologisk avdeling (Friberg, 2011).

Økt bruk av røntgenstråling utenfor radiologiske avdelinger, har endret behov for kompetanse i strålevern for flere helsepersonellgrupper. Det er viktig at utdanningsinstitusjonene av disse helsepersonellgruppene imøtekommer dette behovet for økt strålevernkompetanse. Internasjonalt er det økt fokus på temaet, og det er nylig gitt ut to publikasjoner med anbefalinger om strålevern i utdanningen til helsepersonell. Bakgrunnen for disse publikasjonene var at en stor andel av helsepersonell som er involvert i arbeid med ioniserende stråling, har lite kunnskap om mulige biologiske effekter, korrekt bruk av apparaturen samt berettigelse og optimalisering av strålebruken. Den internasjonale strålevernkommisjonen (International Commission on Radiological Protection, ICRP), har gitt ut publikasjonen «*Education and Training in Radiological Protection for Diagnostic and Interventional Procedures*» (ICRP 113) med anbefalinger om strålevernkompetanse hos helsepersonell (ICRP, 2009). I 2011 startet EU-kommisjonen et prosjekt for å identifisere behov for strålevernkompetanse hos ulike helseprofesjoner. Resultatene fra prosjektet la grunnlaget for EUs nye retningslinjer “*Guidelines on Radiation Protection education and training of medical professionals in the European Union*” som (RP 175) ble publisert i 2014 (European Commission, 2014a). Retningslinjene inneholder anbefalte minimumskrav til kunnskapsnivå om ulike stråleverntemaer for helseprofesjoner. Anbefalinger om innhold av strålevern i utdanninger er gitt i form av omfang i ICRP 113 anbefalinger og læringsutbytter i RP 175 EUs retningslinjer.

I 2014 kom nye europeiske og internasjonale føringer med anbefalinger innen strålevern. Det nye Euratomdirektivet (EU-BSS) fra Europakommisjonen og Basic Safety Standard (IAEA-BSS) fra det internasjonale atomenergibyrået (IAEA) anbefaler å implementere kurs i strålevern i grunnutdanningen til leger og tannleger. Videre gis det anbefalinger om kompetanse og opplæring i strålevern for alle profesjoner som er involvert i stråling til medisinsk bruk. Disse to BSSene danner føringer for nasjonalt regelverk (European Commission, 2014a og IAEA, 2014).

Strålevernforskriften stiller en rekke krav til kompetanse i strålevern hos helsepersonell (Helse- og omsorgsdepartementet, 2010). Forskriften er profesjonsrelatert og stiller krav til virksomhetene om at bestemte profesjoner skal inngå ved bruk og betjening av medisinsk stråleapparat. Kravene forutsetter at profesjonene har tilfredsstillende innhold av strålevern i sine utdanninger. Det er derfor viktig å ha oversikt over innholdet av strålevern i de ulike helseprofesjonsutdanningene, for å vurdere om profesjonene som er tillagt ansvar og oppgaver innen strålevern får denne kompetansen gjennom sin utdanning.

I 2012 ga Helse- og omsorgsdepartementet (HOD) Strålevernet i oppdrag å gjennomføre en nasjonal kartlegging av omfang og innhold av strålevernundervisningen i utdanningene for helseprofesjoner som er involvert i arbeid med stråling til medisinsk bruk (Statens strålevern, 2012a). Formålet med kartleggingen var å få en oversikt over nivå, innhold og læringsutbytter av strålevern i læreplanene/studieplanene i utdanningen av aktuelt helsepersonell. Strålevern i denne studien omfatter temaene strålefysikk, doseenheter og dosenivå for ulike radiologiske undersøkelser, biologiske effekter av ioniserende stråling, strålevern av pasient og personell, optimalisering, kjennskap til henvisningskriterier og vurdering av berettigelse for radiologiske undersøkelser.

Resultatene fra kartleggingen er vurdert opp mot anbefalingene gitt av ICRP og EU. Basert på dette gir Strålevernet anbefalinger om eventuell revisjon/innføring av læringsutbytter i strålevern til aktuelle helseprofesjonsutdanninger. Målgruppen for rapporten er utdanningsinstitusjoner og profesjonsforeninger til de utvalgte helseprofesjonene, myndigheter med ansvar for høyere utdanning, Helsedirektoratet, Helsetilsynet, Arbeidstilsynet, Nasjonalt organ for kvalitet i utdanningen (NOKUT), helseforetakene og ellers andre som er interessert i strålevern i utdanningen til helseprofesjoner.

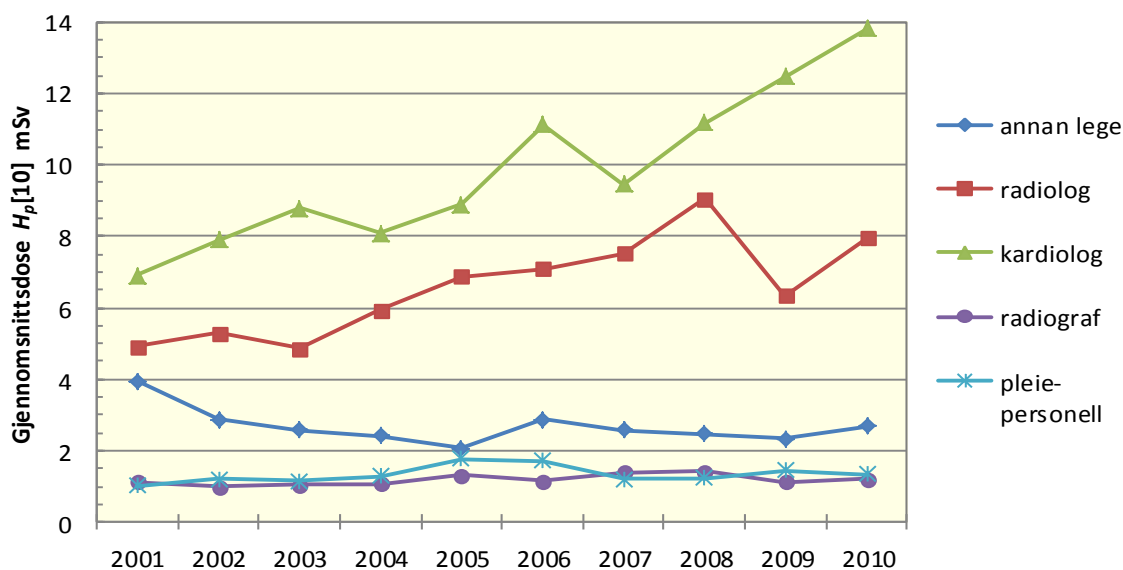
Denne rapporten omhandler bakgrunnen for kartleggingen, internasjonale føringer og litt om regelverk rundt stråling til medisinsk bruk, samt en kort gjennomgang av helseprofesjoner som er involvert i stråling til medisinsk bruk. Fremgangsmåte og innhenting av data er beskrevet. I resultatkapitlet vises innhold, antall undervisningstimer, læringsutbytter, samt evalueringsform av strålevernundervisningen som helseprofesjoner har i sine læreplaner. I diskusjons- og anbefalingskapitlet blir resultatene fra kartleggingen vurdert opp mot andre kartlegginger/studier og internasjonale anbefalinger. Anbefalinger om å styrke strålevern og implementere læringsutbytter i utdanningene for noen helseprofesjoner blir også gitt i konklusjonen.

2 Bakgrunn for utredningen og føringer

Røntgenstråler er et viktig hjelpemiddel i diagnostikk og behandling. De siste årene har bruken utenfor radiologiske avdelinger økt. Dersom involvert personell ikke har tilfredsstillende kunnskap om strålevern, kan dette utgjøre en risiko for pasienter og helsepersonell. Strålerisikoen kan innebære reaksjoner i vev (deterministiske effekter) i form av hudforandringer, vevsnekrose, håravfall og utvikling av grå stær (katarakt), samt tilfeldige skader (stokastiske effekter) på arvestoffet (DNA) som kan føre til celledforandringer og senere kreft og arvelige skader. For å redusere risikoen er det viktig at helsepersonell har kompetanse om de tre fundamentale prinsippene for strålevern: berettigelse, optimalisering og dosegrenser for personell. Utdanningsinstitusjonene, norsk strålevernregelverk og profesjonsorganisasjoner legger føringer for den formelle kompetansen som de ulike helseprofesjonene skal ha i strålevern. Dette kapitlet tar for seg bakgrunnen for kartleggingen og internasjonale føringer.

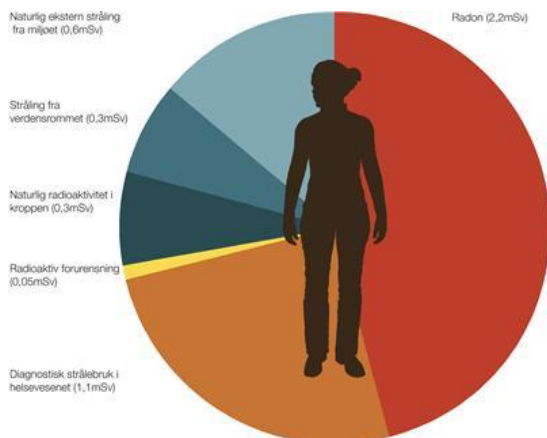
2.1 Stråling til medisinsk bruk og doseaspektet

Ny teknologi gir mulighet for nye diagnostiske prosedyrer og intervensjonsbehandlinger og er en av grunnene til at flere helseprofesjoner har tatt i bruk røntgen utenfor de tradisjonelle radiologiske, nukleærmedisinske, stråleterapiavdelingene og i tannhelsetjenesten. Innen stråling til medisinsk bruk er det ca. 6000 yrkeseksponerte brukere av persondosimeter, som får sin individuelle stråleeksponering fastsatt. De største stillingskategoriene er radiografer og pleiepersonell (Paulsen, 2011). De høyeste dosimeteravlesningene per år finnes hos kardiologene (13,8 mSv) og radiologene (7,9 mSv). De siste ti årene har kardiologene hatt de høyeste doseavlesningene og den største økningen i gjennomsnittlig dosimeteravlesning. Radiologene har også hatt en økning i gjennomsnittlig dose, mens de andre stillingskategoriene ikke har hatt noen økning av doseavlesningene i denne perioden, se figur 1 (Paulsen, 2011).

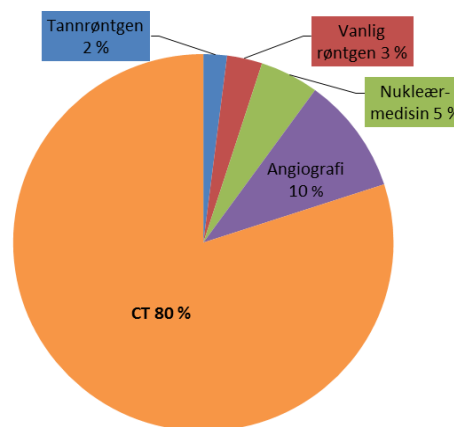


Figur 1: Utvikling i gjennomsnittsdoser ($D > 0$ mSv) for utvalgte stillingskategorier innenfor stråling til medisinsk bruk i perioden 2001-2010 (Paulsen, 2011).

Stråling til medisinsk bruk bidrar til mer enn 90 % av den menneskeskapte stråledosen til befolkningen (Saxeboel & Olerud, 2014). En kartlegging fra 2008 viser at bidraget til befolkningsdosen fra radiologiske undersøkelser (1,1 mSv) ikke er endret siden 2002, men det er store endringer i bruken av røntgenmodalitetene. Bidraget til befolkningsdosen fra tannhelsetjenesten (2 %) og nukleærmedisinske undersøkelser (5 %) er liten (figur 3). Ved tannrøntgen er stråledosen per undersøkelse svært liten (0,05 mSv), men det totale antallet undersøkelser er høyt, ca. 5,6 millioner per år (Hauge, 2009). De fleste som jobber innen tannhelsetjenesten er involvert i bruk av røntgenapparat (Statens strålevern, 2012c).



Figur 2: Bidrag fra forskjellige kilder til årlig stråledose for en gjennomsnittsperson i Norge (Saxeboel & Olerud, 2014).



Figur 3: Befolkningsdose fra medisinsk diagnostisk strålebruk i 2008 (Saxeboel & Olerud, 2014).

Det er dosen fra CT-undersøkelser som utgjør den største andelen (80 %) av dosebidraget til befolkningsdosen, og som har hatt den største økningen i antall undersøkelser siden 2002 (Almen, 2010). Det totale antallet angiografi/intervensjons-undersøkelser er ikke så høyt, men det brukes relativt høye stråledoser per undersøkelse og det er spredt stråling fra pasienter ved disse prosedyrene som gir stråledoser til personell (kardiologer og radiologer). I europeisk perspektiv er dosebidraget moderat, men i nordisk sammenheng er det relativt høyt (Almen, 2010). Kartleggingen avdekket også store variasjoner i stråledose for en og samme undersøkelse, og viser at det er et behov for optimalisering.

2.2 Manglende kompetanse i strålevern

Strålevernforskriften som trådte i kraft i 2004, innførte krav om at virksomheter skal sikre at ansatte som arbeider med strålekilder har tilstrekkelig kompetanse innen strålevern. Kravet om kompetanse ble ytterligere styrket etter revidering av forskriften, som er gjeldende fra 2011.

Under godkjenningprosessen i perioden 2005-2007 (som følge av kravet i strålevernforskriften), oppga 54 % av helseforetakene at personell som var involvert i bruk av C-buer (mobil røntgenapparat), hadde mangelfull kompetanse i strålevern. Før godkjenningprosessen ble avsluttet, rapporterte samtlige helseforetak at de hadde etablert systemer som sikret at personell involvert i bruk av C-buer fikk tilstrekkelig opplæring i strålevern og strålebruk. Strålevernet ønsket via tilsyn, å

verifisere om helseforetakenes implementering av forskriftskravet om kompetanse var tilfredsstillende innført. Tilsynet ble gjennomført ved 34 % av alle helseforetak i 2008-2009. Et av hovedtemaene var kompetanse og opplæring i strålevern blant brukere av C-buer. Resultatet fra tilsynene viste at 93 % av helseforetakene fikk avvik i henhold til strålevernforskriftens krav til strålevernopplæring, både på systemnivå og individuell kompetanse (Friberg, 2011). Flest avvik ble avdekket utenfor radiologisk avdeling, med manglende strålevernkompetanse hos blant annet spesialistene i ortopedisk kirurgi.

Internasjonale og nasjonale studier viser også at enkelte helseprofesjoner har mangelfull kunnskap om strålevern (Borgen, 2010 og Krille, 2010). Krille analyserte 14 internasjonale studier om legers kunnskap om stråledoser ved CT-undersøkelser og mulig helserisiko. Bare noen få leger hadde god kjennskap til temaene, og studien konkluderer med at bevisstheten rundt strålevern for leger kan forbedres (Krille, 2010). En nasjonal studie om kunnskap om stråledoser og henvisningskriterier blant de som henviser til radiologiske undersøkelser, viste lignende resultat. I studien ble det konkludert med at leger, manuellterapeuter og kiropraktorer hadde begrenset kunnskap om stråling, doser og retningslinjer for radiologiske undersøkelser (Borgen, 2010). Den Europeiske organisasjonen for radiologer (European Society of Radiology, ESR) har analysert radiologiundervisningen i legestudiet i 34 land i Europa. Resultatene viste stor variasjon i læreplanene og antallet undervisningstimer i strålevern varierte fra 1 til 35 timer (Kourdioukova, 2010). Strålevernmyndigheten (The Finnish Radiation and Nuclear Safety Authority, STUK) og utdanningsdirektoratet i Finland undersøkte innholdet av strålevern i utdanningen og opplæringen til helseprofesjoner i Finland. Undersøkelsen indikerte at mange helseprofesjoner ikke tilfredsstilte kompetansemålene for strålevern som er beskrevet av STUK i Radiation Safety Guide ST 1,7 (STUK, 2011). I Sverige er det gjort en studie som viser at helseprofesjonsutdanninger ikke oppfyller de nye kompetansekravene i strålevern i EU-BSS og EUs retningslinjer i RP 175 (Danestig, 2014).

2.3 Internasjonale og europeiske føringer

Flere internasjonale organisasjoner har fokus på utdanning og opplæring i strålevern til helsepersonell for å kunne redusere stråledosen både til pasient og personell, og samtidig oppnå ønsket kvalitet på eksponerte bilder og gjennomlysningsprosedyrer. Det følgende avsnittet tar for seg noen av de internasjonale føringer, organisasjoner og prosjekter som fokuserer på strålevern knyttet til utdanning og opplæring av helsepersonell.

International Commission on Radiological Protection (ICRP)

Den internasjonale strålevernkommissjonen, ICRP, er en sentral, normgivende organisasjon som har etablert et internasjonalt system for strålevern. Basert på kunnskap fra United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) og epidemiologiske studier, publiserer ICRP veiledninger innen strålevern. Grunnpilarene innen strålevern er at all stråling til medisinsk bruk skal vurderes med hensyn til *berettigelse* og *optimalisering* (ICRP, 2007 & ICRP, 2008).

Hovedprinsippet for berettigelse er at bruk av stråling skal gjøre mer nytte enn skade. Berettigelse innebærer også at en henviser til den rette undersøkelsen for den bestemte kliniske problemstillingen og at det er den mest hensiktsmessige undersøkelsen som velges. Optimalisering omhandler korrekt valg av metode, samt å tilpasse alle faktorer som påvirker stråledosen for den enkelte prosedyre til pasient. For å kunne vurdere berettigelse og praktisere optimalisering, er det nødvendig å ha kompetanse i strålevern. Brukere av stråling til medisinsk bruk må vite hva risikoene er og hvordan disse kan begrenses. Publikasjonen «*Education and Training in Radiological Protection for Diagnostic and Interventional Procedures*» (ICRP 113) gir anbefalinger om hvilke tema,

kunnskapsnivå og antall undervisningstimer i strålevern som bør inngå i utdanningen til ulike helseprofesjoner som er involvert i arbeid med stråling til medisinsk bruk (ICRP, 2009).

International Atomic Energy Agency (IAEA)

Det internasjonale atomenergibyrådet IAEA er et FN organ som blant annet jobber for å kvalitetssikre stråling til medisinsk bruk ved å etablere standarder og veiledninger. I tillegg tilbyr IAEA mange kurs i strålevern for personell for å heve kompetansen til brukerne på dette fagområdet. De utgir også undervisningsmaterieell som kan lastes ned gratis fra deres nettsider. I 2002 etablerte IAEA “International action plan on the radiation protection of patients” i samarbeid med internasjonale organisasjoner og foreninger. Målet er å etablere og harmonisere opplæringsmateriale, veiledninger, nettside og publikasjoner om strålevern for pasient (Rehani, 2011).

IAEA utgir sikkerhetsstandarder og den nylige utgitte standarden “*Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards*” (IAEA-BSS) gir konkrete anbefalinger innen strålevern og bruk av stråling (IAEA, 2014). IAEA-BSS omhandler konkrete føringer for kompetanse til brukere av ioniserende stråling innen helsevesenet. For å ivareta berettigelse innen medisin som ett av de tre grunnleggende strålevernprinsippene, har IAEA lansert trippel A-konseptet som et verktøy, se tabell 1.

Tabell 1: IAEA sitt trippel A-konseptet (IAEA, 2011)

Awareness	Bevissthet om stråledose og risiko.
Appropriateness	Hensiktsmessighet for å sørge for at pasienter som henvises virkelig trenger en bestemt radiologisk undersøkelse.
Audit	Revisjon for å kvalitetssikre henvisningen og alle steg frem til diagnose.

Trippel A-konseptet er adoptert av de Nordiske strålevernmyndighetene i en felles nordisk erklæring som omhandler CT-undersøkelser (Nordic Radiation Protection co-operation, 2012). Bakgrunnen for erklæringen er strålevernmyndighetenes bekymring for den økende bruken av CT og erklæringen er ment som et hjelpemiddel for å sikre at alle CT-undersøkelser som utføres er berettigede. Fordelene med CT som diagnostisk verktøy er betydelige, men myndighetene ønsker å påpeke den potensielle strålerisikoen som røntgenstråler kan medføre og derved unngå uberettigede CT-undersøkelser.

Verdens helseorganisasjon (WHO)

Ett av målene til WHO er å øke bevisstheten rundt medisinsk bruk av stråling ved å minske helserisikoene og øke fordelene. De har opprettet «Global Initiative on Radiation Safety in Health Care Settings» for å mobilisere helsevesenet til sikker bruk av medisinsk stråling (WHO, 2008). De støtter også anbefalingene til ICRP og ny IAEA-BSS om økt innhold av strålevern i utdanningene til helsepersonell. Videre har WHO vist et stort engasjement i risikokommunikasjon innen stråling til medisinsk bruk for å øke bevisstheten til befolkningen, pasient og helsepersonell.

IAEA og WHO, har publisert en felles erklæring; «Bonn Call-for-Action», som har identifisert ti viktige tiltak for å øke strålevernet innen stråling til medisinsk bruk. Økt strålevernkompetanse hos helsepersonell og økt fokus på berettigelse og optimalisering er alle tiltak som er identifisert på denne

listen (IAEA & WHO, 2012). Tiltakene bør følges opp på nasjonalt plan og fordrer et samarbeid mellom strålevernmyndigheter, helsemyndigheter og utdanningsinstitusjoner.

2.3.1 Europakommisjonen

EU kommisjonens arbeid med strålevern er regulert av Euratom traktaten fra 1957 og videre gjennom Euratomdirektiver (European Commission, 2010b). Det viktigste direktivet er «Basic safety standards for protection against the dangers arising from exposure to ionising radiation Euratom» (EU-BSS). Direktivet ble publisert i 2014 og samler bestemmelsene som omhandler ioniserende stråling. EU-BSS erstatter direktiv 96/29/Euratom med fokus på strålevern for yrkeseksponerte og allmenheten og direktiv 97/43/Euratom (pasientdirektivet) med fokus på strålevern for enkeltpersoner som eksponeres for stråling til medisinsk formål, som norsk regelverk er basert på.

EU-BSS stiller klare krav til utdanning og opplæring, og at involverte brukere skal ha tilstrekkelig teoretisk og praktisk opplæring og kompetanse i strålevern. Medlemslandene skal oppfordre til kurs i strålevern i grunnutdanningen til leger og tannleger, og sikre at etterutdanning og opplæring blir gitt når nye teknikker blir tatt i klinisk bruk. Det stilles videre strengere krav til kompetanse og opplæring i strålevern for alle profesjoner som er involvert i stråling til medisinsk bruk (European Commission, 2013).

EU kommisjonen publiserte i 2000 veilederen «*Guidance on Education and Training in Radiation Protection for Medical Exposures*» (RP 116), med konkrete anbefalinger om hvilke temaer og hvilket kunnskapsnivå innen strålevern de ulike helseprofesjoner bør ha for å oppfylle BSS direktivet (European Commission, 2000). Den raske teknologiske utviklingen det siste tiåret, ny viten om biologiske effekter samt den økende bruken av ioniserende stråling, har ført til at RP 116 er blitt erstattet av den nye veilederen «*Guidelines on Radiation Protection education and training of medical professionals in the European Union*» (RP 175) (European Commission, 2014a).

EU-prosjekter knyttet opp mot strålevernkompetanse

EU har et stort engasjement innen strålevern og har initiert flere EU-finansierte prosjekter, som omhandler berettigelse og optimalisering av bruken av ioniserende stråling i helsesektoren og kompetansen til involvert personell.

European Medical Alara Network (EMAN)

Prosjektet European Medical Alara Network (EMAN) (2010-2012) hadde som mål å etablere et europeisk nettverk av alle interessenter involvert i strålevern knyttet til anvendelsen av ioniserende stråling i helsesektoren. EMAN har gjort en studie som viser at kunnskapsnivået om strålevern utenfor radiologisk avdelinger er lavt og innholdet av strålevern i utdanningene til noen av helseprofesjonene er mangelfullt. Videre var ett av delmålene til EMAN å foreslå anbefalinger for å bedre optimalisering av strålevernet i den medisinske sektoren, disse anbefalingene er nå tilgjengelige på EMAN sine nettsider (EMAN, 2012).

Medical Radiation Protection Education and Training

Medical Radiation Protection Education and Training (MEDRAPET) er et annet EU prosjekt som startet opp i 2011 (European Commission, 2010a). Prosjektet ble ledet av de europeiske profesjonsforeningene og hovedmålet med prosjektet var å identifisere behov for

strålevernkompetanse til de ulike helseprofesjoner. Resultatene fra prosjektet ga grunnlaget for revisjonen av EUs retningslinjer for utdanning og opplæring i strålevern (RP 116). De nye retningslinjene RP 175 ble ferdigstilt i 2014 (European Commission, 2014a). Retningslinjene inneholder anbefalt minimumskrav til kunnskapsnivå om ulike stråleverntemaer for helseprofesjoner i form av læringsutbytter. Den store forskjellen på de gamle (RP 116) og de nye (RP 175) retningslinjene, er innføring av læringsutbytter istedenfor angivelse av omfanget av strålevernundervisningen. Definerte læringsutbytter er angitt for de ulike helseprofesjonene og beskriver kunnskapsnivået ved endt utdanning. En integrert harmonisering av nivået på utdanning og opplæring i EU landene var et mål for prosjektet, for å sikre at alle brukere av stråling til medisinsk bruk får utdanning og opplæring på et bestemt minimumsnivå (Medrapet, 2012).

2.4 Norsk regelverk angående kompetanse og opplæring i strålevern

Strålevernloven fra 2000 setter krav til at ansatte i virksomhetene skal ha tilstrekkelige kvalifikasjoner og kunnskap innen strålevern (Helse- og omsorgsdepartementet, 2000). Strålevernforskriften er rettet mot virksomheter og ikke utdanningssystemer, men kompetansekravene i forskriften er profesjonsrettet. Dette forutsetter at ulike helseprofesjoner har kompetanse i strålevern. Ved ny forskrift i 2004 og 2010 ble det stilt strengere krav til kompetanse i strålevern og bruk av stråling til personell involvert i medisinsk strålebruk. Det stilles krav til profesjon for å inneha oppgaven som medisinsk ansvarlig, hvilket skal sikre at undersøkelsene og behandlingene er berettiget og optimalisert. Kravet til å betjene apparatur er også knyttet til profesjon, og differensiert til anvendelsesområde, kompleksitet, dosestørrelse og risiko for feilbruk. Videre er det krav om at personell skal ha årlig relevant opplæring i strålevern og strålebruk og apparatspesifikk opplæring, som sikrer at personell har kunnskap om hvilke parametere og endringer av disse som påvirker bilde kvalitet og stråledose til pasient og personale. Forskriftens krav til strålevernkompetanse er noe utdypet i tilhørende veiledere (Statens strålevern, 2006, 2008a og 2008b).

I dagens regelverk er kompetansekrav relatert til ulike helseprofesjoner for forskjellige fagområder/bruksområder. Strålevernet ønsker derfor å kartlegge om disse helseprofesjonene har tilegnet seg nok strålevernkompetanse gjennom sin utdanning til å oppfylle det ansvar og de oppgaver strålevernforskriften pålegger dem.

Norsk regelverk bygger på de gamle Euroatom direktivene (se kap. 2.3.1), selv om Euratom er unntatt EØS-avtalen. Norsk strålevernlovgivning har som mål å ligge på samme nivå som EU-land. Ved pågående revidering av strålevernforskriften vil en implementere anbefalinger og krav gitt i nytt stråleverndirektiv (EU-BSS). Resultatene fra denne kartleggingen gir nyttige innspill til forskriftrevisjonen.

2.5 Autorisasjon, lisens og spesialistgodkjenning av helsepersonell

I helsetjenesten har flere yrkesgrupper krav til autorisasjon, lisens og spesialistgodkjenning etter helsepersonelloven (Helse- og omsorgsdepartementet, 2000). Målet med godkjenningsordningen er å ivareta pasientenes sikkerhet og kvalitet i helse- og omsorgstjenesten. Statens Autorisasjonskontor for Helsepersonell (SAK, tidligere SAFH) utsteder profesjongodkjenning (autorisasjon eller lisens) til 29

yrkesgrupper, noe som gir tillatelse til å arbeide i norsk helsevesen. Profesjongodkjenningen innebærer en forhåndskontroll av at man har nødvendige fagkunnskaper, ferdigheter og de personlige egenskaper som kreves for å være helsepersonell. Videre innebærer autorisasjonen et personlig ansvar for å utføre arbeidsoppgavene i yrket på en faglig forsvarlig måte, samt å holde seg faglig oppdatert og ikke overskride sitt kompetanseområde. Helsepersonelloven gjelder for personell som er autorisert eller har fått godkjent søknad om lisens (Helse- og omsorgsdepartementet, 2000). Lisens kan gis for en tidsbegrenset periode mens autorisasjon er i utgangspunktet en varig godkjenning. Statens helsetilsyn kan imidlertid tilbakekalle en autorisasjon og lisens dersom denne misbrukes.

Spesialistgodkjenning av leger og tannleger gis fra oktober 2011 av Helsedirektoratet. Tidligere ble den gitt av yrkesorganisasjonene. Helse- og omsorgsdepartementet ønsket denne endringen for at de skal følge andre lands praksis og blant annet fordi medisinskteknologisk utvikling kan medføre endret behov for kompetanse til helsepersonellgruppene (Helse- og omsorgsdepartementet, 2011).

SAK er underlagt Helsedirektoratet og denne myndigheten har ansvar for at det er kvalitetssikrede ordninger for at helsepersonell som skal innvilges autorisasjon eller lisens, er kvalifisert for dette. Videre er det arbeidsgivere som har ansvar for å ha gode rutiner ved tilsetting av helsepersonell, for blant annet å sikre at helsepersonell har autorisasjon/lisens (Helsedirektoratet, 2011).

2.6 Norsk utdanningssystem og akkreditering

Det er ulike nivåer av utdanning innen helse, og i Norge tilbys opplæring på videregående skole, yrkesfaglig opplæring på fagskoler og høyere utdanninger på høyskoler og universiteter. Den videregående opplæringen kvalifiserer til høyere utdanning eller arbeidslivet. Med yrkesfaglig studieprogram kan en velge mellom flere yrker innen helse- og sosialfag (for eksempel helsesekretær). Fagskolestudiene bygger på videregående opplæring og er korte (0,5-2 år) og disse er yrkesrettede utdanninger som gir kompetanse til å gå rett ut i arbeidslivet. Den videregående opplæringen finansieres av fylkeskommunen som også er ansvarlige for organiseringen av opplæringen. Høyere utdanning er siden 2003 strukturert som bachelorutdanning (3-årig), som gir grunnlag for påbygging til mastergrad (2-årig) og doktorgrad. Noen fagområder har profesjonsstudium som oftest er femårige (for eksempel odontologi), og fører frem til en mastergrad og noen er seksårige (for eksempel medisin) og gir egne grader. Universitetene, som tilbydere av profesjonsutdanningen, er ansvarlige for studieinnholdet og at yrkeskvalifikasjonsdirektivet ivaretas.

Helseprofesjonene er lovregulerte yrker hvor myndighetene stiller spesielle krav til minimumskvalifikasjoner for å kunne gi godkjenning/autorisasjon til å benytte en bestemt yrkestittel. Videre skal yrkeskvalifikasjonsdirektivet sikre at yrkesutøvere fra EU/EØS land har godkjenning/autorisasjon til å utøve yrket i et annet EØS-land (Council Directive, 2005). I yrkeskvalifikasjonsdirektivet finnes det en felles europeisk standard for enkelte utdanninger (blant annet for lege-, tannlege- og sykepleieutdanningen) med fastsatt minstekrav til innhold i utdanningen.

Gjennom lov om universiteter og høyskoler fra 2005 har Kunnskapsdepartementet regulert hvordan akkreditering skal gis til høyere utdanningsinstitusjoner. Videre er det NOKUT som utfører akkrediteringen (og re-akkrediteringen) og tilsyn. Hensikten med NOKUT er å sikre og utvikle kvaliteten ved norske universiteter, høyskoler og fagskoler. Gjennom sakkyndige evalueringer kontrollerer NOKUT at utdanningskvaliteten og kvalitetsarbeidet ved utdanningsinstitusjonene

tilfredsstillers nasjonale kvalitetskrav. I evalueringene gis det også råd om hvordan institusjonene kan videreutvikle utdanningskvaliteten og det interne kvalitetsarbeidet.

I 2011 var det 53 akkrediterte høyere utdanningsinstitusjoner i Norge, hvor åtte er universiteter, ni vitenskapelige høyskoler og 36 høyskoler (NOKUT, 2011). Ved tilsyn i 2004-2005 evaluerte NOKUT blant annet sykepleierutdanningene og rapporterte om svakheter i fagområdet blant annet knyttet til fagpersonalets kompetanse. Innen juni 2008 hadde alle de aktuelle utdanningene kommet opp på ønskelig nivå, etter stor innsats ved institusjonene (NOKUT, 2009).

Nasjonale rammeplaner

Kunnskapsdepartementet kan fastsette nasjonale rammeplaner for enkelte utdanninger. Dette forenkler helsemyndighetenes arbeid med å autorisere helsepersonell. Rammeplanene angir mål og formål for utdanningene, og gir retningslinjer for hvordan studiet skal organiseres (Kunnskapsdepartementet, 2005). Noe av hensikten med rammeplanene er at de skal sikre et nasjonalt likeverdig og faglig nivå, uavhengig av utdanningsinstitusjon. De fleste helsefaglige bachelorutdanningene har en nasjonal rammeplan.

2.7 Kvalifikasjonsrammeverkets føringer - læringsutbytte

Kunnskapsdepartementet ga utdanningsinstitusjonene frist innen 2012 til å implementere nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring (NKR) i alle studieprogrambeskrivelser (Kunnskapsdepartementet, 2011). Bakgrunnen for kvalifikasjonsrammeverket er to internasjonale prosjekter. Det ene er europeisk kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring (European Qualifications Framework – EQF) i EU (European Union, 2008) og det andre er utviklingen av et kvalifikasjonsrammeverk for høyere utdanning (Bologna-vedtaket) som omfatter 47 land i Europa.

Hensikten med NKR er å få en enhetlig og systematisk beskrivelse av nivåene i utdanningssystemet, og fremme mobiliteten nasjonalt og internasjonalt. Kunnskapsdepartementet har definert NKR på følgende måte (Kunnskapsdepartementet, 2011):

”Et kvalifikasjonsrammeverk er en samlet, systematisk og nivådelt beskrivelse av formelle kvalifikasjoner som kan oppnås innenfor et utdanningssystem. Rammeverket er en systematisk beskrivelse av nivå og oppnådd kompetanse for nivåene i det norske utdanningssystemet. Nasjonale kvalifikasjonsrammeverk er basert på nasjonens utdanningssystem, viser nivå og progresjon og sammenheng til arbeidsliv og samfunnsliv.”

I kvalifikasjonsrammeverket beskrives kvalifikasjonene gjennom læringsutbytter, som gjengir hva kandidaten kan ved endt utdanning. Videre er læringsutbyttene inndelt i kategoriene kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse. Læringsutbyttene gitt i EUs retningslinjer (RP 175) vil her kunne oppfylle kvalifikasjonsrammeverkets krav til læringsutbytter i studieplanene til helseprofesjoner.

Tabell 2: Beskrivelse av læringsutbytter (Kunnskapsdepartementet, 2011)

Kunnskaper	Kunnskaper er forståelse av teorier, fakta, begreper, prinsipper, prosedyrer innenfor fag, fagområder og/eller yrker.
Ferdigheter	Evne til å anvende kunnskap til å løse problemer og oppgaver. Det er ulike typer ferdigheter – kognitive, praktiske, kreative og kommunikative ferdigheter.
Generell kompetanse	Generell kompetanse er å kunne anvende kunnskap og ferdigheter på selvstendig vis i ulike situasjoner gjennom å vise samarbeidsevne, ansvarlighet, evne til refleksjon og kritisk tenkning i studier og yrke.

Nivåene i NKR skal vise til nivåene i det europeiske kvalifikasjonsrammeverket (EQF). Alle vitnemål og kompetansebevis utstedt av nasjonale myndigheter skal nå bygge på EQF-systemet (Kunnskapsdepartementet, 2012).

3 Om kartleggingen

Målet med denne kartleggingen har vært å få en oversikt over omfanget og innholdet av strålevern i utdanningen av helseprofesjonene som er involvert i arbeid med stråling til medisinsk bruk. Den formelle kompetansen i strålevern til helseprofesjoner har blitt vurdert etter informasjon innhentet fra utdanningsinstitusjonene; om antall undervisningstimer, læringsutbytte, teoretisk og praktisk opplæring samt vurderingsform (eventuell eksamen) av strålevernundervisningen som helseprofesjoner har i sine læreplaner for 2011/2012. Utredningen ser også på hvilke forventninger helseforetakene har til sine nyansatte om forkunnskaper i strålevern. Dette kapitlet tar for seg definisjoner og avgrensninger av begreper, litt om helseprofesjonene og hvilke data som er samlet inn, samt hvordan de er innhentet og bearbeidet.

3.1 Definisjon og avgrensning av begrepene kompetanse og strålevern

Kompetanse er et sammensatt begrep, og har blitt definert på ulike måter. Begrepet stammer fra det latinske ordet «compententia» som kan oversettes til å ha tilstrekkelig kunnskap, vurderingsevne og ferdigheter til å utføre oppgaver og oppnå ønskede resultater. Linda Lai (2004) sin definisjon av begrepet er mye brukt.

Kompetanse er de samlede kunnskaper, ferdigheter, evner og holdninger som gjør det mulig å utføre aktuelle funksjoner og oppgaver i tråd med definerte krav og mål. (Lai, 2004)

Komponentene i kompetansebegrepet er kunnskaper, ferdigheter, evner og holdninger som glir litt over i hverandre, men de gir til sammen et uttrykk for en persons kompetanse (Lai, 2004). Holdninger regnes ikke av alle som en av hovedkomponentene i kompetansebegrepet, men holdningene til en person påvirker hvordan oppgaver utføres.

Kompetansekomponenter	
Kunnskaper	å vite
Ferdigheter	å kunne gjøre
Evner	å ha talent for
Holdninger	å ønske og ville

I denne utredningen er det kunnskap og ferdigheter som er vektlagt, de henviser til det en person/gruppe vet og gjør for å nå definerte mål.

Kompetanse betraktes vanligvis som et fenomen på individnivå, men i vår utredning bruker vi begrepet om den formelle kompetansen til en gruppe/profesjon. Vi ser på den formelle kompetansen i strålevern som helseprofesjoner får gjennom sin utdanning.

Stråleverntemaer

Strålevernets visjon er «nyttig bruk og godt strålevern for samfunn, menneske og miljø» (Statens strålevern, 2012d). For å oppnå godt strålevern med sikker og trygg stråling innen medisinsk bruk må grunnprinsippene i strålevern følges og brukere må ha kompetanse i ulike stråleverntemaer. ICRP sin publikasjon 113 gir anbefalinger om hvilke kunnskapsnivåer og temaer ulike helseprofesjoner bør ha strålevernkompetanse i (ICRP, 2009). Retningslinjene fra EU (RP 175) inneholder anbefalt minimumskrav til kunnskapsnivå om ulike stråleverntemaer for helseprofesjoner i form av definerte læringsutbytter. RP 175 omhandler noen flere stråleverntemaer enn ICRP 113 og tar også for seg strålevernhåndtering av gravide og personell, og håndtering av uønskede hendelser, se tabell 3.

Tabell 3: Stråleverntemaer definert i ICRP publikasjon 113 og i EU sine retningslinjer RP 175 (ICRP, 2009 og European Commission, 2014a).

Stråleverntemaer	ICRP 113	EU RP 175
Atom struktur, dannelse og vekselvirkninger av stråling	X	X
Nukleær struktur og radioaktivitet	X	X
Stråledose enheter og størrelser	X	X
Oppbygging og virkemåte til røntgen- og stråleterapiapparat	X	X
Grunnprinsipper for detektering av ioniserende stråling	X	X
Prinsipper og vurdering av berettigelse	X	X
Strålebiologi (biologiske effekter av ioniserende stråling)	X	X
Risiko for stokastiske effekter	X	X
Risiko for deterministiske effekter	X	X
Strålevern, generelle prinsipper (inkludert optimalisering)	X	X
Praktisk strålevern	X	X
Strålevern for pasient	X	X
Strålevern for personell	X	X
Typiske dose størrelser for radiologiske undersøkelser	X	X
Risiko ved eksponering av foster	X	X
Kvalitetskontroll og kvalitetssikring	X	X
Nasjonale og internasjonale regelverk og standarder	X	X
Dosehåndtering av gravide pasienter		X
Dosehåndtering av gravid personell		X
Håndtering av uønskede strålerelaterte hendelser		X

3.2 Helseprofesjoner inkludert i kartleggingen

I dette delkapitlet presenteres hvilke helseprofesjoner, utdanningsprogrammer, helseforetak og profesjonsforeninger som er inkludert i kartleggingen. ICRP har identifisert 15 kategorier med helseprofesjoner som er involvert i stråling til medisinsk bruk, og som dermed har behov for kompetanse i strålevern (ICRP, 2009). Åtte av kategoriene består av ulike grupper av leger og tannleger, og sju av gruppene representerer andre helseprofesjoner som er involvert i stråling til medisinsk bruk. I EUs retningslinjer RP 175 er kategoriseringen litt annerledes, med blant annet en basis av læringsutbyttet som alle helseprofesjoner bør ha i starten av sin utdanning. RP 175 har også anbefalinger om læringsutbyttet for ulike stråleverntemaer knyttet til bestemte helseprofesjoner, avhengig av anvendelsesområde for den medisinske strålingen.

I denne rapporten er det tatt utgangspunkt i kategoriseringen av helsepersonell til ICRP og RP 175, men den er litt modifisert og tilpasset norsk helsevesen. 14 helseprofesjoner er inkludert i kartleggingen, se tabell 4. De fleste profesjonene har universitetsutdanning, fire av profesjonene er høyskoleutdannet og en profesjon har opplæring fra videregående skole. Profesjonene ble valgt på grunnlag av nasjonal dosestatistikk (se delkapittel 2.1) og vår erfaring med røntgenbruk i Norge. Valgte profesjoner sikrer et representativt utvalg av personell i og utenfor radiologiske avdelinger.

Tabell 4: Oversikt over helseprofesjoner inkludert i kartleggingen, deres utdanningsgrad og antall yrkesaktive. Antall yrkesaktive er hentet fra rapporten: «Behovet for spesialisert kompetanse i helsetjenesten. En status-, trend- og behovsanalyse fram mot 2030» utgitt av Helsedirektoratet 2012, om ikke annen referanse er angitt.

Profesjon	Antall årsverk 2010/11	Utdanningsinstitusjon	Utdanning/grad (antall år)
Tannhelsesekretærer	4 770*	Videregående skole	Helse- og sosialfag, Tannhelsesekretær (vg3)
Tannpleiere	910*	Høyskole/Universitet	Bachelor (3 år)
Tannleger og tannlegespesialister	4 300*	Universitet	Mastergrad (5 år)
Spesialister i kjeve- og ansikt radiologi	11**	Universitet	Mastergrad (5 år) + 3 år spesialistutdanning
Bioingeniører	6 590*	Høyskole/Universitet	Bachelor (3 år)
Operasjonssykepleiere	820	Høyskole/Universitet	Bachelor + etterutdanning 1 ½ år/master
Radiografer	3 100*	Høyskole/Universitet	Bachelor (3 år)
Leger uten og med spesialitet	9 500*	Universitet	6 år + obligatorisk turnusperiode på 1 ½ år
Spesialister i gastroenterologisk kirurgi	220	Universitet	Medisinstudiet + 5 år spesialisering
Spesialister i ortopedisk kirurgi	500	Universitet	Medisinstudiet + 5 år spesialisering
Spesialister i hjertesykdommer	325	Universitet	Medisinstudiet + 5 år spesialisering
Spesialister i nukleærmedisin	46	Universitet	Medisinstudiet + 5 år spesialisering
Spesialister i radiologi	600	Universitet	Medisinstudiet + 5 år spesialisering
Kiropraktorer	500	Universitet	Mastergrad (5 år) + turnustjeneste

* tall er hentet fra Statistisk sentralbyrå (SSB) privat og offentlig helsetjeneste 2011.

** meddelt i mail fra styreleder i NFKAR (12. juni 2012).

Studien inkluderer ikke yrkesgruppene medisinske fysikere, onkologer og stråleterapeuter. Medisinsk fysiker er ingen helseprofesjon i Norge og ble derfor utelatt. Onkologer og stråleterapeuter er ikke

inkludert da kartleggingen fokuserer hovedsakelig på kompetanse innen medisinsk diagnostikk og ikke de som arbeider med stråleterapi.

Tannhelsesekretærer

Opplæringen til tannhelsesekretæryrket består av tre år på videregående skole (Vg1 Helse- og oppvekstfag, Vg2 Helse- og sosialfag og Vg3 Tannhelsesekretær). Blant arbeidsoppgavene tannhelsesekretærer utfører, er å ta dentale røntgenbilder og bidra til å dekke behovet for en faglig trygg og effektiv tannhelsetjeneste for pasienter. Det er rundt 4800 tannhelsesekretærer som arbeider i offentlig og privat tannhelsetjeneste (SSB; 2011).

Tannpleiere

Tannpleierutdanning er en 3-årig bachelorgrad som tilbys ved fire studiesteder i Norge. Ved klinikkarbeid tar tannpleierne ofte dentale røntgenbilder som et ledd i undersøkelsen av pasientenes tenner. Det var i 2011 rundt 900 tannpleiere som arbeidet i offentlig og privat tannhelsetjeneste (SSB; 2011).

Tannleger

Utdanningen til tannleger er en 5-årig mastergrad i odontologi, og det var ca. 4300 yrkesaktive tannleger i Norge i 2011 (Statistisk sentralbyrå, 2012). Tannleger betjener dental røntgenapparater for intra- og ekstraorale bilder. I kjeveortopediske praksiser og større allmennpraksiser betjenes også ortopantomograf med eller uten cephalostat, samt cone beam-apparatur (CBCT).

Spesialist i kjeve- og ansiktsradiologi

Spesialistutdanningen i kjeve- og ansiktsradiologi er et 3-årig fulltidsstudium for tannleger med minimum 2 års praksis. Fagdisiplinen er relativt ny og ble godkjent som spesialitet i 2006. Kjeve- og ansiktsradiologi omfatter avansert bildediagnostikk av tenner, kjever og ansikt, som f.eks. undersøkelser med CT, CBCT og MR. Det var 11 spesialister innen kjeve- og ansiktsradiologi i Norge med autorisasjon i 2012 (meddelt på mail fra Norsk forening for kjeve- og ansiktsradiologi, 2012).

Leger og medisinstudenter

Profesjonsstudiet i medisin er et seksårig universitetsstudium, og etter endt studietid følger en obligatorisk turnusperiode på ett og et halvt år. Under studiet kan medisinstudenter være involvert i stråling til medisinsk bruk og etter endt utdanning skal de kunne skrive henvisninger til nukleærmedisinske- og radiologiske undersøkelser.

Leger i spesialisering

Leger i spesialisering (LIS) er ferdig utdannede leger som spesialiserer seg i et fagområde. Det er 31 hovedspesialiteter og 14 grenspesialiteter (Helsedirektoratet, 2014b). Spesialistutdanningen foregår over flere år, mens legen er i arbeid. Spesialistutdanningen består av praksis, veiledning og teori bestående av obligatoriske og valgfrie kurs. I rapporten «Fremtidens legespesialister» foreslår Helsedirektoratet en endring av dagens spesialiststruktur og -utdanning (Helsedirektoratet, 2014b). Rapporten er et høringsutkast som vil slutføres etter høringsrunden ved utgangen av 2014.

Spesialist i radiologi

En radiolog har spesialistutdanning innenfor billediagnostikk og billedveiledet intervensjonsmedisin. For å bli radiolog kreves det fullført medisinutdanning, samt en ytterligere spesialisering på fem år.

Spesialistutdanning i radiologi har et obligatorisk kurs i radiologiske modaliteter, hvorav en dag omhandler strålevern. De aller fleste radiologer arbeider ved billeddiagnostiske avdelinger på sykehus og røntgeninstitutter, hvor hovedarbeidsoppgavene er knyttet til diagnostisering av sykdommer og tilstander basert på bilder fremstilt ved røntgen- (inkludert CT og gjennomlysning), ultralyd- og MR teknikk. Noen medisinske behandlinger utføres også av radiologer hvor gjennomlysning brukes som et hjelpemiddel under prosedyren. Det var ca. 600 yrkesaktive radiologer i Norge i 2012, fordelt på offentlig og privat virksomhet (Helsedirektoratet, 2012).

Spesialist i nukleærmedisin

Spesialistutdanning i nukleærmedisin kan påbegynnes etter autorisasjon som lege. Utdanningen må gjennomføres i henhold til gjeldende regelverk, blant annet som tjeneste ved godkjent utdanningsinstitusjon i nukleærmedisin (4 års tjeneste i spesialiteten nukleærmedisin og 1 års tjeneste i spesialiteten radiologi eller klinisk kjemi). For å få spesialistgodkjenning i nukleærmedisin kreves det også 210 timer med kursutdanning hvorav et 60 timers obligatorisk kurs i strålevern. I nukleærmedisinske undersøkelser/behandlinger får pasienten tilført små mengder radioaktivt stoff som er bundet til en kjemisk forbindelse (bærestoff eller sporstoff), som leveres til det organ som ønskes undersøkt (hjerne, hjerte, nyrer, skjelett o.s.v.) eller behandlet. Ved undersøkelser tas bilder av det aktuelle organet med gammakamera, positron emisjons tomografi (PET) skanner eller en PET-MR/CT. Bildene baserer seg på den romlige og tidsmessige fordelingen av det radioaktive legemiddelet og tolkes og beskrives av spesialister. I 2012 var det ca. 50 godkjente spesialister i nukleærmedisin som arbeidet ved 25 nukleærmedisinske laboratorier (Legeforeningen, 2012 og Statens strålevern, 2012b). Det utdannes per i dag ca. 2 spesialister i året og mye tyder på at det i fremtiden vil være for få spesialister i nukleærmedisin (Helsedirektoratet, 2014b).

Hjertespesialister/Kardiologer

Mange spesialister i hjertesykdommer arbeider på medisinske avdelinger og de fleste er ikke brukere av stråling i sitt kliniske arbeid. Kardiologer er en gruppe av hjertespesialister som arbeider med invasiv kardiologi (koronar angiografi og Percutan Coronar Intervensjon (PCI)), elektrofysiologi og pacemakerbehandling og bruker stråling under diagnostisering og behandling av pasienter. I Norge er det ingen formell subspecialisering av hjertespesialister i kardiologi, slik det er i mange andre europeiske land (<http://www.escardio.org/Pages/index.aspx>). Kardiologer er den stillingskategorien i Norge som har høyest gjennomsnittlige personelldoser ved Strålevernets persondosimetritjeneste (Paulsen, 2011). I 2012 var det ca. 325 godkjente spesialister i hjertemedisin, antallet spesialister som arbeider med invasiv kardiologi er ukjent (Legeforeningen, 2012).

Andre legespesialiteter (Gastrologer og Ortopeder)

Av andre legespesialister som benytter gjennomlysningsapparat som et hjelpemiddel for å se anatomiske strukturer under behandling og diagnostisering, har vi valgt å inkludere spesialister i gastroenterologisk kirurgi og ortopedisk kirurgi. Gastrologene bruker røntgenstråling ved for eksempel å se kontrastfylling av gallegangene ved ERCP (Endoskopisk Retrograd Cholangio-Pancreaticografi) - undersøkelser, og ortopedene anvender røntgenstråling som hjelpemiddel under operasjoner for blant annet å se at beinbrudd blir reponert i rett stilling. Det er ca. 2200 yrkesaktive spesialister i gastroenterologisk kirurgi og ca. 500 i ortopedisk kirurgi (Legeforeningen, 2012). Det er imidlertid andre legespesialister (urologer og nevrologer) som også kunne vært inkludert i denne kartleggingen, men man har valgt å begrense kartleggingen til å omfatte kun et representativt utvalg av legespesialister.

Radiografer

Radiografer har en 3 årlig bachelorutdannelse, og utfører bildediagnostiske undersøkelser ved hjelp av røntgenstråler, ultralyd, radioaktive isotoper og MR. Radiografene har ansvar for å betjene apparaturen, hvor en ønsker å få fremstilt bilder med god bildekvalitet og med lavest mulig stråledose der ioniserende stråling anvendes. I følge statistisk sentralbyrå er det ca. 3000 radiografer i Norge (Statistisk sentralbyrå, 2012).

Kiropraktorer

Kiropraktorer utførte i 2004 ca. 15 000 røntgenundersøkelser i forbindelse med utredning av muskel- og skjelettplager hos pasienter. I tillegg henviste kiropraktorer til ca. 9000 skjeletterøntgen-, 5500 CT- og 8400 MR-undersøkelser i 2004 i spesialisthelsetjenesten (helseforetak og private røntgeninstitutter) (Raum & Widmark, 2005).

Det finnes ingen utdanning for kiropraktor i Norge (per juni 2014), men det planlegges oppstart av kiropraktorutdanning i Norge. I denne kartleggingen har Norsk Kiropraktorforbund gitt informasjon om innhold av strålevern ved de vanligste utenlandske utdanningene for norske kiropraktorer.

3.3 Datainnsamling

Utdanningsinstitusjonene

Alle utdanningsinstitusjonene av helseprofesjonene i Norge som er inkludert i kartleggingen, fikk forespørsel om innhold av strålevern i sine læreplaner. Totalt ble det sendt henvendelse til 29 utdanningsprogrammer ved 6 universiteter, 12 høyskoler og 7 videregående skoler. For leger i spesialisering (LIS), ble henvendelse sendt til spesialistkomiteene i Den norske legeforening.

Forespørselene ble sendt som brev, hvor det ble gitt informasjon om bakgrunnen for kartleggingen og stilt spørsmål tilpasset hver profesjon. Hovedspørsmålene som ble stilt, var:

1. Hvor mange undervisningstimer har studentene i temaet strålevern?
2. Er det noe praktisk opplæring i strålevern i forhold til pasient og personell (antall timer)?
3. Hva er eventuelt innholdet i undervisningen (teori og praksis)?
4. Er det noen læringsmål/læringsutbytte i studiet/emneplanene knyttet til strålevern?
- i tilfelle ja, hvilke læringsmål/læringsutbytte?
5. Er det noen evaluering av studentenes kompetanse i strålevern, i tilfelle hvilken form og vurdering?
6. Har dere noen ønsker/planer om eventuelt å endre fagplan i forhold til strålevern?

I tillegg ba vi om å få tilsendt fag-/emneplan og eventuelt undervisningsmateriale som omhandlet temaet strålevern, og om supplerende data for noen profesjoner knyttet til bruk av spesiell røntgenapparat, som for eksempel flermodalitetsapparat (PET/CT). Vedlegg 1 gir eksempel på brev sendt til utdanningsinstitusjonene for spesialistutdanning i kjeve- og ansiktsradiologi.

Helseforetakene

Helseforetakene ble inkludert i kartleggingen på bakgrunnen av tilbakemeldinger fra noen av spesialistkomiteene, som signaliserte at de anser opplæringen i strålevern og strålebruk som helseforetaket sitt ansvar. Alle helseforetakene i landet ble invitert til å delta i kartleggingen. Hensikten var å undersøke hvilke forventninger helseforetakene har til strålevernkunnskap hos nyutdannet helsepersonell som er involvert i arbeid med stråling til medisinsk bruk. Det ble også spurt om de anså det som sitt ansvar å gi basisopplæring i strålevern.

Informasjonsbrev og registreringsskjema ble sendt til helseforetakene (se vedlegg 2 og 3). For registrering av helseforetakenes forventninger om kunnskap i strålevern hos sine nyansatte, ble det utarbeidet et skjema med tre områder i strålevern:

- Strålevern for pasient og personell
- Prinsipper for vurdering av berettigelse
- Strålebiologi og dosenivå for ulike undersøkelser

Helseforetakene ble bedt om å sette kryss ved hvilke temaer de forventet at ulike profesjoner har kunnskap om. I tillegg ble de spurt om hvem de mener er ansvarlig for basisutdanningen i strålevern. Henvendelsen ble sendt med post og elektronisk til ledelsen ved helseforetakene og med kopi til strålevernkoordinator. Private sykehus og røntgeninstitutter er også arbeidsgivere til flere av de utvalgte profesjonene, men disse er ikke inkludert i kartleggingen.

Profesjonsforeningene

Profesjonsforeningene for leger, radiografer, tannhelsesekretærer, tannleger, tannpleiere, kjeve- og ansiktsradiologer og kiropraktorer ble bedt om å gi utfyllende informasjon i forbindelse med strålevernutdanning av helsepersonell.

3.4 Databearbeiding

Det innsamlede datamaterialet fra utdanningsinstitusjoner, helseforetak og profesjonsforeninger er gjennomgått og kategorisert. Svarene fra alle utdanningsinstitusjonene ble registret i Excel regneark, hvor vi satte opp temaer i strålevern etter inndelingen til ICRP 113, se tabell 3. Etter gjennomgang av svarbrevne, studieplaner, undervisningsmateriale og læringsutbytte, vurderte vi kunnskapsnivå til lavt, middels og høyt nivå i de ulike strålevernemnene. Vurderingen av nivå som er angitt i de ulike stråleverntemaene for hver profesjon, er et resultat av gjennomsnittlig kunnskapsnivå ved de utdanningsinstitusjonene som har bidratt med data til kartleggingen. Kunnskapsnivå i de ulike stråleverntemaene er ikke vurdert der hvor omfanget av strålevernundervisningen var null eller svært lavt. Der svarene i kartleggingen var mangelfulle ble tilleggsopplysninger etterspurt via e-post og telefonhenvendelser.

Omfanget av antall timer opplæring ble registrert ved å legge sammen alle undervisningstimer og praktisk trening i strålevern. Her er ikke timer studenter har i klinisk praksis medregnet. Videre ble det for hver helseprofesjon beregnet et gjennomsnitt av svarene de ulike utdanningene ga, og eventuell

variasjon i dataene ble registrert. Læringsutbyttene i studieplanene for de ulike profesjonene og utdanningsinstitusjonene blir vurdert i forhold til anbefalingene gitt i RP 175.

Strålevern er i flere av utdanningene integrert i ulike fagområder og undervisningsformer, noe som gjør det vanskelig å angi nøyaktig omfang og kunnskapsnivå. Graden av kunnskapsnivå er estimert ut fra gjennomgang av studieplanene og informasjon gitt av utdanningsinstitusjonene på kartleggingstidspunktet, og kan inneholde mangler.

4 Resultater

Omfanget og innholdet av strålevern i utdanningen til utvalgte helseprofesjoner er kartlagt, og i dette kapitlet blir resultatene presentert. Resultatene fra kartleggingen er sammenfattet og fremstilt i tabeller for de ulike profesjonene med oversikt over kunnskapsnivå i de ulike stråleverntemaene, omfang av undervisningen, eventuell evaluering av studentenes kunnskap og læringsutbytte i strålevern ved utdanningen blir presentert. Kunnskapsnivå som er angitt i de ulike stråleverntemaene for hver profesjon, er et resultat av gjennomsnittlig kunnskapsnivå ved utdanningsinstitusjonene. Gradering av kunnskapsnivå er lavt, middels eller høyt, og resultatene blir sammenlignet med anbefalingene gitt i ICRP 113. Læringsutbyttene i studieplanene for de ulike profesjonene og utdanningsinstitusjonene er satt inn som vedlegg i rapporten (vedlegg 4-10). Svarene fra helseforetakene på kartleggingen viser at de har forventninger om at helseprofesjonene som er involvert i stråling til medisinsk bruk har kunnskap om strålevern ved ansettelse. Resultatene er sammenfattet i en tabell og utfyllende kommentarer er gjengitt.

4.1 Svarprosent fra utdanningsinstitusjoner og helseforetak

Brev med spørsmål ble sendt til 34 utdanningsinstitusjoner og omfattet totalt 56 utdanningsprogrammer. Svarprosenten for hver profesjonsutdanning varierte fra 61 % til 100 %, se tabell 5. Gjennomsnittlig svarprosent for de ulike utdanningsinstitusjonene er 84 %. For de fleste profesjonsutdanningene har alle utdanningsinstitusjonene som tilbyr utdanningen svart, den laveste svarprosenten har de videregående skolene som tilbyr opplæring til tannhelsesekretær (Vg3).

Tabell 5: Oversikt over antall utdanningsinstitusjoner per profesjon og antall som svarte på kartleggingen.

Profesjon	Utdanningsinstitusjoner	antall svar	svar (%)
Tannhelsesekretærer	13	8	61
Tannpleiere	4	4	100
Tannleger	3	3	100
Spesialister i kjeve- og ansikt radiologi	2	2	100
Bioingeniører	8	6	75
Operasjonssykepleiere	11	9	82
Radiografer	6	6	100
Leger	4	4	100
Spesialister i gastroenterologisk kirurgi	1	1	100
Spesialister i ortopedisk kirurgi	1	1	100
Spesialister i hjertesykdommer (kardiologer)	1	1	100
Spesialister i nukleærmedisin	1	1	100
Spesialister i radiologi	1	1	100
Totalt	56	47	84

Det var 15 av 21 helseforetak (71 %) i Norge som svarte på spørsmålene om hvilke forventninger de har til strålevernkompetanse til de helseprofesjonene de ansetter.

Profesjonsforeningene til leger, kiropraktorer, tannhelsesekretærer, tannpleiere, tannleger, kjeve- ansikt radiologer og radiografer har også gitt innspill til kartleggingen.

4.2 Strålevern i utdanningene til profesjoner i tannhelsetjenesten

Hovedresultatet for helseprofesjonene i tannhelsetjenesten viser at de har et omfang og kunnskapsnivå av strålevern i sin utdanning på nivå med anbefalingene til ICRP, se tabell 6, 7 og 8. Resultater relatert til hver av profesjonene tannhelsesekretærer, tannpleiere, tannleger og spesialister i kjeve- og ansiktsradiologi blir belyst under.

Tabell 6: ICRPs anbefaling på omfang av antall undervisningstimer for tannhelseprofesjoner, og gjennomsnittlig resultat og variasjon mellom utdanningsinstitusjonene for hver av profesjonene.

Helseprofesjon utdanning	ICRP 113	Resultat	Variasjon
Tannhelsesekretær	10-15	8	5-16
Tannpleier	10-15	31	20-54
Tannlege (Odontologistudiet)	10-15	19	11-34
Spesialist i kjeve- og ansiktsradiologi	30-50*	44	32-55

* ICRP har ingen egen kategori for kjeve- og ansiktsradiolog, men er her definert i kategorien for spesialister i radiologi (DR, Diagnostic radiology specialists).

Tannhelsesekretærer (Vg3)

Drøyt 60 % av de videregående skolene som tilbyr utdanningsprogrammet Vg3 for tannhelsesekretærer, har svart på kartleggingen. Nesten alle melder at det er vanskelig å angi eksakt omfang på undervisningen i strålevern, da den er integrert i flere undervisningsformer som klasseromundervisning, ferdighetstrening på skolens tannklinikk og i forbindelse med utplassering i tannhelsetjenesten. De innsamlede dataene viser at omfanget av den timeplanfestede strålevernundervisningen varierer fra 5 til 16 timer mellom de syv videregående skolene som er med i kartleggingen. De fleste videregående skolene bruker læreboken «Tannhelsesekretær VG3 Yrkesutøvelse» fra forlaget Vett og Viten, hvor mange av temaene innen strålevern er berørt i kapittel 2 «røntgenarbeid» (tabell 7 og vedlegg 4). Generelt kunnskapsnivå i de ulike stråleverntemaene er beskrevet i tabell 7, basert på data fra besvarelsen til utdanningsinstitusjonene og gjennomgang av oppgitte lærebøker. De videregående skolene har øvingslokaler med tannrøntgenutstyr hvor de har praktisk opplæring. I læreplanen fastsatt i forskrift av Utdanningsdirektoratet (2007) har programområdet for tannhelsesekretær eget kompetansemål som innbefatter strålevern:

«Ta dentale røntgenbilder i tråd med strålehygieniske retningslinjer og vurdere røntgenbildenes kvalitet».

Ved alle de syv skolene blir kunnskapen vurdert i form av skriftlige prøver, praktiske ferdigheter og eksamen.

Tannpleierutdanninger (bachelor)

Det er fire utdanningsinstitusjoner for tannpleiere i Norge, og alle har svart på kartleggingen. Omfanget av strålevernundervisningen varierer mellom de ulike utdanningsinstitusjonene fra 20 til 54 timer, med et gjennomsnitt på 31 timer. Kunnskapsnivået i stråleverntemaene for alle bachelorutdanningene i tannpleie er på samme nivå som ICRP anbefaler eller bedre, se tabell 7. Ved alle utdanningene er det egne læringsutbytter i strålevern i studieplanen (vedlegg 5). Videre vurderer 3 av de 4 utdanningsinstitusjonene kompetansen i strålevern ved skriftlig eksamen og i klinisk praksis. Ved en utdanningsinstitusjon vurderes studentenes kompetanse i strålevern i en mappeoppgave, og her planlegges det å endre vurderingen i strålevernkompetanse til en mer spesifikk test. En av utdanningsinstitusjonene er i en oppstartsfasen av utdanningen, og melder at de vil vurdere justering av omfang og opplegg for strålevernundervisningen.

Tabell 7: Nivåbeskrivelse av kunnskap i ulike stråleverntemaer i utdanningene til tannhelsesekretærer og tannpleiere sammenlignet med ICRPs anbefalinger. l= lavt nivå av kunnskap, m= middels nivå av kunnskap og h= høyt nivå av kunnskap. Nivåbeskrivelsen som er angitt i de ulike stråleverntemaene for profesjonen er et resultat av gjennomsnittlig kunnskapsnivå ved de ulike studiestedene for samme profesjon.

Stråleverntema	DCP*	Tannhelsesekretær	Tannpleier
	ICRP	Resultat	Resultat
Atom struktur, dannelse og vekselvirkninger av stråling	m	l	m
Nukleær struktur og radioaktivitet	-	-	-
Stråledose enheter og størrelser	l	l	m
Oppbygging og virkemåte til røntgen- og stråleterapiapparat	l	l	l
Grunnprinsipper for detektering av ioniserende stråling	l	l	l
Prinsipper og vurdering av berettigelse	l	l	l
Strålebiologi (biologiske effekter av ioniserende stråling)	l	l	l
Risiko for stokastiske effekter	m	l	m
Risiko for deterministiske effekter	l	l	l
Strålevern, generelle prinsipper (inkludert optimalisering)	m	l	m
Praktisk strålevern	m	m	m
Strålevern for pasient	m	m	m
Strålevern for personell	m	m	m
Typiske dose størrelser for radiologiske(dentale) undersøkelser	l	l	l
Risiko ved eksponering av foster	l	l	l
Kvalitetskontroll og kvalitetssikring	m	l	m
Nasjonale og europeiske forskrifter og standarder	l	l	l
Antall timer opplæring	10-15	8	31
Evaluering av kompetanse i strålevern		JA	JA
Egne læringsmål/læringsutbytte i strålevern		JA	JA

* DCP = dental care professionals (tannpleiere og tannhelsesekretærer)

Tannleger (profesjonsstudiet i odontologi)

Ved de tre universitetene som tilbyr profesjonsstudiet i odontologi har strålevernundervisningen et gjennomsnittlig omfang på 19 timer, med en variasjon fra 11 til 34 timer (tabell 8). Ved universitetet som har flest antall timer i opplæring i strålevern, er deler av den praktiske opplæringen i røntgen fotografering inkludert i antallet timer. Alle de tre universitetene opplyste om et omfattende omfang av praktisk trening i tannrøntgenfotografering, og at det er vanskelig å angi et eksakt timeantall da temaet

er integrert i flere fag. Innholdet av strålevern i undervisningen ved profesjonsstudiene i odontologi er på samme kunnskapsnivå eller bedre enn hva ICRP anbefaler (tabell 8) og alle studiestedene har egne læringsmål/læringsutbytte i strålevern (vedlegg 6). Kompetansen i strålevern blir også vurdert ved eksamen ved alle universitetene.

Den norske tannlegeforeningen opplyste at de forbereder et kurs i strålevern som skal tilfredsstillende strålevern forskriftens krav om årlig oppdatering. Kurset vil være nettbasert og omfatte strålingseffekter, strålevernprinsipper, doseberegninger, behovsvurdering og apparatkunnskap.

Kjeve- og ansiktsradiologer

Spesialistutdanningen i kjeve- og ansiktsradiologi tilbys ved to universiteter og gjennomsnittlig omfang av strålevernundervisningen er 44 timer (tabell 8). Ved universitet A som har 55 undervisningstimer i strålevern, er apparatspesifikk opplæring og praktisk strålevern inkludert i timeantallet. Praktisk strålevern er ikke inkludert i timeantallet som ble oppgitt fra universitet B. Derimot er studentene/kandidatene ved universitet B aktivt med i undervisningen av studentene i grunnutdanningen i odontologi, og rollen som «Radiation Protection Officer» (Radiation Protection Officer, benevnelsen er her hentet fra tilsvarende spesialistutdanning i Storbritannia, og presiserer kjeve- og ansiktsradiologens strålevernansvarlige rolle i det odontologiske fagmiljøet (Council Directive 2013/59) er nedfelt som et spesielt kompetanseområde i studieplanen (vedlegg 7). Utdanningsinstitusjonen ved universitet B samarbeider også aktivt med European Academy of DentoMaxilloFacial Radiology, og programplanen ved universitet er i samsvar med anbefalinger i europeisk læreplan «Framework for Specialist Training in Dental and Maxillofacial Radiology». Ved begge universitetene er det nedfelt egne læringsmål i strålevern i studieplanen, og evaluering av studentenes kunnskap i temaet (vedlegg 7). Ved universitet B er det ikke egen eksamen i strålevern, men den er integrert i spesialisteksamen. Universitet B planlegger også å innføre et ekstra seminar med fokus på strålebelastning/strålevern ved bruk av Cone Beam Computer Tomografi (CBCT).

ICRP har ikke gitt en bestemt anbefaling for helseprofesjonen ansikt- og kjeveradiologer, så i denne kartleggingen er svarene evaluert opp mot anbefalingene gitt for helseprofesjonene i diagnostisk radiologi (DR). Tabell 8 viser at kunnskapsnivået og omfanget av strålevern i spesialistutdanningen er på omtrent samme nivå som anbefalingene til ICRP.

Tabell 8: Nivåbeskrivelse av kunnskap i ulike stråleverntemaer i utdanningene til tannleger og kjeve- og ansiktsradiologer sammenlignet med ICRPs anbefalinger. l= lavt nivå av kunnskap, m= middels nivå av kunnskap og h= høyt nivå av kunnskap. Nivåbeskrivelsen som er angitt i de ulike stråleverntemaene for profesjonen er et resultat av gjennomsnittlig kunnskapsnivå ved de ulike studiestedene for samme profesjon.

Stråleverntema	Tannlege		Kjeve- og ansiktsradiolog	
	ICRP DR*	Resultat	ICRP	Resultat
Atom struktur, dannelse og vekselvirkninger av stråling	m	m	l	l
Nukleær struktur og radioaktivitet	m	-	-	-
Stråledose enheter og størrelser	m	m	l	l
Oppbygging og virkemåte til røntgen- og stråleterapiapparatur	m	m	m	m
Grunnprinsipper for detektering av ioniserende stråling	m	m	l	l
Prinsipper og vurdering av berettigelse	h	h	h	m
Strålebiologi (biologiske effekter av ioniserende stråling)	h	h	l	l
Risiko for stokastiske effekter	h	h	m	m
Risiko for deterministiske effekter	h	h	m	m
Strålevern, generelle prinsipper (inkludert optimalisering)	h	h	m	m
Praktisk strålevern	h	h	m	m
Strålevern for pasient	h	h	h	h
Strålevern for personell	h	h	h	h
Typiske dose størrelser for radiologiske(dentale) undersøkelser	h	h	m	m
Risiko ved eksponering av foster	h	m	l	-
Kvalitetskontroll og kvalitetssikring	m	m	l	l
Nasjonale og europeiske forskrifter og standarder	m	m	m	m
Antall timer opplæring	30-50	44	10-15	19
Evaluering av kompetanse i strålevern		JA		JA
Egne læringsmål/læringsutbytte i strålevern		JA		JA

*DR= Diagnostic Radiology specialists

4.3 Strålevern i utdanningene til bioingeniører og operasjonssykepleiere

Bioingeniørutdanningen

Seks av de åtte utdanningsinstitusjonene som tilbyr bachelorutdanningen til bioingeniør, har svart på kartleggingen. Det er flere av de som oppgir at omfanget av undervisningen i nukleærmedisin og strålevern er blitt sterkt redusert de siste årene. Svarene viser at omfanget av strålevernundervisningen i gjennomsnitt er 6 timer ved studiestedene, med en variasjon fra 0 til 14 timer (tabell 10). Det ene studiestedet som ikke har noen undervisning i strålevern, gir studentene et innblikk i arbeid med nukleærmedisin i form av en dag med observasjonspraksis på nukleærmedisinsk avdeling. Ved en av utdanningsinstitusjonene har studentene mulighet til å velge nukleærmedisin som et valgfritt emne på 10 studiepoeng. De fleste av utdanningsinstitusjonene (75 %) har ikke spesifikke læringsutbytter som omhandler strålevern, men ett studiested rapporterte at læringsutbyttet i strålevern er under utarbeidelse. Et annet studiested har opplyst at de har generelle læringsutbytter i studieplanen knyttet til medisinske laboratorieemner hvor nukleærmedisin inngår og at det er egne mål for undervisning i strålevern (vedlegg 8). Ingen av studiestedene har spesifikke vurderinger av kunnskap i strålevern, men temaet kan inngå som en integrert del av eksamener ved flere av utdanningene.

Det er stor variasjon i innhold og omfang av strålevernundervisningene mellom studiestedene, og for eksempel gis det undervisning i flermodalitetene SPECT/CT og PET/CT ved kun to av de seks studiestedene. Ett av studiestedene tilbyr videreutdanning i nukleærmedisin (15 studiepoeng). Dette

kurset inneholder strålevernundervisning og oppfyller dermed det pålagte kompetansekravet i strålevernforskriften til betjening av nukleærmedisinsk apparatur (fra høsten 2012 er dette emnet lagt inn under mastergradsutdanningen i biomedisin).

Tabell 9: ICRPs anbefaling om omfang av antall undervisningstimer for operasjonssykepleiere og bioingeniører, og gjennomsnittlig resultat og variasjon mellom utdanningsinstitusjonene for hver av profesjonene.

Helseprofesjon utdanning	ICRP NU*	Resultat	Variasjon
Bioingeniør	8-12	6	0-14
Operasjons sykepleier	8-12	4	1-6

* Kategorien (NU) omfatter sykepleiere som assisterer ved røntgen- eller nukleærmedisin prosedyrer. ICRP har ikke definert en egen kategori for bioingeniører, derfor er NU valgt.

Videreutdanning i operasjonssykepleie

Det var 9 av de 11 studiestedene som tilbød videreutdanning for operasjonssykepleiere, og som svarte på kartleggingen. Resultatene viser at omfanget av strålevernundervisningen varierer fra 1 til 6 timer, med et gjennomsnitt på 4 timer. Dette er mindre enn hva ICRP anbefaler for sykepleiere som assisterer ved bruk av røntgen, og kunnskapsnivået i flere av temaene innen strålevern er også lavere enn hva ICRP anbefaler (tabell 10). I studieplanene for operasjonssykepleiere er det ikke egne spesifikke læringsmål i strålevern, men mange studieplaner har generelle læringsutbytter om medisinsk teknisk utstyr (vedlegg 9). Ingen av studiestedene har skriftlig eksamen i strålevern, men det foretas noen steder en vurdering av denne kompetansen når studentene er i praksis. Flere studiesteder meldte at de ville jobbe med å tydeliggjøre temaet strålevern ved neste revidering av studieplanen.

Tabell 10: Nivåbeskrivelse av kunnskap i ulike stråleverntemaer i utdanningene til bioingeniører og operasjonssykepleier sammenlignet med ICRPs anbefalinger. l= lavt nivå av kunnskap, m= middels nivå av kunnskap og h= høyt nivå av kunnskap. Nivåbeskrivelsen som er angitt i de ulike stråleverntemaene for profesjonen er et resultat av gjennomsnittlig kunnskapsnivå ved de ulike studiestedene for samme profesjon.

Stråleverntema	NU*	Bioingeniør	Operasjons sykepleier
	ICRP	Resultat	Resultat
Atom struktur, dannelse og vekselvirkninger av stråling	m	-	-
Nukleær struktur og radioaktivitet	-	l	-
Stråledose enheter og størrelser	l	-	l
Oppbygging og virkemåte til røntgen- og stråleterapiapparat	l	l	l
Grunnprinsipper for detektering av ioniserende stråling	l	l	-
Prinsipper og vurdering av berettigelse	l	-	-
Strålebiologi (biologiske effekter av ioniserende stråling)	l	L	l
Risiko for stokastiske effekter	m	-	l
Risiko for deterministiske effekter	l	-	l
Strålevern, generelle prinsipper (inkludert optimalisering)	m	l	l
Praktisk strålevern	m	l	l
Strålevern for pasient	m	l	l
Strålevern for personell	m	l	l
Typiske dose størrelser for radiologiske(dentale) undersøkelser	l	-	-
Risiko ved eksponering av foster	l	-	-
Kvalitetskontroll og kvalitetssikring	m	-	-
Nasjonale og europeiske forskrifter og standarder	l	-	l
Antall timer opplæring	8-12	6	4
Evaluerer av kompetanse i strålevern		Nei	Nei
Egne læringsmål/læringsutbytte i strålevern		Delvis (2 ja og 4 nei)	Nei

* NU (Nurse Assisting)

4.4 Strålevern i radiografutdanningene

I rammeplanen for radiografutdanning fra 2005 er mål for praktisk strålevern samt ulike delemner som omfatter strålevern beskrevet (vedlegg 10). De seks radiografutdanningene i Norge har med utgangspunkt i rammeplan utarbeidet fagplaner, hvor innholdet i strålevern er beskrevet mer detaljert med individuelle tilnærminger og læringsutbytter. Alle radiografutdanningene har i sine svar påpekt at det er vanskelig å angi et eksakt omfang av strålevernundervisningen, da dette temaet er integrert i flere fag både i teoriundervisningen, gruppearbeid, seminarer, ferdighetstreninger og i praksislæringen. Ett av studiestedene har av denne grunn ikke spesifisert omfanget av strålevernundervisningen, og påpekt at «*strålevernopplæringen er en kontinuerlig prosess som inngår i både teoretisk og praktisk undervisning både med og uten pasient*».

Tabell 11 viser omfanget av den teoretiske strålevernundervisningen. Undervisningen studentene har når de er i praksis på radiologiske avdelinger og røntgeninstitutter, er ikke inkludert her. Radiografstudentene har i gjennomsnitt 116 timer med strålevernundervisning (ved fem av studiestedene), med en variasjon fra 100 til 126 timer mellom de ulike studiestedene. En av utdanningsinstitusjonene har strålevern som obligatorisk tema for bacheloroppgaven, og estimert omfang for dette er satt til 12 timer for faglig fordypning i temaet og 3 timer for seminar med fremføring av bacheloroppgavene.

Resultatene viser at radiografutdanningene har litt forskjellig vektlegging av de ulike undervisningsformene (forelesninger, ferdighetstrening, seminarer, gruppearbeid og oppgaver) i strålevern.

Kunnskapsnivået for strålevernundervisningen for alle radiografutdanningene er på nivå med hva ICRP anbefaler for denne profesjonen (tabell 12). Ferdighetstreningen radiografstudenter har i metodiske prinsipper (for eksempel skjelettffotografering) hvor strålevern blir berørt, er ikke inkludert i dette omfanget.

Tabell 11: ICRPs anbefaling om omfang av antall undervisningstimer for radiografer, og gjennomsnittlig resultat og variasjon mellom utdanningsinstitusjonene.

Helseprofesjon utdanning	ICRP	Resultat (m)	variasjon
Radiograf	100-140	116	106-126

Resultatene viser at alle studiestedene har læringsutbytter i strålevern i fagplanene (vedlegg 10) og vurdering av kompetansen i strålevern enten som en egen eksamen eller integrert i flere eksamener og vurderinger. Radiografutdanningene har i sine fagplaner litt forskjellig innhold og detaljnivå av læringsutbytte i stråleverntemaene.

Tabell 12: Nivåbeskrivelse av kunnskap i ulike stråleverntemaer i utdanningene til radiografer sammenlignet med ICRPs anbefalinger. l= lavt nivå av kunnskap, m= middels nivå av kunnskap og h= høyt nivå av kunnskap. Nivåbeskrivelsen som er angitt i de ulike stråleverntemaene for profesjonen er et resultat av gjennomsnittlig kunnskapsnivå ved de ulike studiestedene.

Stråleverntema	ICRP	Resultat
Atom struktur, dannelse og vekselvirkninger av stråling	m	m
Nukleær struktur og radioaktivitet	m	m
Stråledose enheter og størrelser	m	m
Oppbygging og virkemåte til røntgen- og stråleterapiapparat	h	h
Grunnprinsipper for detektering av ioniserende stråling	h	h
Prinsipper og vurdering av berettigelse	h	h
Strålebiologi (biologiske effekter av ioniserende stråling)	m	m
Risiko for stokastiske effekter	h	h
Risiko for deterministiske effekter	h	h
Strålevern, generelle prinsipper (inkludert optimalisering)	h	h
Praktisk strålevern	h	h
Strålevern for pasient	h	h
Strålevern for personell	h	h
Typiske dose størrelser for radiologiske undersøkelser	h	h
Risiko ved eksponering av foster	h	h
Kvalitetskontroll og kvalitetssikring	h	m/h
Nasjonale og europeiske forskrifter og standarder	m	m
Antall timer opplæring	100-140	116
Evaluerings av kompetanse i strålevern		Ja
Egne læringsmål/læringsutbytte i strålevern		Ja

4.5 Strålevern i profesjonsstudium i medisin og for leger i spesialisering

Alle de fire universitetene i Norge som tilbyr profesjonsstudium i medisin har svart på kartleggingen, og den norske legeföreningen har samordnet svar fra spesialistkomiteene for leger i spesialisering som er inkludert i utredningen.

Profesjonsstudium i medisin

Ved de fire universitetene som tilbyr profesjonsstudium i medisin, har de i gjennomsnitt 2 timer strålevernundervisning med en variasjon fra 1 til 4 timer. Ett av universitetene har også oppgitt at antallet undervisningstimer i strålevern varierer med hvor studentene er utplassert i praksis. Alle universitetene tilbyr studentene et mindre omfang og lavere kunnskapsnivå i strålevern enn hva ICRP anbefaler for leger (tabell 13). Ingen av universitetene har læringsutbytte i strålevern, men to av universitetene melder at de vurderer å implementere dette ved innføring av NKR. Ved to av universitetene kan strålevern inngå som en integrert del av eksamen om emnet blir trukket ut.

Tabell 13: ICRPs anbefaling om omfang av antall undervisningstimer for leger og legespesialister, og gjennomsnittlig resultat og variasjon mellom utdanningsinstitusjonene (for profesjonsstudium i medisin).

Profesjon	ICRP anbefaling	Resultat	Variasjon
Profesjonsstudium i medisin	5-10	2	1-4
Spesialist i gastroenterologisk kirugi	15-20	0	-
Spesialist i ortopedi	15-20	1	-
Kardiolog (Spesialist i hjertemedisin)	20-30	0	-
Spesialist i nukleærmedisin	30-50	60	-
Spesialist i radiologi	30-50	14	-

Leger i spesialisering (LIS)

For LIS innen gastroenterologisk kirugi, hjertesykdommer, nukleærmedisin, ortopedisk kirugi og radiologi har de tilhørende spesialistkomiteene i den norske legeforeningen gitt svar på omfanget og innholdet av strålevern for LIS'ene, se tabell 13 og 14.

Spesialist i gastroenterologisk kirugi

I spesialistutdanningen for gastroenterologisk kirugi er ikke strålevern tema på obligatoriske kurs.

Svar fra Den norske legeforeningen:

«Spesialistkomiteen anser dette som viktig, men mener ansvaret for adekvat opplæring i dette feltet er pålagt sykehuseier, tilsvarende opplæring i brannvesen etc.»

Spesialistutdanningen i ortopedisk kirugi

I spesialistutdanningen for ortopedisk kirugi, inngår ikke strålevern i noen av de obligatoriske kursene, men ved internundervisningen på universitetssykehus inngår 1 time i strålevern.

Svar fra Den norske legeforeningen:

«Estimert omfang er ca. 1 times teoretisk undervisning. Spesialistkomiteen uttaler at den anser dette som tilstrekkelig i spesialistutdanningen i ortopedisk kirugi.»

Spesialist i hjertesykdommer (kardiolog)

Det er ingen obligatorisk undervisning i strålevern i spesialistutdanningen for hjertesykdommer. Noe praktisk opplæring i regi av helseforetakene forekommer, men spesialistkomiteen er ikke kjent med innholdet i denne undervisningen. Det er ingen læringsmål eller vurdering av kompetansen i strålevern til LIS'ene i hjertemedisin. Spesialistkomiteen i hjertesykdommer medgir at det er et behov for kompetanse i strålevern spesielt for de som arbeider innenfor invasiv kardiologi, elektrofysiologi og pacemakerbehandling. Det er ikke noen formell utdanning og godkjenning av disse subspecialitetene i Norge, og dermed har ikke spesialistkomiteen hatt grunnlag for å foreslå spesielle krav til utdanning og opplæring. Også LIS i hjertesykdommer har behov for en viss opplæring i strålevern siden de under utdannelsen er til stede ved undersøkelser der det blir brukt stråling, og at de i stor grad henviser pasienter til undersøkelser og behandling som krever bruk av røntgenstråler.

Spesialist i nukleærmedisin

Spesialistkomiteen i nukleærmedisin oppgir at det er obligatorisk med 60 timer undervisning i strålevern, og i tillegg finnes valgfrie kurs som også omhandler strålevern og er tellende til spesialiteten nukleærmedisin. Kunnskapsnivået i de ulike stråleverntemaene er vist i tabell 14, ut i fra innholdet i det obligatoriske kurset i nukleærmedisin som består av tre deler:

- Del 1 omhandler «Strålefysikk, strålebiologi og strålevern innen nukleærmedisin»
- Del 2 omhandler «Nukleærmedisinsk fysikk, teknologi, kvalitetskontroll, bildebearbeidelse og radiofarmasi»
- Del 3 omhandler «Bruk av nukleærmedisin ved ulike kliniske problemstillinger»

LIS i nukleærmedisin tilfredstiller ICRP sine anbefalinger om omfang og kunnskapsnivå i strålevern, og har vurdering av strålevernkompetansen i form av skriftlig eksamen i temaene. Spesialistkomiteen opplyser at de fleste avdelingene også har praktisk opplæring i strålevern (hotlab, utstyr og omgang med åpne radioaktive kilder) for LIS, men at denne opplæringen i liten grad er dokumentert og at det kanskje burde formaliseres som et krav til avdelingene. Spesialistkomiteen ønsker videre å utvide opplæringen i CT innen strålevern/strålefysikk, og at kursene i dette temaet blir obligatoriske for å øke kunnskapen om hybridmodalitetene (SPECT/CT og PET/CT).

Spesialist i radiologi

LIS i radiologi har 14 obligatoriske undervisningstimer i strålevern, og det meste av undervisningen foregår i kurset «Radiologiske modaliteter». Dette er et lavere timeantall enn hva ICRP anbefaler. Temaene som inngår i strålevernopplæringen er:

- Strålefysikk, doseenheter og dosenivå for ulike radiologiske undersøkelser
- Biologiske effekter av ioniserende stråling og strålevernprinsipper
- Norsk strålevernlovgivning og internasjonale føringer
- Graviditet og strålevern, og barn og strålevern

Spesialistkomiteen i radiologi oppgir at strålevern også inngår i flere andre obligatoriske kurs (som for eksempel thorax og barneradiologi), men at vurdering av henvisningsskriterier og berettigelse bare er nevnt i svært liten grad og burde fått bredere plass. Tabell 13 viser kunnskapsnivået (ved den obligatoriske undervisningen) i de ulike stråleverntemaene og sammenlignet med anbefalingene til ICRP for denne profesjonen. De fleste radiologiske avdelinger tilbyr i tillegg en generell opplæringsplan for nyansatte leger i praktisk strålevern og en evaluering (elektronisk test) av den ansattes kompetanse i strålevern, men denne er ikke formalisert gjennom spesialistkomiteen.

Svar fra Den norske legeforeningen:

«Spesialistkomiteen utaler at den praktiske opplæringen i strålevern på de ulike radiologiske avdelingene bør formaliseres, og det må bli krav om dokumentasjon og oppføring av dette i sjekklister til hvert fag. På avdelingene må det bli økt bevisgjøring på indikasjon for radiologiske undersøkelser, og LIS må ta del i dette. Videre uttaler komiteen at klinikere må bevisgjøres på det strålehygiene

aspektet ved deres henvisningspraksis. Radiologer og klinikere bør sammen vurdere om andre modaliteter kan benyttes, eller om man for eksempel kan klare seg med mindre hyppige kontroller.»

Tabell 14 viser en samlet oversikt over hvilke temaer innen strålevern som inngår i utdanningen i profesjonsstudiet i medisin, og for LIS i radiologi og nukleærmedisin. Spesialister i nukleærmedisin har opplæring i alle temaene og er den profesjonen som i utdannelsen har høyest kunnskapsnivå i de ulike temaene. Spesialistene i radiologi har generelt litt lavere kunnskapsnivå i temaene enn hva ICRP anbefaler.

Tabell 14: Nivåbeskrivelse av kunnskap i ulike stråleverntemaer i utdanningene for spesialister i radiologi og nukleærmedisin sammenlignet med ICRPs anbefalinger. l= lavt nivå av kunnskap, m= middels nivå av kunnskap og h= høyt nivå av kunnskap.

Stråleverntema	ICRP, DR*	Radiologer	ICRP, NM**	Nukleærmedisin
Atom struktur, dannelse og vekselvirkninger av stråling	m	l	h	h
Nukleær struktur og radioaktivitet	m	l	h	h/m
Stråledose enheter og størrelser	m	l	h	h
Oppbygging og virkemåte til røntgen- og stråleterapiapparatur	m	l	l	l
Grunnprinsipper for detektering av ioniserende stråling	m	l	h	h
Prinsipper og vurdering av berettigelse	h	m/l	h	h
Strålebiologi (biologiske effekter av ioniserende stråling)	h	m	h	h
Risiko for stokastiske effekter	h	m	h	h
Risiko for deterministiske effekter	h	m	h	h
Strålevern, generelle prinsipper (inkludert optimalisering)	h	m	h	h
Praktisk strålevern	h	h	h	h
Strålevern for pasient	h	h	h	h
Strålevern for personell	h	h	h	h
Typiske dosestørrelser for radiologiske undersøkelser	h	m	h	h
Risiko ved eksponering av foster	h	m	h	h
Kvalitetskontroll og kvalitetssikring	m	-	h	m
Nasjonale og europeiske forskrifter og standarder	m	m	m	m
Antall timer opplæring	30-50	14	30-50	60+
Evalueringskompetanse i strålevern		Nei		Ja
Læringsutbytte i strålevern		Nei		Ja***

*DR= Diagnostic Radiology specialists **NM= Nuclear Medicine specialists

***få generelle læringsmål

4.6 Innspill fra Norsk Kiropraktorforening

Norsk Kiropraktorforening har innhentet informasjon om strålevernundervisningen ved to universiteter (i Danmark og England) hvor de fleste nyutdannede kiropraktorer i Norge har tatt sin utdanning. De har ca. 108 undervisningstimer i kurset radiografi hvor strålevern er hovedtema i 25-30 timer. Kurset har omtrent samme omfang og kunnskapsnivå som radiografer har i strålevern ved sin utdanning i Danmark. ICRP anbefaler et omfang på mellom 10-30 timer i strålevern for kiropraktorer som henviser til og utfører røntgenundersøkelser, samt et høyt kunnskapsnivå i temaene berettigelse, strålevern for pasient og personell. RP 175 har ikke egne læringsutbytter for profesjonen, men har definert læringsutbytter for andre profesjoner med tilsvarende arbeidsoppgaver.

Kiropraktorforeningen har sammen med fagpersoner utviklet et kvalitetssikringssystem innen røntgenopptak for sine medlemmer, «Kvalitetssikring av bildediagnostikk i kiropraktorpraksis», hvor

regelverk, berettigelse og doseoptimalisering er temaer. Profesjonsforeningen mener det også vil være naturlig å arrangere kurs i strålevern ved etablering av en utdanningsinstitusjon for kiropraktorer i Norge.

4.7 Helseforetakenes forventninger til og erfaringer med strålevernkunnskap til personell

De 15 (71 %) helseforetakene som svarte på kartleggingen, har forventninger om at helseprofesjonene som er involvert i stråling til medisinsk bruk har basiskunnskap om strålevern ved ansettelse. Alle helseforetakene forventer at radiografer, radiologer og nukleærmedisinere har kunnskap om temaene: strålevern for pasient og personell, prinsipper for vurdering av berettigelse og strålebiologi og dosenivå for ulike undersøkelser (tabell 15). Det er også forventninger til at spesialister i gastroenterologisk kirurgi, ortopedisk kirurgi og kardiologi har omfattende kunnskaper i stråleverntemaene. Forventningene til kunnskap om strålevern for leger i turnustjeneste er litt lavere enn for legespesialister som er involvert i stråling til medisinsk bruk. De fleste (73 %) mener at operasjonssykepleiere skal ha kunnskap om temaet strålevern for pasient og personell, men det er få (20 %) som forventer at denne profesjonen har kunnskap om de andre nevnte stråleverntemaene.

Tabell 15: Resultat av svar fra 15 helseforetak over hvilke temaer de forventer ulike helseprofesjoner har strålevernkunnskap om når de blir ansatt. n = antall

Tema	Strålevern for pasient og personell % (n)	Prinsipper for vurdering av berettigelse % (n)	Strålebiologi og dosenivå for ulike undersøkelser % (n)
Radiograf	100 (15)	100 (15)	100(15)
Operasjonssykepleier	80 (12)	20 (3)	20 (3)
Turnusleger	73 (11)	73 (11)	53 (8)
Radiolog	100 (15)	100 (15)	100 (15)
Nukleærmedisinere	100 (15)	100 (15)	100 (15)
Kardiolog *	93 (13)	86 (12)	79 (11)
Gastroenterologisk kirurg	93 (14)	80 (12)	67 (10)
Ortopedisk kirurg	93 (14)	80 (12)	73 (11)

* Ett helseforetak har oppgitt at de ikke har fått svar fra ledelsen til kardiologene, og prosentvis svar for denne profesjonen er derfor regnet ut fra 14 helseforetak.

Alle helseforetakene svarte at utdanningsinstitusjonene for helseprofesjonene bør være ansvarlige for basisutdanningen i strålevern (vedlegg 11). Flere påpekte at omfang og innhold i den generelle kompetansen i strålevern må tilpasses etter hvor involvert profesjonen er i bruken av medisinsk stråling. Det var flere helseforetak som ønsket et nasjonalt e-læringsopplegg i strålevern, og at Strålevernet burde opprette en liste med minimumskrav over hva undervisningen for de ulike profesjoner bør inneholde. Bioingeniører, akutt- og anestesisykepleiere ble også nevnt som yrkesgrupper som bør ha obligatorisk strålevernundervisning. Noen påpekte også at det er utfordrende å få gjennomført årlig opplæring for aktuelle avdelinger i henhold til kravet i strålevernforskriftens § 43. Det ble hevdet at mange leger bruker røntgenutstyr uten apparatspesifikk opplæring og har

manglende kunnskap om generelt strålevern. Ett av helseforetakene stiller også spørsmål ved om det burde være satt krav til sertifisering for å henvise til dosekrevenende undersøkelser som CT.

Fra flere helseforetak ble det bemerket at avkryssingene de hadde gjort knyttet til forventet strålevernkunnskap for de ulike profesjonene var et ønske, og at strålevernkompetansen utenfor radiologisk avdeling ble oppfattet som mangelfull. Samtidig blir det påpekt at for LIS i radiologi og nukleærmedisin går det ofte mange år før strålevernskurs blir gjennomført, og at det hadde vært ønskelig om det kom tidligere i utdannelsen.

5 Diskusjon og anbefalinger

Kartleggingen Strålevernet har gjort viser varierende grad av stråleverninnhold i utdanningen til helseprofesjonene. Tradisjonelt har stråling til medisinsk bruk blitt brukt innen radiologi, nukleærmedisin og stråleterapi, men økt bruk av stråling utenfor disse avdelingene har endret behovet for strålevernkompetanse hos helsepersonell. Kartleggingen viser at studieplanene for noen helseprofesjoner ikke følger denne utviklingen i bruk av stråling, og at noen helseprofesjoner har mindre strålevern i sine studier enn forventet. I dette kapitlet vil resultatene fra kartleggingen bli diskutert og konkrete anbefalinger fra Strålevernet blir presentert.

Resultatene fra kartleggingen vil diskuteres for hver enkelt profesjon, i forhold til anbefalingene gitt i ICRP 113 om kunnskapsnivå og omfang av strålevern og RP 175 sine anbefalte læringsutbytter som bør inngå i utdanningene for den enkelte helseprofesjon. Strålevern er ofte integrert i ulike undervisningsformer (forelesninger, ferdighetstrening og praksis) og gjør det vanskelig å anslå omfanget av antall undervisningstimer. Bruk av læringsutbytter som EU anbefaler i RP 175 er derfor ofte et bedre mål for å tydeliggjøre strålevernkompetansen etter endt utdanning. Helseforetakenes forventninger om kompetanse i strålevern til ansatte som er involvert i stråling til medisinsk bruk, vil også diskuteres, samt hvordan deres forventninger samsvarer med innholdet av strålevern i utdanningene for de ulike profesjonene. I strålevernforskriften er kompetansekravene for de som er ansvarlige for strålebruken og de som betjener apparaturen profesjonsrelaterte. Hvordan dette samsvarer med innhold av strålevern i profesjonsutdanningene og dagens praksis i virksomhetene vil drøftes.

Svarprosent

Alle utdanningsinstitusjonene som tilbyr de utvalgte helseprofesjonsutdanningene i Norge, ble bedt om å svare på spørsmålene i kartleggingen om strålevern i utdanningene. Gjennomsnittlig svarprosent var svært høy (84 %), og litt høyere enn en lignende studie i Finland (STUK, 2011). Lavest svarprosent (61 %) hadde utdanningsinstitusjonene for tannhelsesekretærene. Dette kan skyldes at noen av disse utdanningsinstitusjonene ikke tilbyr utdanningen hvert år, og dermed ikke hadde oppdatert studieplan på kartleggingstidspunktet (2012).

Spørreskjemaet som ble sendt til ledelsen ved alle helseforetakene, angående deres forventninger til strålevernkunnskap hos nyutdannet helseprofesjoner, ble besvart av 71 % av helseforetakene. Sannsynligvis ville svarprosenten ha blitt noe høyere om en hadde etterspurt de manglende svarene. Dette ble ikke gjort, siden svarene som ble gitt fra de 15 helseforetakene var ganske entydige.

5.1 Tannhelsetjenesten

Personell innen tannhelsetjenesten har generelt mye strålevern i sin utdanning. God kompetanse i strålevern er viktig for personell i tannhelsetjenesten, hvor røntgenundersøkelser er et betydningsfullt verktøy i diagnostikken. Stråledosen ved tannrøntgenundersøkelser er svært liten, men siden antallet undersøkelser er høyt er berettigelsesvurderingen viktig. Det er også vanlig å ta røntgenbilder av barn i forbindelse med årlige tannkontroller. Kartleggingen viser at de ulike profesjonene i tannhelsetjenesten har omfang og innhold av strålevern i utdannelsene sine som tilfredsstillende

anbefalingene gitt av ICRP. Derimot er ikke læringsutbyttene i studieplanene like omfattende som EU anbefaler i sine retningslinjer RP 175 (European Commission, 2014a). RP 175 inneholder ikke spesielle anbefalinger for tannhelsesekretærer og tannpleiere, men har generelle anbefalinger for helsepersonell som er involvert i arbeid med ioniserende stråling. Resultatene for den enkelte tannhelseprofesjon blir diskutert hver for seg.

Tannhelsesekretærer

Alle de videregående skolene (7) som har svart på kartleggingene har teoretisk og praktisk undervisning i strålevern for elevene, samt læringsmål og vurdering av temaet. Omfanget av den teoretiske undervisningen i strålevern varierer mye, fra 5 til 16 timer, og kan skyldes at de skolene som har færrest forelesningstimer bruker mer tid på strålevern i praksis (ferdighetstrening). Læreboken «Yrkesutøvelse» fra 2010 som de fleste skolene benytter, inneholder en innføring i stråleverntemaene som ICRP anbefaler, men nivået på kunnskapen og omfanget er lavere enn hva tannpleierne har i sin bachelorutdanning. Dette samsvarer også med kompetansekravene i strålevernforskriften, hvor tannpleierne er gitt flere rettigheter enn tannhelsesekretærene som profesjon.

Skolene har øvingsavdelinger med tannrøntgenutstyr, hvor elevene får opplæring i utførelsen av intraorale tannrøntgenundersøkelser. I forhold til arbeidsoppgavene med betjening av intraoral tannrøntgenapparat, er innholdet av strålevern i de videregående skolene i utredningen på et tilfredsstillende nivå. Det er få kompetanse- og læringsmål innen strålevern som er beskrevet i programområdet til tannhelsesekretærene i de videregående skolene. Strålevernet anbefaler Utdanningsdirektoratet å implementere flere læringsutbytter fra EUs retningslinjer RP 175 (tabell 2.2 og noe fra tabell 8.1) i programområdet til tannhelsesekretærene. Tabell 2.2 omhandler grunnleggende læringsutbytter i strålevern for helseprofesjoner og tabell 8.1 inneholder læringsutbytter for sykepleiere og andre helseprofesjoner som ikke er direkte involvert i stråling til medisinsk bruk.

I følge tannhelsesekretærenes forbund er det tannhelsesekretærer som tar de fleste av røntgenbildene (parallell-, bite-wing bilder og OPG) på tannlegekontorene. Fagforbundet arrangerer ikke egne kurs i strålevern, men temaet strålevern er inkludert på noen konferanser/kurs. For å ivareta kontinuerlig læring er det viktig å integrere strålevern på fagkurs for oppdatering av regelverk og strålevernprinsippene.

Tannhelsesekretærer betjener intraoral tannrøntgenapparat, og resultatene fra kartleggingen viser at helseprofesjonen får tilfredsstillende kompetanse til dette gjennom sin utdanning. I noen virksomheter er det også tannhelsesekretærer som betjener ekstraoral apparatur som OPG, dette er ikke i samsvar med betjeningskravet i strålevernforskriften. Resultatene fra studien tyder også på at undervisningen om ekstraoral tannrøntgen er noe mangelfull til å kunne optimalisere bruken og betjene OPG apparatur selvstendig.

Strålevernet anbefaler Utdanningsdirektoratet:

- å tydeliggjøre hvilken kompetanse tannhelsesekretærer har i strålevern etter endt utdanning ved bruk av læringsutbytter
- å implementere læringsutbytter gitt i RP 175 (tabell 2.2 og noe fra tabell 8.1) i programområdet til tannhelsesekretærene

Tannpleiere

De fire utdanningsinstitusjonene som tilbyr bachelor i tannpleie, har alle et større omfang av strålevern i utdanningen enn minimumsanbefalingene til ICRP. Variasjonen i omfang (20-54 timer) og innholdet av strålevern er stort mellom de ulike utdanningene. I studieplanene er det også et svært ulikt detaljnivå i beskrivelsen av læringsutbytte/læringsmål i temaet strålevern. Tannpleiere har i følge strålevernforskriften rett til å ha egen tannklinik med intraoral tannrøntgen, hvor de er medisinsk ansvarlige for bruken av tannrøntgen. (Strålevernforskriften, 2010). Dette innebærer at tannpleiere skal sikre at tannrøntgenundersøkelsene er berettiget og optimalisert. Denne kompetanse bør beskrives tydeligere i læringsutbytte og komme bedre frem i studieplanene, spesielt ved to av utdanningsinstitusjonene. Strålevernet anbefaler utdanningsinstitusjonene å implementere læringsutbytter fra EUs retningslinjer RP 175 (tabell 2.2, tabell 8.1 og noe fra tabell 5.1) i studieplanene. Tabell 2.2 og 8.1 omhandler grunnleggende læringsutbytter i strålevern for helseprofesjoner som er involvert i stråling til medisinsk bruk. Tabell 5.1 omhandler læringsutbytter for tannleger i stråleverntemaene: strålefysikk, biologiske effekter av stråling, stråledoser og risiko, strålevern for pasient og personell, regelverk, apparatlære og diagnostikk. Det vil være for omfattende å inkludere alle læringsutbyttene i tabell 5.1 (82), men de som blant annet omhandler intraoral tannrøntgen bør vurderes å implementeres. Dette vil også bidra til mer enhetlig kunnskap i strålevern hos de ulike studiestedene, og kompetansen tannpleiere innehar i strålevern etter endt utdanning vil bli bedre. Ved tre av de fire utdanningsinstitusjonene har studentene obligatorisk eksamen i strålevern. I forhold til arbeidsoppgavene og ansvaret tannpleiere kan ha med tannrøntgen, anbefaler Strålevernet at eksamen i strålevern blir obligatorisk ved alle utdanningsinstitusjonene.

Norsk tannpleierforening har meddelt at mange tannpleiere i tillegg til intraoral tannrøntgen også betjener ekstraoral tannrøntgen som OPG. I følge strålevernforskriften kan tannpleiere kun betjene og være medisinsk ansvarlige for intraoral tannrøntgen. Kartleggingen viste at noen av studieplanene hadde mangelfulle beskrivelser av kompetanse- og læringsmål i strålevern. Dette var spesielt knyttet til temaene berettigelse og optimalisering av tannrøntgenundersøkelser for faglig ansvarlig. Dette bør vektlegges av alle utdanningsinstitusjonene, for å samsvare med kravene som er gitt i strålevernforskriften.

Strålevernet anbefaler utdanningsinstitusjonene for tannpleiere:

- en harmonisering av strålevern i studieplanene
- å implementere læringsutbytter gitt i RP 175 (tabell 2.2, tabell 8.1 og noe fra tabell 5.1) i studieplanene

Tannleger

Alle de tre universitetene som tilbyr profesjonsstudiet i odontologi, har et omfattende innhold av strålevern i sine studieplaner. Kunnskapsnivået og omfanget av de ulike stråleverntemaene er på nivå med anbefalingene gitt av ICRP. Antallet undervisningstimer varierer med en faktor 3 mellom to av universitetene. Dette kan skyldes at deler av den praktiske opplæringen i strålevern er inkludert ved universitet som har størst omfang (34 timer) og ikke ved universitet som har oppgitt færrest undervisningstimer (11 timer) i strålevern. Alle universitetene har også eksamen i temaet strålevern, noe som kan bidra til å øke studentenes kunnskap i temaet. De tre universitetene har også omfattende læringsutbytter i strålevern i sine læreplaner, men ved universitet A er det ikke læringsutbytte direkte knyttet til berettigelse. Berettigelse er et viktig strålevernsprinsipp, som tannleger bør ha høyt

kunnskapsnivå om slik EU og ICRP anbefaler. I RP 175 er de anbefalte læringsutbyttene for tannleger gitt i tabell 5.1 (European Commission, 2014a). Læringsutbyttene omhandler stråleverntemaene: strålefysikk, biologiske effekter av stråling, stråledoser og risiko, strålevern for pasient og personell, regelverk, apparatlære og diagnostikk.

EU-BSS direktivet oppfordrer til at et introduksjonskurs i strålevern er inkludert i basisutdanningen til tannleger. Videre stiller EU-BSS krav til at det skal være muligheter for videreutdanning i strålevern og når nye teknikker tas i klinisk bruk. Undervisningen bør da omfatte blant annet opplæring i nye teknikker og relevante strålevernskrav.

Strålevernet er positive til at tannlegeforeningen planlegger å etablere et årlig oppdateringskurs i strålevern i samsvar med rådene i EU-BSS. Tannlegeforeningen har også meddelt at behovet for CBCT vil bli noe større i fremtiden på grunn av økende implantatbehandling og inngrep i kjeve-regionen, som følge av blant annet kreft og trafikkskader. Dette er tannrøntgenundersøkelser med høyere stråledose enn vanlig tannrøntgen, og stiller derfor større krav til strålevernskompetanse både hos de som er medisinsk ansvarlige og de som betjener apparaturen. I forhold til arbeidsoppgavene tannleger har med tannrøntgenundersøkelser, dekker innholdet i deres profesjonsstudium behovet for strålevernskompetanse i tråd med anbefalingene til ICRP. Det er likevel behov for etablering av strålevernskurs i tillegg, for å ivareta det kontinuerlige behovet for tilegning av nye teknikker og oppdatering av strålevernskompetanse.

I henhold til strålevernsforskriften er tannleger faglig ansvarlig for berettigelse og optimalisering av alle intraorale og ekstraorale tannrøntgenundersøkelser, med unntak av CBCT-undersøkelser.

Kartleggingen viser at berettigelse bør vektlegges mer i noen av utdanningsinstitusjonene for å tilfredsstille kravene som er gitt i forskriften og for å inneha samme kunnskapsnivå som ICRP og EU tilrår.

Strålevernet anbefaler utdanningsinstitusjonene for tannleger:

- å implementere læringsutbyttene for tannleger gitt i RP 175 (tabell 5.1) i studieplanene
- å etablere strålevernskurs for tilegning av nye teknikker og oppdatering av strålevernskompetanse

Spesialister i kjeve- og ansiktsradiologi

Begge universitetene som tilbyr spesialistutdanning i kjeve- og ansiktsradiologi, tilfredsstiller ICRPs anbefalinger for innholdet og omfanget av strålevern for radiologer. Egne læringsmål i strålevern er beskrevet ved begge universitetene, men disse er mangelfulle og ved universitet A er det ingen spesifikke mål som omhandler berettigelse. For å synliggjøre viktigheten av temaet berettigelse, bør universitetet definere læringsutbytter for dette fagområdet. I tilsendt undervisningsmateriale virker temaet allikevel å være godt dekket ved begge universitetene. Berettigelse er et viktig strålevernsprinsipp, som spesialister i kjeve- og ansiktsradiologi bør ha et høyt kunnskapsnivå om på linje med anbefalingene til EU og ICRP. I RP 175 (tabell 4.1) er det gitt anbefalte læringsutbytter for radiologer, som omhandler temaene: strålefysikk, utstyr, strålebiologi, generelt strålevern, strålevern i radiologi, kvalitetskontroll og regelverk. (European Commission, 2014a).

Flere tannleger tar i bruk røntgenmodaliteten CBCT, som gjør det mulig å rekonstruere 2D og 3D bilder. Norsk forening for kjeve- og ansiktsradiologi har spilt inn at det er økende etterspørsel etter deres kompetanse i forbindelse med diagnostikk ved CBCT. Strålevernforskriften setter spesielle krav til kompetanse ved bruk av CBCT, fordi denne modaliteten er mer kompleks enn vanlig tannrøntgenapparat og kan gi høyere stråledose. Virksomheter som bruker CBCT må derfor ha tilknyttet seg spesialistkompetanse innen radiologi og medisinsk fysiker (Statens strålevern, 2010).

Strålevernet anbefaler utdanningsinstitusjonene for spesialister i kjeve- og ansiktsradiologi:

- å harmonisere innholdet av strålevern i studieplanene
- å implementere flere av læringsutbyttene gitt i RP 175 (tabell 4.1) i studieplanene

Oppsummering tannhelsetjenesten

Tannhelseprofesjonene har et omfattende innhold av strålevern i sine studieplaner, men mangler tydelige læringsutbytter som beskriver hva de skal kunne etter endt utdanning. Tannpleiere har et større omfang av strålevern enn tannleger i studiet, dette samsvarer ikke med ansvars- og arbeidsområdet. Dette skyldes trolig at ferdighetstrening og praksis er inkludert hos utdanningsinstitusjonene for tannpleiere og ikke for tannleger. Innføring av læringsutbytter vil synliggjøre kvalifikasjonene til de ulike profesjonene bedre.

I strålevernforskriften er spesialister i kjeve- og ansiktsradiologi, tannleger og tannpleiere ansvarlige for berettigelse og optimalisering av ulike tannrøntgenundersøkelser. Resultatene fra kartleggingen viser at denne kompetansen i berettigelse ikke kommer tydelig frem i studieplanene, så temaet berettigelse bør styrkes i de fleste studieplanene.

Strålevernet anbefaler tannhelseprofesjonene å implementere læringsutbyttene gitt i RP 175. Innføring av læringsutbytter vil synliggjøre kvalifikasjonene til de ulike profesjonene bedre. Dette vil også bidra til å danne et grunnlag for Strålevernets vurdering av hvem som innehar tilstrekkelig kompetanse til å kunne være ansvarlig for strålebruken og betjening av røntgenapparat.

5.2 Bioingeniører

Det er meget stor variasjon mellom utdanningsinstitusjonene og hvilket innhold og omfang de har av strålevern i bachelorutdanningen for bioingeniører. Ved den ene høyskolen som ikke har noen forelesninger i strålevern, får studentene en dag med observasjonspraksis på nukleærmedisinsk avdeling. Dette er svært lite i forhold til studentene ved høyskolen som har flest undervisningstimer (14) i strålevern. Innholdet i strålevernundervisningen varierer også mye mellom de ulike utdanningsinstitusjonene, der for eksempel noen har undervisning i flermodalitetene SPECT/CT og PET/CT og andre ikke. Det ser ut til å være en sammenheng mellom innhold av strålevern i utdanningen og utdanningsinstitusjonens nærhet og samarbeid med nukleærmedisinske avdelinger.

Kun to av studiestedene har et omfang og innhold på nivå med anbefalingene til ICRP for personell som assisterer ved nukleærmedisinske prosedyrer. Dette gjør at strålevernkompetansen til bioingeniører er avhengig av hvor de har tatt sin utdanning, og viser at en bachelor som bioingeniør

ikke gir tilstrekkelig strålevernkompetanse til å arbeide på en nukleærmedisinsk avdeling. I henhold til strålevernforskriften, skal apparatur på en nukleærmedisinsk avdeling betjenes av bioingeniør eller radiograf (helsefaglig bachelor) med en videreutdanning i nukleærmedisin og strålevern på minimum 15 studiepoeng. Resultatene fra kartleggingen viser at dette kompetansekravet er viktig da strålevern inngår i svært varierende og liten grad i bachelorutdanningene til bioingeniører. Dermed gir ikke bachelorutdanningen til bioingeniører tilstrekkelig kompetanse i strålevern for arbeid med nukleærmedisin. Det er behov for en harmonisering av innholdet av strålevern i de ulike bioingeniørutdanningene. I EUs retningslinjer RP 175 om strålevern i utdanningen for helseprofesjoner, er det anbefalt svært omfattende læringsutbytter for teknisk personell (radiografer og bioingeniører) som skal arbeide med nukleærmedisin (European Commission, 2014a).

Strålevernet anbefaler utdanningsinstitusjonene for bioingeniører:

- å harmonisere innholdet av strålevern i studieplanene i bachelorutdanningene til bioingeniør
- som tilbyr emnet/videreutdanningen i nukleærmedisin å harmonisere læringsutbyttene i sin studieplan med anbefalingene gitt i RP 175 (tabell 6.1 og 6.1.2)

5.3 Operasjonssykepleiere

De fleste videreutdanningene for operasjonssykepleiere har svært lite strålevern i utdanningen, og omfanget varierer betydelig (fra 1-6 timer). ICRP anbefaler et omfang av strålevern i utdanningen på over det dobbelte av det resultatene fra denne kartleggingen viser. Svært lite strålevern i utdanningen kan være en mulig forklaring på det lave nivået av ferdighet og kompetanse i strålevern som er avdekket ved tilsyn utenfor radiologisk avdeling (Friberg, 2011). Operasjonssykepleiere er ofte involvert i bruken og betjening av C-bue under operasjoner, og det er derfor viktig at de har kompetanse i strålevern. Strålevernforskriften gir ikke sykepleiere rett til å betjene røntgenapparat, men ansvarlig lege med spesialistgodkjenning kan delegere oppgaven etter bestemte regler i helsepersonelloven ved bruk av medhjelpere. Forutsetningen for å overlate til andre å utføre oppgaver, er at man selv har de nødvendige faglige og formelle kvalifikasjoner innen det aktuelle området. Det forutsettes også at medhjelpere har nødvendige faglige kvalifikasjoner til å kunne utføre oppgaven forsvarlig. ICRP anbefaler at sykepleiere som assisterer ved bruk av røntgen blant annet har kunnskaper om strålerisiko, de generelle prinsippene for strålevern, samt strålevern for pasient og personell. En måte å øke denne kompetansen på er å synliggjøre temaet bedre i studieplanene og å opprette spesifikke læringsutbytter som omhandler strålevern. Ingen av utdanningsinstitusjonene som er med i kartleggingen har egne læringsutbytter i strålevern. Mange har generelt læringsutbytte som omhandler medisinsk teknisk utstyr, men det er usikkert om dette omfatter strålevern. En studie i Sverige viser også at spesialistsykepleiere i operasjon ikke har tilfredsstillende innhold av strålevern i sin utdanning i forhold til anbefalingene gitt av EU (Danestig, 2014). EU har i sine retningslinjer RP 175, anbefalt generelle læringsutbytter for helseprofesjoner som arbeider med stråling til medisinsk bruk, og læringsutbytter for sykepleiere som ikke er direkte involvert i stråling til medisinsk bruk. I RP 175 omhandler læringsutbyttene i tabell 2.2 grunnleggende strålevern for helseprofesjoner og tabell 8.1 inneholder læringsutbytter for sykepleiere og andre helseprofesjoner som er direkte involvert i stråling til medisinsk bruk (European Commission, 2014a).

Bruken av røntgen er økende utenfor radiologisk avdeling, og sannsynligvis også økende på avdelinger hvor operasjonssykepleiere er involvert i bruken av røntgen. Derfor er det viktig at de

operasjonssykepleierne som arbeider med stråling til medisinsk bruk, får økt kompetanse i strålevern. I kartleggingen er det ingen av studiestedene som har skriftlig vurdering av temaet. Flere studiesteder har gitt tilbakemelding om at de ved neste revidering av studieplanen, vil inkludere strålevern i planen. En økning av omfang og innhold av strålevern i utdanningene, i samsvar med anbefalingene gitt av EU og ICRP, er nødvendig for videreutdanningene i operasjonssykepleie. Dette for å øke kunnskapen om strålevern og dermed kunne redusere mulig risiko for pasienter og personell, samt bidra til å optimalisere bruken av stråling til medisinsk bruk. Om strålevern ikke blir implementert i utdanningen, bør det arrangeres et eget obligatorisk kurs i strålevern for operasjonssykepleiere som er involvert i arbeid med stråling til medisinsk bruk. Kartleggingen viser at det er et behov for å styrke og harmonisere strålevernundervisningen for operasjonssykepleiere.

Strålevernet anbefaler utdanningsinstitusjonene for videreutdanning i operasjonssykepleie:

- å harmonisere innholdet av strålevern i studieplanene
- å implementere læringsutbyttene i RP 175 (tabell 2.2 og 8.1) i studieplanene
- alternativt å arrangere obligatorisk kurs i strålevern for operasjonssykepleierne

5.4 Radiografer

Omfanget av strålevern i undervisningen for radiografer er på nivå med anbefalingene til ICRP, og muligens noe høyere om strålevernundervisningen i praksis hadde vært inkludert i kartleggingen. Alle utdanningsinstitusjonene syntes det var vanskelig å oppgi nøyaktig omfang på strålevern i undervisningen, da dette temaet ofte er inkludert i ulike fag, ferdighetstreninger og praksis. Dette viser behovet for læringsutbytter i strålevern i studieplanene, som beskriver hva radiografene skal kunne etter endt utdanning. Ved en tilsvarende studie i Finland er gjennomsnittlig omfang av strålevern i bachelorutdanningen til radiografer 513 timer, dette er over fire ganger høyere enn ved radiografutdanningen i Norge (STUK, 2011). Ulik beregningsmåte over hva som er inkludert i undervisningen kan være en av forklaringene på denne forskjellen. Samtidig viser studien fra Finland en mye større variasjon (270-945 timer) i omfang av strålevern mellom utdanningsinstitusjonene, enn det som er tilfelle i Norge. Siden det er så liten variasjon i omfang og innhold av strålevern ved radiografutdanningene i Norge, kan dette tyde på at kunnskapen til nyutdannede radiografer er ganske lik. Dette kan trolig forklares ved at alle utdanningsinstitusjonene for radiograf har felles nasjonal rammeplan (Utdannings- og forskningsdepartementet, 2005). Sundaran konkluderer annerledes i sin studie, at kunnskapen om stråledoser og strålerisiko hos nyutdannede radiografer i Norge er svak (Sundaran, 2012). Resultatet i denne studien kan tyde på at det ikke alltid er sammenheng mellom tilegnet strålevernkompetanse og innholdet i utdannelsen.

Det er stor variasjon i detaljnivå og antall læringsutbytter i fagplanene ved de ulike studiestedene. Noen av utdanningsinstitusjonene har blant annet ikke læringsutbytte i temaet kvalitetskontroll. EU anbefaler at dette er et kjernelæringsutbytte (kunnskap og kompetanse) for radiografer. Manglende læringsutbytte i kvalitetskontroll og kvalitetssikring kan skyldes at utdanningsinstitusjoner har nedprioritert dette temaet litt i forhold til tidligere, eller flyttet noe av denne undervisningen over til videreutdanninger knyttet til spesifikke modaliteter. Det har blitt flere medisinske fysikere som utfører kvalitetskontroll av radiologisk utstyr ved sykehus og røntgeninstitutter. Disse kontrollene ble tidligere utført av radiografer. Den teknologiske utviklingen innen bildediagnostikk og behandling har videre

bidratt til etablering av videreutdanninger (innen mammografi, barneradiologi, MR, CT, medisinsk digital bildebehandling, ultralyd og strålevern). ICRP anbefaler egne læringsmål for de som for eksempel jobber med barneradiografi, siden barn er mer sensitive for stråling (ICRP, 2009). Derfor er det viktig med formell kompetanse innen barneradiologi, hvor en blant annet fokuserer på optimalisering av stråledose, bildekvalitet og risikofaktorer ved barneradiologiske undersøkelser.

Kunnskapsnivå i strålevern blir vurdert ved alle utdanningsinstitusjonene, enten som en egen eksamen eller en integrert eksamen. Dette samsvarer med anbefalingene gitt av ICRP. Samtidig anbefaler ICRP og EU en oppdatering av strålevernopplæringen når det er en endring i bruk av radiologiske teknikker eller av strålerisiko, og at det ikke går mer enn 3 år mellom hver opplæring (ICRP, 2009 & European Commission, 2014a). Strålevernforskriften stiller også krav om opplæring i strålevern, spørsmålet er om en i tillegg burde hatt en resertifisering for personell som er mye involvert i stråling til medisinsk bruk.

I henhold til strålevernforskriften kan radiografer betjene røntgenapparat, og kartleggingen viser at utdanningen i radiografi gir tilfredsstillende kompetanse til dette. Denne kompetansen bør synliggjøres bedre med bruk av læringsutbytter i studieplanene. I RP 175 er det definerte læringsutbytter for fagområdene diagnostikk, nukleærmedisin og stråleterapi for radiografer.

Strålevernet anbefaler utdanningsinstitusjonene for radiografer:

- å harmonisere innholdet av strålevern i studieplanene
- å implementere læringsutbyttene i RP 175 (tabell 6.1 og 6.1.1) i studieplanene

5.5 Leger og legespesialister

Den økte bruken av stråling til medisinske formål utenfor radiologisk avdeling viser at det er behov for strålevern i utdanningen til flere enn tradisjonelt til radiologer. Eksempler på andre legespesialister som også bruker røntgen, er spesialister innen: invasiv- og elektrofysiologi kardiologi, vaskulære kirurgi, urologi, ortopedisk kirurgi, nevrokirurgi, gastroenterologi, gynekologi og anestesileger.

Kartleggingen viser at leger har svært lite strålevern i både sin grunn- og spesialistutdanning. Utdanningen til LIS innen gastroenterologisk kirurgi, hjertemedisin og ortopedisk kirurgi bærer preg av at det ikke er tradisjon for bruk av røntgenstråling innenfor disse fagområdene. Mangelen av strålevern i noen spesialistutdanninger gir grunn til bekymring, i forhold til hvordan røntgenstråling brukes som et viktig hjelpemiddel for legespesialister i dag. EU anbefaler et omfattende innhold av læringsutbytter innen strålevern med fokus på berettigelse i grunnutdanningen til leger (European Commission, 2014a). Det anbefales å bygge videre på denne generelle strålevernkunnskapen i spesialistutdanningene, hvor nivå og omfang i strålevernutdanningen bestemmes av hvor stor stråledose prosedyrene som spesialistene er involvert i kan gi. Spesialistene i kardiologi og vaskulær kirurgi er de som er involvert i den strålingen til medisinsk bruk som potensielt kan gi de høyeste stråledosene, og derfor bør ha mest omfattende innhold av strålevern i sin spesialistutdanning. Spesialistene i gastroenterologi, urologi, ortopedi og nevrologer bruker som oftest lavdose prosedyrer og EU anbefaler at disse gruppene har mer fokus på den praktiske opplæringen. Læringsutbyttene er gitt i RP 175 i tabell 4.3.1 og 4.3.2 (European Commission, 2014a).

EU har definert 20 stråleverntemaer i veilederen RP 175 og kartleggingen viser at mange av disse temaene ikke er dekket i studieplanene til leger. Ett av temaene er «prinsipper og vurdering av berettigelse for røntgenundersøkelser», og i profesjonsstudiet i medisin og for LIS er det svært lite om dette viktige temaet. I rapporten fra Helsedirektoratet om «Overdiagnostikk og overbehandling» (2013), angis det at 25-35 % av radiologiske undersøkelser ikke er indiserte. Økt kompetanse om berettigelse og innføring av henvisningskriterier er viktige verktøy for å redusere antallet unødvendige bildediagnostiske undersøkelser. Et tiltak mot overdiagnostikk som trekkes frem i rapporten, er at leger i grunn- og spesialistutdanningen bør gis bedre kunnskap om hva som er indisert for bildeutredning. I Sverige er det også avdekket manglende strålevern i utdanningene for leger og at studiene ikke tilfredsstillende kravene gitt i EU-BSS og RP 175 (Danestig, 2014).

Innholdet av strålevern i utdanningene, blir diskutert for profesjonsstudiet i medisin og for hver spesialistutdanning som er inkludert i kartleggingen.

Profesjonsstudium i medisin

Omfanget av strålevern i profesjonsstudiet i medisin varierer mellom de ulike utdanningsinstitusjonene, og alle har et vesentlig lavere innhold og omfang av strålevern i utdanningen enn hva ICRP anbefaler. Samtidig er omfanget av strålevernundervisningen i legestudiet på nivå med gjennomsnittet (2 timer) som ble funnet i 34 europeisk land i 2010 (Kourdioukova, 2011). Ingen av universitetene har læringsutbytter i strålevern i sine studieplaner i profesjonsstudiet i medisin, og dette er ikke i samsvar med anbefalingene gitt av EU. Det er heller ikke noen vurdering av studentenes kunnskap i strålevern. Dette kan forklare resultatene i studier som viser at leger har lite kunnskap om stråledoser og mulig helserisiko (Krille, 2010 & Borgen, 2010). Etablering og bruk av henvisningskriterier vil kunne være til hjelp for leger som henviser til bildediagnostikk, for å øke kunnskapen om radiologiske undersøkelser og strålerisiko.

I høringsuttalelser til strålevernforskriften (2009) var det flere helseforetak som påpekte at utdanningsløpet til leger mangler innhold av strålebiologi, strålebruk og strålevern og at dette er bekymringsfullt. Det ble også påpekt at det bør stilles konkrete krav til innhold av strålevern i grunnutdannelsen til leger. Dette er også i samsvar med EU-BSS som anbefaler at kurs i strålevern implementeres i grunnutdanningen til leger (Council Directive, 2013). Det bør også innføres læringsutbytter i strålevern etter anbefalingene gitt i RP 175 i tabell 2.2 og 3.1 (European Commission, 2014a). Tabell 2.2 omhandler grunnleggende læringsutbytter i strålevern for helseprofesjoner og tabell 3.1 inneholder læringsutbytter for de som henviser til bildediagnostiske undersøkelser.

Leger kan henviser til bildediagnostiske undersøkelser i henhold til strålevernforskriften. For å sikre at medisinsk faglig ansvarlig kan vurdere undersøkelsens berettigelse, er det viktig at henvisningen inneholder tilstrekkelig informasjon. Henviser må også ha kjennskap til ulike bildediagnostiske undersøkelser og strålerisiko. Resultatene fra kartleggingen viser at strålevernkompetansen leger får i sin grunnutdanning ikke er tilfredsstillende til å kunne foreta en god berettigelsesvurdering.

Strålevernet anbefaler utdanningsinstitusjonene for profesjonsstudium i medisin:

- å øke innholdet og omfanget av strålevern i utdanningen i henhold til ICRP's anbefaling
- å innføre læringsutbytter i strålevern tilsvarende anbefalingene i RP 175 (tabell 2.2 og 3.1) i studieplanene

Spesialister i gastroenterologisk kirurgi

Gastroenterologer har ikke noe strålevern i sin spesialistutdannelse, og har således ikke strålevernkunnskaper som er i samsvar med anbefalingene fra ICRP. Resultatene fra en studie i Finland viser tilsvarende resultat som i Norge hvor leger i spesialisering, med unntak av spesialister i radiologi, onkologi og nukleærmedisin, ikke har noe undervisning eller opplæring i strålevern (STUK, 2011). Spesialistkomiteen for gastroenterologisk kirurgi, anser temaet strålevern som viktig, men mener det er sykehuseier som skal være ansvarlig for opplæring. Strålevernet mener spesialister i gastroenterologisk kirurgi bør ha kompetanse om strålevern før de begynner å bruke røntgenutstyr, som alt annet helsepersonell som er involvert i stråling til medisinsk bruk. Erfaring fra tilsyn viser at kompetansen innen strålevern for leger utenfor radiologisk avdeling er mangelfull. Ved å implementere strålevern i spesialistutdanningen, vil en sikre at alle som spesialisere seg får undervisning om temaet. Hvis all undervisning skal pålegges sykehuseier, kan det bli store forskjeller, samt at det er mulig at noen da først vil få undervisning om temaet etter at de har begynt å arbeide med røntgenapparat.

Den europeiske profesjonsforeningen «European Society of Gastrointestinal Endoscopy» har publisert en veileder for strålevern ved endoskopiske prosedyrer. Denne veilederen, «Radiation protection in digestive endoscopy», gir anbefalinger om bruk av røntgenstråling og strålevern ved diagnostikk og behandling ved endoskopiske prosedyrer (Dumonceau, 2012). For å optimalisere bruken av stråling ved endoskopiske prosedyrer og tilegne seg kunnskap om strålevern for pasient og personell, er dette en veileder Strålevernet anbefaler blir tatt inn i spesialistutdannelsen.

Spesialister i gastroenterologisk kirurgi er medisinsk ansvarlig for bruk av røntgenstråling innen sin fagdisiplin i henhold til strålevernforskriften. Det er derfor bekymringsfullt at de ikke har noe strålevern i sin spesialistutdanning. Læringsutbyttene gitt i RP 175 (tabell 4.3.2) bør derfor implementeres i utdanningen eller i et eget strålevernkurs. Stråleverntemaene i læringsutbyttene i tabell 4.3.2 er: strålefysikk, apparatlære, strålebiologi, stråledose og risiko (European Commission, 2014a).

Strålevernet anbefaler spesialistutdanningen i gastroenterologisk kirurgi:

- å implementere læringsutbytter i RP 175 (tabell 4.3.2) i utdanningen
- alternativt å etablere et eget strålevernkurs
- å integrere veilederen «Radiation protection in digestive endoscopy» i utdanningen

Spesialister i ortopedisk kirurgi

Strålevern er ikke en del av den obligatoriske undervisningen for LIS i ortopedisk kirurgi, men ved universitetssykehusene blir det gitt en time internundervisning om temaet. Dette tilsvarer ikke kunnskapsnivået og omfanget av strålevern som ICRP anbefaler. Lite kunnskap om strålevern blant ortopeder er avdekket ved tilsyn, og en forklaring på det kan være manglende innhold av strålevern i utdanningen. Bruk av røntgenstråling er et vanlig verktøy for ortopeder ved mange prosedyrer, og feil bruk kan gi dårlig bildekvalitet og unødvendig høye stråledoser til pasient og personell. Moderne C-buer har mange funksjoner som krever god apparatspesifikk opplæring og kompetanse i strålevern for optimal bruk.

I henhold til strålevernforskriften er spesialister i ortopedisk kirurgi (lege med spesialistgodkjenning) medisinsk ansvarlig for bruk av røntgenstråling innen sin fagdisiplin. Det er derfor bekymringsverdig at de ikke har mer strålevern i sin spesialistutdanning. For å sikre bedre kunnskap om bruk av stråling til medisinsk bruk ved ortopediske prosedyrer bør strålevern implementeres i utdanningen for LIS i ortopedisk kirurgi. ICRP anslår at omfanget av strålevernundervisningen bør være på 15-20 timer (ICRP 2009). Læringsutbyttene som EU anbefaler for legespesialister som er involvert i lavdose prosedyrer, bør implementeres i spesialistutdanningen eller i obligatorisk strålevernkurs. Disse inneholder stråleverntemaene: strålefysikk, apparatlære, strålebiologi, stråledose og risiko. Læringsutbyttene er gitt i RP 175 tabell 4.3.2 (European Commission, 2014a).

Strålevernet anbefaler spesialistutdanningen i ortopedisk kirurgi:

- å implementere læringsutbytter i RP 175 (tabell 4.3.2) i utdanningen
- alternativt å etablere et eget strålevernkurs

Spesialister i hjertesykdommer

Det er ingen undervisning i temaet strålevern for LIS i hjertesykdommer. Dette kan skyldes at de fleste spesialister i hjertesykdommer ikke arbeider med stråling til medisinsk bruk, men med klinisk kardiologi, forebyggende medisin eller forskning. Det er bare en liten andel (ca. 15 %) av hjertespesialistene (kardiologene) som arbeider med invasiv kardiologi (koronar angiografi og Perkutan Coronar Intervention, PCI), elektrofysiologi og pacemakerbehandling. Av helsepersonellkategoriene er det kardiologene som mottar de høyeste stråledosene (figur 1). Antallet invasive prosedyrer har økt kraftig de siste årene, og i Norge er behandlingen samlet til noen få sykehus. Det høye antallet prosedyrer per kardiolog kan forklare doblingen i gjennomsnittlig stråledose til kardiologer fra 2000 til 2010, som er avdekket ved persondosimetritjenesten Strålevernet tilbyr.

Strålevernet utførte tilsyn ved alle virksomheter (7) i Norge som tilbyr perkutan koronar intervensjon (PCI) i 2013 og 2014 (Silkaset, 2014). Det ble avdekket stor variasjon i arbeidsteknikk, persondosimetriavlesninger til kardiologene og gjennomsnittlige stråledoser til pasientene (representative doser ved koronar angiografi) mellom de ulike virksomhetene. Tilsynet viste også at arbeidsteknikken ikke var optimal for noen kardiologer i forhold til strålevern. Dette tyder på at det er et behov for mer kompetanse om strålevern og strålebruk, og et optimaliseringspotensiale for å redusere stråledosen til pasienter og personell. Med tanke på strålerisiko for pasient og personell er det bekymringsfullt at denne yrkesgruppen ikke har noe strålevern i sin utdanning.

Intervensjonsprosedyrene, som ofte er livreddende, kan være komplekse og gi høye stråledoser både til pasient og personell. Derfor er det viktig at brukerne av ioniserende stråling har kompetanse i strålerisiko, strålebruk og strålevern. Det er flere studier som pågår for å kartlegge mulig sammenheng mellom linsedoser og utvikling av strålingsindusert katarakt og forstadier til katarakt hos intervensjonskardiologer. Dosegrensen til øyelinsen for yrkeseksponerte vil også bli redusert ved ny forskriftrevisjon i samsvar med de nye anbefalingene til ICRP og EU (Council Directive, 2013). Dette er en av grunnene til at det er veldig viktig at kardiologer har god kompetanse om strålevern i samsvar med hva ICRP og EU tilrår. Flere kardiologer vil overskride denne dosegrensen på 20 mSv til øyelinsen, om ikke arbeidsbelastning og arbeidsteknikk endres eller om optimalt verneutstyr ikke brukes (Statens strålevern, 2012c).

EU anbefaler at legespesialister som arbeider med prosedyrer som kan gi høy stråledose, har lignende læringsutbytter i strålevern som intervensjonsradiologene. Dette er en anbefaling Strålevernet støtter. Invasive kardiologer og intervensjonsradiologer utfører ofte de samme prosedyrene, men har veldig forskjellig vektlegging av strålevern i sin utdanning. Kardiologene har ingen obligatorisk strålevernundervisning i sin utdanning, mens radiologene har 14 timer strålevern i det obligatoriske kurset radiologiske modaliteter. Et samarbeid mellom spesialistutdannelsen for LIS i invasiv kardiologi og radiologi for å styrke strålevernundervisningen kan være en løsning. En annen mulig løsning er at kardiologer som arbeider med invasive prosedyrer, pacemakerbehandling og elektrofysiologi blir en egen subspecialitet slik som i mange andre land. Dermed kan strålevern bli et obligatorisk tema i den teoretiske undervisningen og praktiske opplæringen for LIS innen denne subspecialiteten. Alternativt kan det etableres obligatorisk strålevernkurs for kardiologer.

ICRP anbefaler at kardiologer som arbeider med intervensjon har høyt kunnskapsnivå og stort omfang (20-30 timer) av temaene strålevern i sin utdanning og opplæring (ICRP 2009). Videre anbefaler EU legespesialister som er involvert i intervensjon å implementere læringsutbyttene i RP 175 i tabell 4.2.1 i spesialistutdanningen. Disse læringsutbyttene inneholder stråleverntemaene: strålefysikk, apparatlære, strålebiologi, stråledose og risiko, strålevern i intervensjonsradiologi for pasient og personell, bildekvalitet og regelverk (European Commission, 2014a).

Strålevernet anbefaler spesialistutdanningen i hjertesykdommer (invasiv kardiologi, PCI, elektrofysiologi og pacemakerbehandling):

- å implementere læringsutbyttene i RP 175 (tabell 4.2.1) for de spesialistene som skal arbeide med invasiv kardiologi, PCI, elektrofysiologi og pacemakerbehandling
- eller å implementere læringsutbyttene i RP 175 (tabell 4.2.1) i et obligatorisk strålevernkurs

Spesialister i nukleærmedisin

LIS i nukleærmedisin har et omfattende innhold og omfang av strålevern i sin spesialistutdanning, og er den eneste specialiteten innen medisin som tilfredsstillende anbefalingene til ICRP. I kurset strålefysikk, strålebiologi og strålevern innen nukleærmedisin, er det læringsmål som blir vurdert med kursprøve. Disse læringsmålene er imidlertid ikke så detaljerte som læringsutbyttene i RP 175 innen temaene strålevern for pasient, personell og allmenheten (European Commission, 2014a). Omfanget av undervisningen i strålevern for LIS i nukleærmedisin har dobbelt antall timer i forhold til en tilsvarende studie utført i Finland (STUK, 2011).

I bildediagnostikken har det kommet flermodaliteter som SPECT/CT, PET/CT og PET/MR, og disse stiller kompetansekrav til både bildediagnostikk (CT og MR) og molekylærbildning. Undervisning i modaliteten CT er ikke obligatorisk for LIS i nukleærmedisin, og spesialistkomiteen i nukleærmedisin ønsker å endre dette. Med tanke på at CT er den modaliteten som gir det største bidraget til befolkningsdosen fra medisinsk diagnostisk strålebruk, tilrår Strålevernet at kurs i CT blir tatt inn som obligatorisk i spesialistutdanningen i nukleærmedisin. Spesialistkomiteen har også påpekt behov for dokumentering av praktisk strålevern for LIS, og dette kan løses ved for eksempel å implementere læringsutbyttene i strålevernferdigheter.

Ved nukleærmedisinske undersøkelser brukes radioaktive kilder som kan innebære en større strålerisiko enn ved bruk av røntgen. Strålevernforskriften setter krav til at den medisinske ansvarlige

for berettigelse og optimalisering for nukleærmedisinske undersøkelser er spesialist i nukleærmedisin. Resultatene fra kartleggingen viser at innholdet av strålevern i spesialistutdanningen er tilfredsstillende. Ved flermodalitetsundersøkelser krever strålevernforskriften også lege med spesialistgodkjenning i radiologi dersom apparaturen brukes til CT-diagnostikk. Dette samsvarer med resultatet av kartleggingen siden CT ikke er vektlagt for LIS i nukleærmedisin. Ved en eventuell implementering av CT i spesialistutdanningen eller tilegning av kompetanse i bildediagnostikk på annen måte, bør en vurdere å endre kompetansekravet i forskriften.

Strålevernet anbefaler spesialistutdanningen i nukleærmedisin:

- å implementere læringsutbyttene i RP 175 (tabell 4.4.1) i utdanningen

Spesialister i radiologi

Omfanget av strålevern for LIS i radiologi er mindre enn halvparten av hva ICRP anbefaler. Det er også mye lavere enn hva som ble funnet ved en tilsvarende studie i Finland i 2011 (STUK, 2011). Dette kan forklare hvorfor det teoretiske innholdet i spesialistutdanningen i radiologi gir et lavere kunnskapsnivå i noen stråleverntemaer enn hva ICRP anbefaler. Spesielt i stråleverntemaet «prinsipper og vurdering av berettigelse» er kunnskapsnivået lavere enn anbefalingene, og dette er bekymringsfullt. Det er flere studier som viser at et relativ høyt antall radiologiske undersøkelser som utføres er uberettigede (IAEA, 2011 & Helsedirektoratet, 2013). Det kan være flere grunner til at uberettigede undersøkelser utføres, som for eksempel mangelfull utfylt henvisning som kan medføre at ikke optimal undersøkelse blir utført i forhold til spørsmålsstillingen. Spesialitetskomiteen i radiologi har også i sitt svar på kartleggingen uttalt at det må bli økt bevisstgjøring på indikasjon for radiologiske undersøkelser og at LIS må ta del i det. Henvisende lege og radiolog bør sammen vurdere hvilken modalitet som bør benyttes i utredningen og hyppigheten på kontroller. Spesialistkomiteen åpner også opp for å endre innholdet på kurset i radiologiske modaliteter, og bruke mer tid på bevisstgjøring om strålebruk og strålevern. IAEA har foreslått tiltak for å redusere antallet uberettigede undersøkelser ved innføring av trippel A-konseptet (IAEA, 2010). Der blir blant annet kunnskap om dose og risiko, samt samarbeid mellom henvisende lege og radiolog trukket frem som virkemiddel for å øke bevisstheten rundt berettigelse. Bildediagnostikk ved utredning og kontroll av kreftsykdommer skal følge nasjonale retningslinjer der dette finnes (handlingsprogram ved utredning og kontroll av kreftsykdommer). Dette for blant annet å unngå uberettigede røntgenundersøkelser og å sikre en mest mulig optimal og enhetlig bruk av bildediagnostikk i utredning og kontroll av kreft. Utredning og kontroll av kreft omfatter den største pasientgruppen ved radiologiske avdelinger, derfor er det viktig med gode retningslinjer for denne gruppen.

Det har blitt mer vanlig for radiologer å arbeide med pasientbehandling i form av intervensjonsprosedyrer, som ofte medfører høyere stråledoser til pasient og personell enn bildediagnostikk. Disse prosedyrene stiller større krav til strålevernkompetanse hos intervensjonsradiologene. Det er også de radiologene som arbeider med intervensjon, som får registrert de høyeste stråledosene av radiologer hos persondosimetritjenesten. Et eget strålevernkurs for de som arbeider med kateterbasert diagnostikk og behandling, bør vurderes.

I denne kartleggingen av strålevern i spesialistutdanningen er det kun sett på det teoretiske innholdet i de obligatoriske kursene. Den praktiske opplæringen i strålevern som foregår ved sykehus er ikke vurdert, da denne ikke er standardisert og formålet med kartleggingen har vært å se på det

obligatoriske innholdet i utdanningen. I høringsuttalelsene til strålevernforskriften (2010), ble det kommentert fra flere HF at det bør legges krav til strålevernkompetanse (strålebiologi, strålebruk og strålevern) i utdannelsen til radiologer. Det er også kommet innspill om at det er uheldig at strålevernundervisningen for noen LIS gjennomføres først sent i utdanningen. EU anbefaler at en allerede i første perioden for LIS har undervisning i strålefysikk og strålevern. Kartleggingen viser at kunnskapsnivået i flere stråleverntemaer blant annet prinsipper og vurdering av berettigelse, strålefysikk og strålebiologi (tabell 14) er lavere enn hva ICRP og EU anbefaler.

I henhold til strålevernforskriften er radiologer faglig ansvarlige for strålevern ved bruk av røntgen og MR. De skal sikre at undersøkelsene er berettiget og optimalisert ut fra den enkelte pasients individuelle forutsetninger, og at bildeinformasjonen tolkes korrekt. Dette samsvarer ikke med undervisningen LIS i radiologi har i sin utdanning. Det er behov for å styrke denne kompetansen i utdanningen eller i et obligatorisk strålevernkurs. Implementering av læringsutbyttene gitt i RP 175 i tabell 4.1.1 vil bedre strålevernkompetansen til LIS i radiologi (European Commission, 2014a). I retningslinjene er det gitt mange læringsutbytter: 36 kunnskap, 25 ferdigheter og 17 i generell kompetanse. Læringsutbyttene omhandler temaene: strålefysikk, utstyr, strålebiologi, generelt strålevern, strålevern i radiologi, kvalitetskontroll og regelverk.

Strålevernet anbefaler spesialistutdanningen i radiologi:

- å øke innholdet og omfanget av strålevern for LIS i henhold til ICRP's anbefaling
- å implementere læringsutbyttene gitt i RP 175 (tabell 4.1.1) i utdanningen
- at strålevern blir tatt inn tidlig i studieforløpet for LIS
- å utarbeide et strålevernkurs for intervensjonsleger som arbeider med kateterbasert diagnostikk og behandling

Oppsummering leger og legespesialister

Leger og legespesialister har generelt et lavt innhold av strålevern i sine studieplaner. Imidlertid er variasjonen stor da utdanning av LIS i nukleærmedisin er på nivå med internasjonale anbefalinger, mens strålevern i utdanningen er mer eller mindre fraværende for leger, kardiologer, ortopeder og gastroenterologer. Radiologer er den helseprofesjonen av legene som en forventer har høyest kompetanse i strålevern på grunn av sin rolle som ansvarlig for berettigelsesvurderinger og optimalisering av radiologiske undersøkelser. Kartleggingen viser imidlertid at kunnskapsnivå ligger godt under disse anbefalingene. Det faktum at legespesialister, som står ansvarlig for den medisinske strålebruken i henhold til strålevernforskriften, har så lite strålevern i utdanningen er bekymringsfullt. Strålevernet anbefaler at strålevern i utdanningen for leger og legespesialister løftes på nivå med anbefalingene gitt i ICRP 113 og at læringsutbyttene gitt i RP 175 implementeres. De ulike spesialistutdanningene kan med fordel gå sammen om å etablere egne strålevernkurs tilpasset profesjonens bruksområde. Eksempler på dette er å etablere ett kurs for radiologer og kardiologer som utfører høydose intervensjonsprosedyrer, og ett annet kurs for legespesialister (gastroenterologer, ortopeder, urologer etc.) som bruker røntgen til prosedyrer med forholdsvis lave doser.

5.6 Kiropraktorer

Det planlegges å etablere en norsk utdanning for kiropraktorer (Kunnskapsdepartementet, 2011 stortingsmelding 13). Det medisinske fakultet ved Universitetet i Oslo har utarbeidet en plan for hvordan utdanningen kan organiseres (UiO, 2014). Dersom utdanning for denne helseprofesjonen blir etablert, er det viktig at strålevern blir vektlagt i studieplanen.

I kartleggingen har Strålevernet fått informasjon om hvordan strålevern er vektlagt ved to universiteter i Danmark og England, hvor de fleste norske kiropraktorer er utdannet. Ved disse universitetene er innhold og omfang av strålevern vektlagt på det nivå ICRP anbefaler. Ikke alle kiropraktorer er brukere av røntgen til bildediagnostikk selv, men henviser pasienter til røntgenundersøkelser. Derfor vil behovet for kompetanse i strålevern variere med om kiropraktorer kun henviser til bildediagnostiske undersøkelser, eller om de også er brukere av røntgen. I retningslinjene til EU for strålevern i utdanningen til helseprofesjoner, er ikke kiropraktorer nevnt som en egen gruppe, men det er gitt generell anbefalinger for profesjoner som er involvert i stråling til medisinsk bruk og som henviser til radiologiske undersøkelser. I retningslinjene RP 175 er grunnleggende stråleverntemaer nevnt i tabell 2.1, læringsutbytter i generelt strålevern i tabell 2.2 og spesifikt strålevern for henviser med fokus på pasientsikkerhet og -risiko i tabell 3.1. Det er viktig at de kiropraktorene som utfører røntgenundersøkelser selv har tilstrekkelig kompetanse i strålevern som også omfatter apparatspesifikk opplæring. Norsk kiropraktorforening har med sitt kvalitetssikringssystem innen røntgenopptak, bidratt til å ivareta kompetansekravet i forskriften. Regelverk, berettigelse og doseoptimalisering er temaer i dokumentet «Kvalitetssikring av bildediagnostikk i kiropraktorpraksis». Dokumentet tar opp viktige stråleverntemaer, men henviser blant annet til gammel strålevernforskrift (fra 2004) og trenger en oppdatering i forhold til gjeldene regelverk og ny teknologi på røntgenutstyr.

Norsk kiropraktorforening informerer om at det arrangeres kurs i bildediagnostikk, men ikke egne kurs i strålevern. Det er vilje til å tilby rene strålevernkurs ved en eventuell etablering av kiropraktorutdanning i Norge. Etablering av en utdanningsinstitusjon med et fagmiljø for kiropraktorer kan bidra til å skape et bedre og videre kurs og videreutdanningstilbud, også innen fagfeltet strålevern.

I henhold til strålevernforskriften er kiropraktorer faglig ansvarlig for berettigelse og optimalisering av stråling til medisinsk bruk ved egen virksomhet. For å kunne ivareta denne vurderingen kreves det god kompetanse i strålevern.

Strålevernet anbefaler utdanningsinstitusjonene ved etablering av utdanning for kiropraktorer:

- å følge anbefalingene gitt i ICRP 113
- å tilpasse og implementere læringsutbyttene gitt i RP 175
- å arrangere strålevernkurs for kiropraktorer som bruker røntgen til bildediagnostikk

5.7 Helseforetakene forventer at helsepersonell har strålevern i utdanningen

Resultatene viser at helseforetakene har forventninger til at helseprofesjoner som er involvert i stråling til medisinsk bruk, har strålevern i sin utdanning og dermed en generell kunnskap ved ansettelse om strålevern for pasient og personell. Helseforetakenes forventninger om strålevernkunnskap til nyansatte samsvarer ikke med resultatene i denne kartleggingen for de utvalgte helseprofesjonene (tannhelse profesjonene er ikke inkludert her). Det er kun profesjonene radiografer og spesialister i nukleærmedisin som i sin studieplan/kursplan har innhold og omfang av temaene i strålevern som helseforetakene forventer at nyutdannede har kompetanse i. De fleste helseforetakene forventer også at legespesialister i disipliner som er involvert i stråling til medisinsk bruk, har kunnskap om prinsipper for vurdering av berettigelse, strålebiologi og dosenivå for ulike undersøkelser. Flere studier viser at denne kunnskapen er mangelfull, og kartleggingen viser at strålevern ikke er tema i studieplanen for leger i spesialisering (Borgen 2010 og Krille 2010). Tilbakemeldinger fra helseforetakene sier også at forventningene til strålevernkunnskap hos noen av helseprofesjonene er mer et ønske enn hva de opplever i praksis. Dette samsvarer også med resultater fra tilsyn hvor det er avdekket mangelfull kompetanse i strålevern hos flere brukere utenfor radiologisk avdeling (Friberg, 2011). Dette viser at det er behov for å styrke opplæringen i strålevern i utdanningene, også for å sikre en mer enhetlig kunnskap om temaet i stedet for ulik oppæring ved de ulike helseforetakene.

Noen av helseforetakene mente også at Strålevernet burde stille krav til hvilke stråleverntemaer helseprofesjonene bør ha kunnskap om. Strålevernet anbefaler utdanningsinstitusjonene å implementere læringsutbyttene gitt i RP 175 (European Commission, 2014a). I tabell 2.1 er grunnleggende stråleverntemaer beskrevet, og ulike læringsutbytter er gitt for hver helseprofesjon. Dersom utdanningsinstitusjonene implementerer disse læringsutbyttene i utdanningene, kan sannsynligvis helseforetakene konsentrere seg mer om den apparatspesifikke opplæringen og bygge videre på basiskunnskapen profesjonene innehar ved den årlige opplæringen de gir. I henhold til strålevernforskriften er det virksomhetene som er ansvarlige for den apparatspesifikke opplæringen og den årlige oppdateringen i strålevern og strålebruk

5.8 Profesjonsrelaterte kompetansekrav i norsk regelverk

Norsk lovverk innen stråling til medisinsk bruk er profesjonsrelatert og strålevernforskriften stiller krav til virksomhetene om at bestemte profesjoner skal inngå ved bruk og betjening av strålegivende apparatur til medisinsk formål. Kravene forutsetter at profesjonene gis tilstrekkelig kompetanse i strålevern under utdanning, men denne kartleggingen viser at ikke alle helseprofesjonene har tilfredsstillende innhold av strålevern i sin utdanning. I EU-BSS er kompetansekravene ikke profesjonsrelaterte, men det er satt krav til *henviser* og *utøver* (Council Directive, 2013). De som henviser til og arbeider med medisinsk bruk av stråling, må ha tilstrekkelig kompetanse innenfor definerte ansvarsområder. Det er medlemslandene i EU som er ansvarlige for at kompetansen oppnås gjennom utdanningen eller kurs.

Flermodaliteter (PET/CT, SPECT/CT og PET/MR) gjør skille mellom radiologi og nukleærmedisin glidende. Disse modalitetene stiller ekstra krav til kompetansen hos personellet som skal betjene og tolke bildene. Dette er fordi to modaliteter fra forskjellig fagfelt er slått sammen til én flermodalitet, og personell har ofte bare kompetanse om den ene modaliteten. Strålevernforskriften stiller krav om

kompetanse i begge fagdisiplinene. Helsedirektoratet vurderer jobbglidning som en mulig løsning på mangelen av arbeidskraft innen visse fagområder (Helsedirektoratet, 2012). Ved jobbglidning i helsetjenesten kan arbeidsfordelingen mellom profesjoner bli endret, og dette kan få betydning for de profesjonsrelaterte kompetansekravene i forskriften.

Resultatene viser at det er behov for å vurdere om de profesjonsrelaterte kompetansekravene i strålevernforskriften skal endres i pågående forskriftsrevisjon. Ett alternativ er at strålevernforskriften er i tråd med EU-BSS og stiller kompetansekrav til *henviser, medisinsk ansvarlig og utøver*, uavhengig av profesjon. Et annet alternativ er å opprettholde dagens profesjonsrelaterte kompetansekrav mot at det innføres strengere krav til minimumsinnhold av strålevern i utdanningene til helseprofesjonene. Dette må i tilfelle gjøres i samarbeid med Kunnskapsdepartementet og andre aktuelle parter. Studien har ikke sett på eventuelle interne opplæringsprogram virksomhetene eventuelt har for å sikre at alle involverte har tilstrekkelig strålevernkompetane. Strålevernet ønsker at basiskunnskapen i strålevern skal tilegnes gjennom utdanning, for å sikre at alle innen samme profesjon har et likt minimumsnivå av strålevernkunnskap før de starter å arbeide. En implementering av strålevernanbefalingene gitt i RP 175 og ICRP 113 i utdanningene vil bidra til at kompetansen i strålevern blir ivaretatt, og at regelverket fortsatt kan være profesjonsrelatert. Dette vil imidlertid ikke løse utfordringene ved en fremtidig jobbglidning mellom helseprofesjoner.

6 Konklusjon og anbefalinger

Det har de siste årene vært store endringer i bruksområdet når det gjelder bruk av stråling i helsetjenesten. Økt bruk av røntgenstråling utenfor radiologiske avdelinger, har endret behov for kompetanse i strålevern for flere helsepersonellgrupper. Det er viktig at utdanningsinstitusjonene av disse helsepersonellgruppene imøtekommer dette behovet for økt strålevernkompetanse. Kartleggingen har vist at mange helseprofesjoner ikke har tilfredsstillende innhold av strålevern i sine utdanninger. Strålevernkompetanse er en grunnleggende faktor for nyttig og forsvarlig bruk av stråling til medisinsk bruk.

Utredningen bygger på informasjon innhentet fra 49 studieprogram for 14 helseprofesjoner. Resultatene viser betydelig variasjon av innhold og omfang av strålevernundervisning for samme helseprofesjon mellom ulike utdanningsinstitusjoner, samt lavere kunnskapsnivå i strålevern for mange helseprofesjoner enn hva ICRP 113 anbefaler. Bruk av læringsutbytter i strålevern er mangelfullt i de fleste studieplanene, i forhold til de europeiske anbefalingene RP 175. Resultatene er delvis sammenfallende med en nylig utredning i Sverige, som viser at mange av helseprofesjonsutdanningene ikke tilfredsstillende kravene gitt i det nye Euratomdirektivet (EU-BSS) og RP 175 (Danestig, 2014).

Innholdet av strålevern i læreplanene til radiografer, spesialister i nukleærmedisin og profesjonene i tannhelsetjenesten er tilfredsstillende og på nivå med internasjonale anbefalinger. I profesjonsstudiet i medisin og for leger i spesialisering i gastroenterologisk kirurgi, hjertemedisin, ortopedisk kirurgi og radiologi er det svært lite strålevern i utdanningen, og den formelle kompetansen i strålevern etter utdanning tilfredsstillende ikke kravene internasjonale organisasjoner anbefaler. Kardiologene er den yrkesgruppen som mottar de høyeste stråledosene til medisinsk personell, og det er urovekkende at denne helseprofesjonen ikke har noe strålevernundervisning i sin spesialistutdanning. Avdekket nivå av strålevernkompetanse hos nyutdannet helsepersonell står ikke i overensstemmelse med helseforetakenes forventninger til nyansatte til å kunne ivareta strålevern for pasient og personell.

Økt strålevernkompetanse hos helsepersonell er internasjonalt identifisert som ett av de viktigste tiltakene for å optimalisere bruken av røntgenstråling innen medisin. Videre er økt kompetanse om berettigelse, strålerisiko og innføring av henvisningskriterier viktige verktøy for å redusere antallet unødvendige bildediagnostiske undersøkelser, og sikre nyttig bruk av stråling (European Commission, 2014b). Berettigelse og optimalisering er i denne kartleggingen identifisert som to av de viktigste stråleverntemaene som må styrkes i de fleste helseprofesjonsutdanningene. Implementering av læringsutbyttene i RP 175 anbefales for å øke strålevernkompetansen, men det kan være behov for å tilpasse og prioritere læringsutbyttene til norske forhold. I tabell 16 er de viktigste anbefalingene til de utvalgte helseprofesjonene oppsummert.

Norsk regelverk innen stråling til medisinsk bruk er profesjonsrelatert og forutsetter at profesjonene har tilstrekkelig kompetanse i strålevern. Denne kartleggingen viser at ikke alle helseprofesjoner får den nødvendige strålevernkunnskapen gjennom sine studier. Det er derfor behov for å vurdere om kompetansekravene i strålevernforskriften skal endres eller om det skal stilles krav til minimumsinhold av strålevern i utdanningene.

Rapporten gir et godt grunnlag for å videreutvikle læreplanene til de aktuelle helseprofesjonene for å sikre et godt strålevern innen medisinsk strålebruk. Strålevernet vil i samarbeid med Helse og omsorgsdepartementet ta initiativ til å etablere en dialog med relevante myndigheter og utdanningsinstitusjoner om temaet.

Tabell 16: Oppsummering av Strålevernets anbefalinger for å styrke strålevern i utvalgte helseprofesjonsutdanninger.

Profesjon	Strålevernet anbefaler:
Tannhelsesekretærer	<ul style="list-style-type: none"> • å tydeliggjøre hvilken kompetanse tannhelsesekretærer har i strålevern etter endt utdanning ved bruk av læringsutbytter • å implementere læringsutbytter gitt i RP 175 (tabell 2.2 og noe fra tabell 8.1) i programområdet til tannhelsesekretærene
Tannpleiere	<ul style="list-style-type: none"> • en harmonisering av strålevern i studieplanene • å implementere læringsutbytter gitt i RP 175 (tabell 2.2, tabell 8.1 og noe fra tabell 5.1) i studieplanene
Tannleger og tannlegespesialister	<ul style="list-style-type: none"> • å implementere læringsutbyttene for tannleger gitt i RP 175 (tabell 5.1) i studieplanene • å etablere strålevernkurs for tilegning av nye teknikker og oppdatering av strålevernkompetanse
Spesialister i kjeve- og ansikt radiologi	<ul style="list-style-type: none"> • å harmonisere innholdet av strålevern i studieplanene • å implementere flere av læringsutbyttene gitt i RP 175 (tabell 4.1) i studieplanene
Bioingeniører	<ul style="list-style-type: none"> • å harmonisere innholdet av strålevern i studieplanene i bachelorutdanningene til bioingeniør • som tilbyr emnet/videreutdanningen i nukleærmedisin å harmonisere læringsutbyttene i sin studieplan med anbefalingene gitt i RP 175 (tabell 6.1 og 6.1.2)
Operasjonssykepleiere	<ul style="list-style-type: none"> • å harmonisere innholdet av strålevern i studieplanene • å implementere læringsutbyttene i RP 175 (tabell 2.2 og 8.1) i studieplanene • alternativt å arrangere obligatorisk kurs i strålevern for operasjonssykepleierne
Radiografer	<ul style="list-style-type: none"> • å harmonisere innholdet av strålevern i studieplanene • å implementere læringsutbyttene i RP 175 (tabell 6.1 og 6.1.1) i studieplanene
Kiropraktorer	<ul style="list-style-type: none"> • å følge anbefalingene gitt i ICRP 113 • å tilpasse og implementere læringsutbyttene gitt i RP 175 • å arrangere strålevernkurs for kiropraktorer som bruker røntgen til bildediagnostikk

Profesjon	Strålevernet anbefaler:
Leger (profesjonsstudiet i medisin)	<ul style="list-style-type: none"> • å øke innholdet og omfanget av strålevern i utdanningen i henhold til ICRP's anbefaling • å innføre læringsutbytter i strålevern tilsvarende anbefalingene i RP 175 (tabell 2.2 og 3.1) i studieplanene
Spesialister i gastroenterologisk kirurgi og ortopedisk kirurgi	<ul style="list-style-type: none"> • å implementere læringsutbytter i RP 175 (tabell 4.3.2) i utdanningen • alternativt å etablere et eget strålevernkurs
Spesialister i hjertesykdommer	<ul style="list-style-type: none"> • å implementere læringsutbyttene i RP 175 (tabell 4.2.1) for de spesialistene som skal arbeide med invasiv kardiologi, PCI, elektrofysiologi og pacemakerbehandling • eller å implementere læringsutbyttene i RP 175 (tabell 4.2.1) i et obligatorisk strålevernkurs
Spesialister i nukleærmedisin	<ul style="list-style-type: none"> • å implementere læringsutbyttene i RP 175 (tabell 4.4.1) i utdanningen
Spesialister i radiologi	<ul style="list-style-type: none"> • å øke innholdet og omfanget av strålevern for LIS i henhold til ICRP's anbefaling • å implementere læringsutbyttene gitt i RP 175 (tabell 4.1.1) i utdanningen • at strålevern blir tatt inn tidlig i studieforløpet for LIS • å utarbeide et strålevernkurs for intervensjonsleger som arbeider med kateterbasert diagnostikk og behandling

7 Referanser

Almén A et al. (2010). Radiologiske undersøkelser i Norge per 2008: trender i undersøkelsesfrekvens og stråledose til befolkningen. StrålevernRapport 2010:12. Østerås, Statens strålevern, 2010.
<http://www.nrpa.no/dav/dc3ba89a7a.pdf> (20.08.2014)

Borgen L, Stranden E, Espeland A. (2010). Clinicians' justification of imaging: do radiation issues play a role? *Insights Imaging* 2010; 1(3):193–200.

Council Directive 97/43 EURATOM of 30 June 1997 on health protection of individuals against the dangers of ionizing radiation in relation to medical exposure, and repealing Directive 84/466/EURATOM.
http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/doc/legislation/9743_en.pdf (20.08.2014)

Council Directive 96/29 EURATOM of 13 May 1996 laying down basic safety standards for the health protection of the general public and workers against the dangers of ionizing radiation.
http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/doc/legislation/9629_en.pdf (20.08.2014)

Council Directive 2013/59/EURATOM of 5th December 2013. Basic safety standards for protection against the dangers arising from exposure to ionising radiation Euratom
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2014:013:0001:0073:EN:PDF> (20.08.2014)

Council Directive 2005/36/EC of the European Parliament and of the Council of 7 September 2005 on the recognition of professional qualifications. *Official Journal of the European Union*, L255/22, 30.09.2005.
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2005:255:0022:0142:en:PDF> (22.08.2014)

Danestig B-M. (2014). Utbildning och kompetens inom strålskydd hos olika funktioner som deltar vid eller påverkar medicinska bestrålingar. *SSM* 2014:42. Stockholm: Strålsäkerhetsmyndigheten, 2014.
<http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Global/Publikationer/Rapport/Stralskydd/2014/SSM-Rapport-2014-42.pdf> (22.08.2014)

Dumonceau JM et al. (2012). Radiation protection in digestive endoscopy: European Society of Digestive Endoscopy (ESGE) guideline. *Endoscopy* 2012; 44(4): 408-421. <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/pdf/10.1055/s-0031-1291791.pdf> (20.08.2014)

EMAN (2012). Education and training of health professionals involved in radiological practices outside radiological departments. I: EMAN project: Radiological procedures performed outside the radiological departments (WP3). Wien: European Medical ALARA Network (EMAN), 2012: 46-49. http://eman-network.eu/IMG/pdf/WG3_Synthesis_doc-2.pdf (22.08.2014)

European Academy of DentoMaxilloFacial Radiology EADMFR (2008). Framework for specialist training in dental and maxillofacial radiology. Brussel: EADMFR, 2008.
<http://www.eadmfr.org/Spec%20Comm.pdf> (20.08.2014)

European Commission (2000). Guidelines on education and training in radiation protection for medical exposures. Radiation Protection 116. Luxembourg: Publications Office for the European Union, 2000.
http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation_protection/doc/publication/116.pdf (20.08.2014)

European Union (2008). Recommendation of the European Parliament and of the Council of 23 April 2008 on the establishment of the European Qualifications Framework for lifelong learning. Official Journal of the European Journal, C111/1, 06.05.2008. http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.C_.2008.111.01.0001.01.ENG (22.08.2014)

European Commission (2010a). Invitation to tender no. ENER/D4/212-2010. Luxembourg: European Commission. Directorate D: Nuclear Energy, Radiation Protection, 2010. http://ec.europa.eu/dgs/energy/tenders/doc/2010/s092_137170_invitation.pdf (21.08.2014)

European Union (2010b). Consolidated version of the treaty establishing the European Atomic Energy Community. Official Journal of the European C 84/01, 30.03.2010. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2010:084:0001:0112:EN:PDF>

European Commission (2012). Proposal for a Council Directive laying down basic safety standards for protection against the dangers arising from exposure to ionising radiation. COM(2012) 242 final. Brussel, European Commission, 2012. http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation_protection/doc/2012_com_242.pdf

European Commission (2014a). Guidelines on radiation protection education and training of medical professionals in the European Union. Radiation Protection 175. Luxembourg: Publications Office for the European Union, 2014. http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation_protection/doc/publication/175.pdf (21.08.2014)

European Commission (2014b). Referral Guidelines for Medical Imaging Availability and Use in the European Union. Radiation Protection 178. Luxembourg: Publications Office for the European Union, 2014. http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation_protection/doc/publication/178.pdf (21.08.2014)

Friberg EG et al. (2011). Level of compliance with the radiation protection regulation: a survey among Norwegian hospitals and X-ray institutes. Radiation Protection Dosimetry 2011; 147(1/2): 223-226.

Hauge IHR, Widmark A, Bruzell E. (2009) Bruk av røntgendiagnostikk blant norske tannlegar. Prosjektretta tilsyn etter ny forskrift om strålevern og bruk av stråling. StrålevernRapport 2009:2. Østerås: Statens strålevern, 2009. <http://www.nrpa.no/dav/0ed90efa8d.pdf> (21.08.2014)

Helsedirektoratet (2011). Gode rutiner – gode tilsetninger. Veileder for arbeidsgivere i helsetjenesten ved tilsetting av helsepersonell. Oslo: Helsedirektoratet, 2011. <http://www.helsedirektoratet.no/publikasjoner/gode-rutiner-gode-tilsetninger-veileder-for-arbeidsgivere-i-helsetjenesten-ved-tilsetting-av-helsepersonell/Sider/default.aspx> (21.08.2014)

Helsedirektoratet (2012) Behovet for spesialisert kompetanse i helsetjenesten. En status-, trend- og behovsanalyse fram mot 2030. Oslo: Helsedirektoratet, 2012. <http://helsedirektoratet.no/publikasjoner/behovet-for-spesialisert-kompetanse-i-helsetjenesten/Publikasjoner/behovet-for-spesialisert-kompetanse-fram-mot-2030.pdf> (21.08.2014)

Helsedirektoratet (2013). Overdiagnostikk og overbehandling. Oslo: Helsedirektoratet, 2013. http://www.regjeringen.no/pages/38439711/rapport_overbehandling.pdf (21.08.2014)

Helsedirektoratet (2014a). Nasjonal faglig retningslinje for bildediagnostikk ved ikke-traumatiske muskel- og skjelettlidelser. Anbefalinger for primærhelsetjenesten. Oslo: Helsedirektoratet, 2014. <http://helsedirektoratet.no/publikasjoner/bilediagnostikk-ved-ikke-traumatiske-muskel-og-skjelettlidelser/Publikasjoner/bilediagnostikk-retningslinje.pdf> (21.08.2014)

Helsedirektoratet (2014b). Fremtidens legespesialister. Oslo: Helsedirektoratet, 2014. <http://helsedirektoratet.no/publikasjoner/fremtidens-legespesialister-en-gjennomgang-av-legers-spesialitetsstruktur-og-innhold/Publikasjoner/Spesialitetsstruktur%20og%20innhold%20-%20h%c3%b8ringsutkast%20juni%202014%2020.06.14.pdf> (21.08.2014)

Helsepersonelloven (1999). Lov 2. juli 1999 nr. 64 om helsepersonell m.v. (helsepersonelloven). Oslo 1999. <http://www.lovdata.no/all/nl-19990702-064.html>. (21.08.2014)

Helse- og omsorgsdepartementet, (2009). Om lov om endringer i helsepersonelloven av 8. mai 2009. Ot. prp. nr. 83. Oslo 2009. <http://www.regjeringen.no/nb/dep/hod/dok/regpubl/otprp/2008-2009/otprp-nr-83-2008-2009-/2.html?id=559454> (21.08.2014)

Helse- og omsorgsdepartementet (2000). Lov 12. mai 2000 nr. 36 om strålevern og bruk av stråling (strålevernloven). Oslo 2000. <http://www.lovdata.no/all/hl-20000512-036.html> (21.08.2014)

Helse- og omsorgsdepartementet (2010). Forskrift 29. oktober 2010 nr. 1380 om Strålevern og bruk av stråling (strålevernforskriften). Oslo 2010. <http://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2010-10-29-1380>

IAEA (2010). IAEA promotes awareness, appropriateness, audit of ionizing radiation in medicine: <http://www.iaea.org/newscenter/news/2010/tripleinvestment.html> (22.08.2014)

IAEA (2011). Justification of medical exposure in diagnostic imaging : proceedings of an International Workshop on Justification of Medical Exposure in Diagnostic Imaging held in Brussels 2009. IAEA STI/PUB 1532. Wien: International Atomic Energy Agency, 2011. http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1532_web.pdf (21.08.2014)

IAEA (2014). Radiation protection and safety of radiation sources: international basic safety standards. General safety requirements part 3. GSR Part 3. Wien, IAEA, 2014. http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1578_web-57265295.pdf (22.08.2014)

IAEA & WHO (2012) Statement on the Bonn Call-for-Action. <https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/Documents/Whitepapers/conference/bonn-call-for-action-statement.pdf> (21.08.2014)

ICRP (2007). Publication 103. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. Amsterdam: Elsevier, 2007.

ICRP (2007). Publication 105. Radiological protection in medicine. Amsterdam: Elsevier, 2007.

ICRP (2209). Publication 113. Education and training in radiological protection for diagnostic and interventional procedures. Amsterdam: Elsevier, 2009.

Kourdioukova EV et al, (2011). Analysis of radiology education in undergraduate medical doctors training in Europe. European Journal of Radiology 2011; 78(3), 309–318.

Krille L et al. (2010). Systematic review on physician's knowledge about radiation doses and radiation risks of computed tomography. European Journal of Radiology 2010; 76(1): 36-41.

Kunnskapsdepartementet (2005). Lov 1. august 2005 nr 15 om universiteter og høyskoler (universitets- og høyskoleloven). Oslo 2005. <http://www.lovdata.no/all/hl-20050401-015.html> (22.08.2014)

Kunnskapsdepartementet (2011). Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring (NKR). Oslo: Kunnskapsdepartementet, 2011.

<http://www.regjeringen.no/upload/KD/Vedlegg/Kompetanse/NKR2011mvedlegg.pdf> (22.08.2014)

Lai L. (2004). Strategisk kompetansestyring. Bergen: Fagbokforlaget, 2004.

Legeforeningen (2014). Godkjente spesialister i radiologi.

<http://legeforeningen.no/Emner/Andre-emner/Spesialistutdanning/Godkjente-spesialister/radiologi/> (22.08.2014)

METRAPET (2012) Medical radiation protection: education and training.

<http://www.medrapet.eu/index.php>

NOKUT (2009). Haugdal BK. Revidering av akkrediterte sykepleieutdanninger: kvaliteten i praksisstudiene. Lysaker: Nasjonalt organ for kvalitet i utdanningen (NOKUT), 2009.

http://www.nokut.no/Documents/NOKUT/Artikkelbibliotek/Kunnskapsbasen/Rapporter/Haugdal_Revidering%20av%20akkrediterte%20sykepleieutdanninger%20161109.pdf (22.08.2014)

NOKUT (2011). Generelt om norsk utdanning. Lysaker: Nasjonalt organ for kvalitet i utdanningen

(NOKUT), 2011. <http://www.nokut.no/no/fakta/det-norske-utdanningssystemet/om-norsk-utdanning/> (22.08.2014)

Nordic Radiation Protection co-operation (2012). Statement concerning the increased use of computed tomography in the Nordic countries. Østerås: Statens strålevern, 2012.

<http://www.nrpa.no/dav/f8207e3a66.pdf> (22.08.2014).

Paulsen GU. Persondosimetritenesta ved Statens strålevern. Årsrapport 2010. StrålevernRapport 2011:11.

Østerås: Statens strålevern, 2011. <http://www.nrpa.no/dav/50726909f9.pdf> (22.08.2014)

Raum A, Widmark A. (2005). Bruk av røntgendiagnostikk i norske kiropraktorvirksomheter. Prosjektrettet tilsyn etter ny forskrift om strålevern og bruk av stråling. StrålevernRapport 2005:21. Østerås: Statens strålevern, 2005. <http://www.nrpa.no/dav/5c0a15400d.pdf> (22.08.2014)

Rehani MM et al. (2011). International action plan on the radiation protection of patients. Radiation Protection Dosimetry 2011; 147(1-2): 38-42.

Saxebøl G, Olerud HM. (2014). Strålebruk i Norge. Nyttig bruk og godt strålevern for samfunn, menneske og miljø. StrålevernRapport 2014:2, Østerås: Statens strålevern, 2014.

<http://www.nrpa.no/dav/b90eed687.pdf> (22.08.2014)

Silkoset R, Widmark A, Friberg E. (2014). Inspection of Cardiology departments in Norway - Are they making it great in radiation protection? Radiation Protection Dosimetry. Advance Access publication 9 June 2014. In Press.

Sundaran K. (2012). A study of the awareness of X-ray radiation doses among Norwegian student radiographers. Hold Pusten 2012; 29(4): 26-32.

Strålevernforskriften (2010). Forskrift 29. oktober 2010 nr. 1380 om Strålevern og bruk av stråling (strålevernforskriften). Oslo 2010. <http://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2010-10-29-1380> (22.08.2014)

Statens strålevern (2006). Veileder om stråleterapi. Veileder 6. Østerås: Statens strålevern, 2006.

<http://www.nrpa.no/dav/00c83b5fb9.pdf> (22.08.2014)

- Statens strålevern (2008a). Veileder om nukleærmedisin. Veileder 10. Østerås: Statens strålevern, 2008. <http://www.nrpa.no/dav/6a19fd74c1.pdf> (22.08.2014)
- Statens strålevern (2008b). Veileder om medisinsk bruk av røntgen- og MR-apparatur underlagt godkjenning. Veileder 5. Østerås: Statens strålevern, 2008. <http://www.nrpa.no/publikasjoner?p=2&t=Veiledere&s=3d> (22.08.2014)
- Statens strålevern (2010). Krav for bruk av Cone Beam CT ved odontologiske virksomheter. StrålevernInfo 2010:8. Østerås: Statens strålevern, 2010. <http://www.nrpa.no/dav/127cdc13bc.pdf> (22.08.2014)
- Statens strålevern (2012a). Virksomhetsplan 2012. StrålevernRapport 2012:2. Østerås: Statens strålevern, 2012. <http://www.nrpa.no/dav/95abe65c8e.pdf> (22.08.2014)
- Statens strålevern (2012b). Nukleærmedisinske undersøkingar og behandlingar, StrålevernInfo 2:2012. Østerås: Statens strålevern, 2012. <http://www.nrpa.no/dav/42aeb29342.pdf> (22.08.2014)
- Statens strålevern (2012c). Kartlegging av stråledoser til øyelinsen for radiologer og kardiologer. StrålevernInfo 5:2012. Østerås: Statens strålevern, 2012. <http://www.nrpa.no/dav/9f8427a1cf.pdf> (22.08.2014)
- Statens strålevern (2012d). Strategisk plan – planperioden 2012–2014. StrålevernRapport 2012:1. Østerås: Statens strålevern, 2012. <http://www.nrpa.no/dav/f36e0f770b.pdf> (22.08.2014)
- STUK (2011). Paasonen T. Radiation protection training included in the basic and further training of health care professionals in Finland in 2010. STUK-B 133. Helsinki: STUK, 2011. http://www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/tiivistelmat/b_sarja/fi_FI/stuk-b133/_files/86113981285269513/default/stuk-b133.pdf (in Finnish). (22.08.2014)
- UiO (2014). Utredning av studieprogram i kiropraktikk. Oslo: UiO, Det medisinske fakultet, 2014. www.med.uio.no/om/prosjekter/kiropraktikk/ (22.08.2014)
- Utdannings- og forskningsdepartementet (2005). Rammeplan for radiografer. Oslo: Utdannings- og forskningsdepartementet, 2005. http://www.regjeringen.no/upload/kilde/kd/pla/2006/0002/ddd/pdfv/269374-rammeplan_for_radiografutdanning_05.pdf
- Utdanningsdirektoratet (2007). Programområde for tannhelsesekretær - læreplan felles programfag Vg3 Fastsatt som forskrift av Utdanningsdirektoratet 14. desember 2007 etter delegasjon i brev av 26. september 2005 fra Utdannings- og forskningsdepartementet med hjemmel i lov 17. juli 1998 nr. 61 om grunnskolen og den videregående opplæringa. <http://data.udir.no/kl06/TAN3-01.odt?lang=nob> (22.08.2014)
- WHO (2008). Global initiative on radiation safety in healthcare settings. Geneva: WHO, 2008. http://www.who.int/ionizing_radiation/about/GI_TM_Report_2008_Dec.pdf (22.12.2014)

Vedlegg 1: Eksempel på forespørsel til utdanningsinstitusjonene

Universitetet i Bergen

Det Odontologiske fakultet
Spesialistutdanning i kjeve- og ansiktsradiologi
5020 Bergen

Deres ref.

Vår ref.

Vår dato

11/01102/312.1 Saksbeh. Reidun D. Silkoset tlf. 67 16 25 68

16. mars 2012

Forespørsel om innhold av strålevern i spesialistutdanningen i kjeve- og ansiktsradiologi

I virksomhetsplanen til Statens strålevern er et av delmålene å kartlegge kvalitet og kvantitet av strålevernundervisningen i utdanningen for ulike helseprofesjoner.

EU er nå i ferd med å revidere gjeldene pasientdirektiv. Revisjonen vil medføre at alle medlemsland blir pålagt å innføre læreplaner og kurs i strålevern i grunnutdanningen for utøvere som arbeider med ioniserende stråling. Norge har som mål å ligge på samme nivå som EU-land og kartleggingen vil gi viktig informasjon om gjeldende status i Norge. Resultatene fra kartleggingen vil bli sammenlignet med gjeldende europeiske anbefalinger og videre bidra til kvalitetssikring av medisinsk strålebruk.

I denne kartleggingen vil strålevern typisk omhandle følgende temaer: strålefysikk, dose enheter og dosenivå for tannrøntgen undersøkelser, biologiske effekter av ioniserende stråling, strålevernprinsipper og en vurdering av berettigelse for tannrøntgen undersøkelser.

For kartleggingen ønsker vi en tilbakemelding på:

1. Hvor mange undervisningstimer har studentene i spesialistutdanning i kjeve - og ansiktsradiologi temaet strålevern?
2. Er det noe praktisk opplæring i strålevern i forhold til pasient og personell (antall timer)?
3. Hva er eventuelt innholdet i undervisningen?
4. Hvilke røntgen modaliteter gis det undervisning i?
5. Er det noen læringsmål/læringsutbytte i studie/emneplanene knyttet til strålevern?
- i tilfelle ja, hvilke læringsmål/læringsutbytte?
6. Er det noen evaluering av studentenes kompetanse i strålevern, i tilfelle hvilken form og vurdering?

Vi ønsker også å få tilsendt studie-/emneplan og eventuelt undervisningsmateriale som omhandler temaet strålevern om mulig.

Håper dere kan sende oss tilbakemelding på spørsmålene innen **14. april 2012**.

Med hilsen

Eva G. Friberg

seksjonssjef

Reidun D. Silkoset

rådgiver

Aktuelt regelverk og anbefalinger om kompetanse i strålevern innen medisinsk strålebruk

- Council Directive 96/29/EURATOM of 13 May 1996 *Basic safety standards* Euratom
- Council directive 97/43/Euratom of 30 June (1997) on *Health Protection of Individuals Against the Dangers of Ionising Radiation in Relation to Medical Exposure* (Pasientdirektivet).
- Council Directive 2011/593/EURATOM of 29 September 2011 Basic safety standards for protection against the dangers arising from exposure to ionising radiation Euratom http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation_protection/doc/com_2011_0593.pdf
- European Medical ALARA Network (2011) <http://www.eman-network.eu/> (Education and training of health professionals involved in radiological practices outside radiological departments)
- ICRP (2009) Publication ICRP 113 Education and Training in Radiological Protection for Diagnostic and Interventional Procedures. Elsevier, Annals of the ICRP 2009.
- Medical Radiation Protection - Education and Training - METRAPET (2011) <http://www.medrapet.eu/index.php>
- Statens strålevern (2011) Strålevern Rapport 2011:1 Virksomhetsplan. Østerås
- Strålevernforskriften, Forskrift 29. oktober 2010 nr. 1380 *om strålevern og bruk av stråling*.

Vedlegg 2: Brev til helseforetakene

HF

Deres ref.

Vår ref.

Vår dato

11/01102/312.1/RDS

3. februar 2012

Saksbeh. Reidun D. Silkoset tlf. 67 16 25 68

E-post: reidun.silkoset@nrpa.no

Kartlegging om forventet strålevernkompetanse til helseprofesjoner

Statens strålevern har startet ett prosjekt for å kartlegge omfang og innhold av strålevernundervisning i utdanningen for helseprofesjoner som er involvert i arbeid med medisinsk strålebruk. Oppdraget ble gitt av Helse- og omsorgsdepartementet i 2011.

Ønsker innspill fra helseforetaket

Noen av tilbakemeldingene vi får fra utdanningsinstitusjonene har signalisert at de anser at opplæring i strålevern og strålebruk er helseforetaket sitt ansvar. Vi ønsker derfor å kartlegge hvilke forventninger om forkunnskaper i strålevern helseforetakene har til sine nyansatte som er involvert i arbeid med medisinsk strålebruk. Tema vi ønsker belyst er:

1. Hva forventer dere at helseprofesjonene har av strålevernkunnskap når de blir ansatt hos dere?
Svar fylles inn i tabellen i vedlegg 1
2. Hvem mener dere er ansvarlig for basis utdanningen i strålevern for de nevnte helseprofesjonene?

Eventuelt andre innspill i forhold til denne kartleggingen, mottas med takk.

Håper dere kan sende oss en tilbakemelding på dette innen **1. mars 2012**.

Bakgrunn for kartleggingen

Medisinsk strålebruk er den største menneskeskapte strålekilden til befolkningsdosen. Dosekartlegginger utført av Strålevernet viser at bidraget til befolkningsdosen fra medisinsk strålebruk økte med 40 % fra 1993 til 2008. For å begrense stråledosene er det viktig at all medisinsk strålebruk er berettiget og optimalisert, noe som krever kompetanse i strålevern blant utøvende helsepersonell. En utfordring her er den økende bruken av røntgen utenfor radiologiske avdelinger, som ofte er forbundet med gjennomlysning under operasjoner og intervensjoner, noe som krever strålevernkunnskaper for å redusere dosene til personell.

Statens strålevern gjennomførte tilsyn ved halvparten (52 %) av alle helseforetak i Norge i 2008-2009. Hele 90 % fikk avvik forbundet med manglende kompetanse i strålevern og strålebruk, hovedsakelig relatert til røntgenbruk utenfor radiologisk avdeling.

Orientering om kartleggingsprosjektet

Prosjektet vil ha som hovedmål å kartlegge omfang og innhold av strålevern i utdanningen av aktuelt helsepersonell. Strålevern vil omfatte følgende temaer: strålefysikk og strålebiologi, doseenheter og dosenivå for ulike radiologiske undersøkelser, henvisningskriterier og berettigelse av radiologiske undersøkelser samt optimalisering av undersøkelsene.

Kartleggingen inkluderer helseprofesjonene: leger, operasjonssykepleier, radiografer, tannhelsesekretær, tannleger, tannpleier samt leger i spesialisering i: gastroenterologisk kirurgi, hjertemedisin, nukleærmedisin, ortopedisk kirurgi og radiologi.

Aktuelt regelverk og anbefalinger om kompetanse i strålevern innen medisinsk strålebruk

- Strålevernforskriften
- Strålevern Rapport 2011:1 Virksomhetsplan.
- ICRP 113. Education and Training in Radiological Protection for Diagnostic and Interventional Procedures. Elsevier, Annals of the ICRP 2009.
- Rådskole 2011/593/Euroatom of 29 September 2011 Basic safety standards for protection against the dangers arising from exposure to ionising radiation Euratom

EU prosjekter:

- Medical Radiation Protection - Education and Training
<http://www.medrapet.eu/index.php>
- European Medical ALARA Network
<http://www.eman-network.eu/>

Vi ser frem til videre samarbeid med dere.

Med hilsen

Eva G. Friberg

seksjonssjef

Reidun D. Silkoset

rådgiver

Kopi: Strålevernskoordinator

Vedlegg: Spørsmål om forventet strålevernkompetanse til helseprofesjoner

Vedlegg 3:

Kartlegging om forventet strålevernkompetanse til helseprofesjoner

Helseforetak:	
Dato	
Signatur	

3. Hva forventer dere at helseprofesjonene har av strålevernkunnskap når de blir ansatt hos dere?

Sett kryss ved hvilke stråleverntemaer dere forventer de ulike helseprofesjonene har kunnskap om når de blir ansatt.

Tema	Strålevern for pasient og personell	Prinsipper for vurdering av berettigelse	Strålebiologi og dosenivå for ulike undersøkelser
Profesjon			
Radiograf			
Operasjons sykepleier			
Turnus leger			
Radiolog			
Nukleærmedisin			
Kardiolog			
Gastroenterologisk kirurg			
Ortopedisk kirurg			

4. Hvem mener dere er ansvarlig for basis utdanningen i strålevern for de nevnte helseprofesjonene?

5. Eventuelt andre innspill i forhold til denne kartleggingen.

Vedlegg 4

Læringsmål Tannhelsesekretærer (Vg3)

I læreplanen for programområdet tannhelsesekretær VG3 er det ett kompetansemål som innbefatter strålevern:

- *Ta dentale røntgenbilder i tråd med strålehygieniske retningslinjer og vurdere røntgenbildenes kvalitet (Utdanningsdirektoratet, 2007)*

I 2010 ble det utgitt helt nye lærebøker for tannhelsesekretærutdanningen etter Kunnskapsløftets krav. Ett kapittel er viet Røntgenarbeid og inneholder både teori om røntgen og strålevern og praktisk røntgenarbeid.

Kompetansemålene er bl.a:

- Eleven skal kunne ta dentale røntgenbilder i tråd med strålehygieniske retningslinjer og vurdere røntgenbildenes kvalitet
- Eleven skal kunne bruke relevante digitale verktøy i arbeidet,
- Eleven skal kunne utføre arbeidet i tråd med gjeldende regelverk for helse, miljø og sikkerhet og etter hygieniske retningslinjer.
- Eleven skal kunne bruke og vedlikeholde instrumenter og utstyr.

Læringsmålene er:

- Når elevene har lest dette kapittelet skal man kunne ta dentale røntgenbilder av god kvalitet, kunne plassere pasienten i korrekt posisjon og ha kjennskap til relevant utstyr.
- De skal ha forståelse for teorien om røntgenstråler, og hvordan røntgenutstyret er bygd opp og virker, hva røntgenstråler er betydningen av riktig røntgenopptaksteknikk for å få gode røntgenbilder, og hvorfor man tar røntgenbilder.
- De skal kunne håndtere utstyr og instrumenter i forbindelse med røntgenarbeidet, kjenne til strålevernforskriftene for å sikre forsvarlig strålebruk, forebygge skadelig virkninger av ståling på mennesker, og bidra til vern av miljøet.

Figur 4 Kopi av svar fra Tannhelsesekretærenes forbund, som henviser til læreboken Tannhelsesekretær VG3, Yrkesutøvelse utgitt av forlaget Vett & Viten

Vedlegg 5:

Læringsutbytte/-mål Tannpleier (bachelor)

Utdanningsinstitusjon A

Lærings- og holdningsmål

- a. Hva som kjennetegner ioniserende stråling og strålingens natur
- b. Strålingens vekselvirkning med materie
- c. Hvilke måleenheter som benyttes og hvordan de brukes når stråling skal måles. Forskjell i vektingsfaktor for spyttkjertler for ICRP 1990 og 2005 brukes som utgangspunkt når det skal forklares om Effektiv dose, hva det er og hva den kan brukes til.
- d. Strålings påvirkning av levende celler og ulike vevstyper. Her undervises det i "historisk perspektiv" med vekt på Bergonie og Tribondeaus lov fra 1906 om vevs stråleømfintlighet.
- e. Stråledoser som pasienten utsettes for ved intraorale røntgenundersøkelser. Her introduseres studentene blant annet til begrepet "representative doser" etter retningslinjer i revidert strålevernforskrift gjeldende fra 01.01.2011
- f. Ioniserende stråling: tidlig- og senvevskader (stokastiske-deterministiske skader).
Holdningsdannende: Skadevirkninger og risiko belyst i kronologisk historisk perspektiv fra de første symptomatiske betingede stråleverntiltak (03.03.96 - blyglass mot katarakt). Emnet er sentralt i mange sammenhenger og er integrert i f.eks. undervisningen om strålebiologi og om stråleterapi med begrunnelse for fraksjonering av totaldose.
- g. Hva som menes med bakgrunnsstråling, hvor stor variasjonen i denne kan være og hvilke komponenter som inngår.
Emnet Radon og "radondøtre" brukes til å forklare begrep som "radioaktiv serie", "halveringstid" og virkningsmekanismen med "parkering" av α og β partikler i tett kontakt med lungevevet og følgelig et behov for å senke tiltaksgrensen for Radon innomhus til 100Bq/m^3 i tråd med WHO's anbefalinger.
- h. Hvilke parametre som påvirker røntgeneksponeringen og strålekvaliteten (rørspenning, strøm, tid).
Apparatlære: om dentalrøntgenapparatets utvikling, røntgenrørets funksjon som strålekilde, praktisk utforming og om myndighetenes kravspesifikasjoner.
- i. Hvordan redusere stråledosen til pasient, beskytte helsepersonell og omgivelser. Teoretisk og praktisk undervisning i klinikken ved bruk av dentalrøntgenapparat. Her vektlegges kravet til direkte og indirekte optimalisering av røntgenundersøkelsen.
- j. Strålevernloven med gjeldende strålevernforskrift for det året studentene tar sin eksamen. Det undervises også om "overlappende" bestemmelser i helsepersonelloven og pasientrettighetsloven relater til strålevernlovgevingen, men emnet er ikke pensumstoff.

Holdningsmål for undervisningen:

1. At de i sin omgang med ioniserende stråler har en slik holdning til bruk av diagnostisk røntgen at pasienten ikke utsettes for unødvendig røntgenstråling. Det presiseres at bruken av begrepet "berettigelse" til syvende og sist gjelder anvendelse av "etikk og moral" når behovet for en røntgenundersøkelse skal vurderes og være i samsvar med Strålevernlovens "lov og bokstav".
2. At de har et ønske om å kvalitetssikre alle ledd i en røntgenundersøkelse, deriblant diagnostikk med journalføring av beskrivelsen og ev. representativ dose for undersøkelsen.

Utdanningsinstitusjon B

Kunnskaper

Studenten kan redegjøre for...

- røntgendiagnostikkens fysikalske bakgrunn
- røntgenografiske materiale: film, fosforplater, sensorer
- klinisk røntgenografisk undersøkelsesteknikk
- bildeanalyse
- strålebiologi og strålevern

Ferdigheter

Studenten kan...

- produsere teknisk gode røntgenbilder via opplæring i intraoral opptaksteknikk
- scanne fosforplater for å få digitale røntgenbilder
- fremkalle røntgenbilder på film
- velge optimale betraktningsforhold
- beskrive intra-orale røntgenbilder
- kjenne igjen normalanatomiske strukturer, karies, marginal og apikal periodontitt, marginalt beintap ved implantat og bildefeil
- arbeide ut fra strålehygieniske bestemmelser

Generell kompetanse

Studenten kan...

- vurdere når det er indisert å ta røntgenbilder
- beskytte pasienter og operatør mot all unødig stråling

Utdanningsinstitusjon C

Læringsutbytte:

- Studenten skal etter å ha fullført emnet ha kunnskap om røntgenbilder som diagnostisk materiale.
Under innhold er det beskrevet blant annet: røntgenteknologi, stråleeksponering, stråledoser og strålevern.
- Studenten skal etter å ha fullført emnet undersøke munnhule, tannkjøtt og tenner ved hjelp av observasjon, klinisk utstyr og røntgenbilder.
Om innhold er det beskrevet: røntgenundersøkelse og røntgendiagnostikk

Utdanningsinstitusjon D

Læringsmål:

- Prinsipper for intraoral undersøkelse klinisk og røntgenologisk
- Røntgenopptak, fremkalling og skanning.
- Røntgenstrålers virkning på organismen og forebygging av uønsket virkning.
- Aktuelle behandlingsoppgaver: Røntgenopptak og registrering av tannstatus.

Vedlegg 6:

Læringsmål/-utbytte Odontologistudiet

Universitet A:

Kunskap

- Kunna identifisere og utföra alla typer av intraorala undersøkingar og panoramaundersøkingar.
- Kunna redogöra för röntgenstrålningens oppkomst og fysikaliska egenskaper samt redogöra för röntgenstrålningens biologiska verkan.
- Kunna redogöra för gällande strålskyddsföreskrifter, hur man oppnår optimalt strålskydd samt de faktorer som påverkar röntgenbildens tekniska kvalitet, særskilt med hänsyn till stråldos reducerande åtgärder.
- Kunne beskriva det vitenskapelige grunnlaget for bruk av för olika digitala system og mørkrumsarbeite.
- Kunne beskriva alle avanserede radiologiske teknikker av käkar, næsans bihålor, spottkörtlar og ansiktet.
- Kunne forklare for radiopaque og radiolucent i røntgenbilder
- Kunne sammenlign ekstraorale og intraorale røntgenbilder med anatomiske strukturerna av skjelett
- Kunna redogöra för röntgenstrålningens oppkomst og fysikaliska egenskaper samt redogöra för röntgenstrålningens biologiska verkan.
- Kunna redogöra för gällande strålskyddsföreskrifter, hur man oppnår optimalt strålskydd samt de faktorer som påverkar röntgenbildens tekniska kvalitet, særskilt med hänsyn till stråldos reducerande åtgärder.
- Kunne beskrive hvordan panoramamaskin fungerer og panoramabilders lages
- Kunna redogöra för olika digitala system og mørkrumsarbeite.
- Kunna redogöra normal röntgenanatomie og dess variationer, diagnostisera tandrelaterade sjukdomar, traumaskador, cystiske förändringar, benigne og maligne tumører samt andra sjukdomar inom käkarna, næsans bihålor, spottkörtlar.
- Kunne beskrive og velge alle typer av avanserede radiologiske undersøkingar innen oral og maxillofacial område.
- Kunne forklare utredning av retinerte tænder

Ferdighet

- Kunna lägga opp og gjennomføre ett kvalitetssikringsprogram for den radiologiske verksamheten
- Kunna analysere og gi diagnoser til tandrelaterede sjukdomar, traumaskador, cystiske förändringar, mest vanlig benigne og maligne tumører samt andra sjukdomar inom käkar, næsans bihålor, spottkörtlar og ansiktet.
- Kunna utforma røntgenutlåtande og røntgenremiss.
- Kunna vurdere og formulere røntgenteknikens muligheter og begrensninger samt veta nær hennes/hans kunnskap inte ræcker til og kunna utforma remiss til spesialist.

- Kunna identifisere normal anatomi av ekstraorale (panorama og kefalometrisk) og intraorala (apikal og bitewing) undersøkingar
- Kunna selvstendig utföra alle typer av intraorala (apikala, bitewing og okklusala) röntgenundersøkingar på strålhigienisktt sätt.
- Kunna analysere röntgenanatomi samt känna till vad som avviker från det normala.
- Kunna diagnostisera karies, marginal parodontit samt periradikulära förändringar i intraorala röntgenbilder.
- Kunna utföra panoramaundersøkingar
- Kunne identifisere alle normal anatomi, dobbel image og ghost image av panoramaundersøkingar.
- Kunna lägga upp og gjennomföra ett kvalitetssikringsprogram för den radiologiska verksamheten.
- Kunna analysere normal röntgenanatomi og dess variationer, diagnostisera tandrelaterade sjukdomar, traumaskador, cystiske förändringar, benigne og maligne tumörer samt andra sjukdomar inom käkarna, näsans bihålor, spottkörtlar.
- Kunna utforma röntgenutlåtande og röntgenremiss.
- Kunne vudere röntgenteknikens möjligheter og begränsningar samt veta när hennes/hans kunnskap inte räcker till og kunna utforma remiss till spesialist.
- Kunna analysere utredning av retinerte tænder

Generellt

- Kunne oppnå optimalt strålskydd og faktorer som påverkar röntgenbildens tekniske kvalitet, særskilt med hänsyn till stråldos reducerende åtgärder.
- Kunna selvstendig utföra intraorala apikala og BW-röntgenundersøkingar på strålhigienisktt sätt
- Kunna diagnostisera karies, marginal parodontit samt periradikulära förändringar i intraorala röntgenbilder.
- Kunne identifisere alle normal anatomi, dobbel image og ghost image av panoramaundersøkingar.
- Kunna diagnosere og gi forskjell mellom normal röntgenanatomi og variationer, tandrelaterade sjukdomar, traumaskador, cystiske förändringar, benigne og maligne tumörer samt andra sjukdomar inom käkarna, näsans bihålor, spottkörtlar.
- Kunne vudere röntgenteknikens möjligheter og begränsningar samt veta när hennes/hans kunnskap inte räcker till og kunna utforma remiss till spesialist.
- Kunna diagnosere og gi forskjell mellom normal röntgenanatomi og variationer, utredning av retinerte tænder, tandrelaterade sjukdomar, traumaskador, cystiske förändringar, benigne og maligne tumörer samt andra sjukdomar inom käkarna, näsans bihålor, spottkörtlar.
- Kunne vudere röntgenteknikens möjligheter og begränsningar samt veta när hennes/hans kunnskap inte räcker till og kunna utforma remiss till spesialist.
- Kunne identifisere normal anatomi av ekstraorale (panorama og kefalometrisk) og intraorala (apikal og bitewing) undersøkingar og sammenlign med skjelett

Universitet B:

Kunnskapsmål:

Studenten skal kunne gjengi kunnskap om:

- Strålingens vekselvirkning med materie
- Hva som kjennetegner ioniserende stråling og hva slik stråling består av
- Hvordan mengden av stråling måles og hvilke måleenheter som benyttes
- Hvordan slik stråling kan virke på en levende celle og på forskjellige vevstyper
- Stråledoser som pasienten utsettes for ved intraorale røntgenundersøkelser
- Skadevirkninger og risiko ved ioniserende stråling: som stokastiske- deterministiske skader, tidlige og sene vevskader
- Hva som menes med bakgrunnsstråling, hvor stor variasjonen i denne kan være, og hvilke komponenter som inngår
- Hvilke parametre som påvirker røntgeneksponeringen og strålekvaliteten (rørspenning, strøm, tid)
- Hvordan redusere stråledosen til pasient
- Hvordan beskytte personale og publikum
- Strålevernloven (spesielt §§ 5 og 13) og Strålevernforskriften

Studenten skal ha:

- Kunnskap om diagnostiske begrensninger ved radiologiske undersøkelser relevante for allmennpraksis
- Noe kunnskap om avanserte radiologiske undersøkelser (CT/CBCT og MR), utførelse og diagnostikk
- Noe kunnskap om avanserte radiologiske modaliteter (undersøkelse og diagnose) som brukes ved implantatbasert protetik
- Noe kunnskap om avanserte radiologiske modaliteter (undersøkelse og diagnose) som brukes ved undersøkelse av kjeveleddstilstander/sykdommer
- Kjenne til Strålevernslovens presisering av berettigelse ved behovsvurdering for henvisning til radiologisk spesialistundersøkelse; at det også er henvisers ansvar at undersøkelsen er berettiget

Holdningsmål:

- Innta en restriktiv holdning til bruk av diagnostisk røntgen, slik at pasienten ikke utsettes for unødvendig røntgenstråling
- Være innstilt på å utføre en røntgenundersøkelse slik at gjentatte undersøkelser unngås
- Studenten skal kritisk vurdere behovet for en eventuell røntgenundersøkelse og hva slags undersøkelse som vil være tilstrekkelig
- Ha en restriktiv holdning til bruk av ulike intraorale og panoramarøntgen undersøkelser for å begrense stråledosen til pasienten
- Innta en restriktiv holdning til bruk av diagnostisk røntgen, slik at pasienten ikke utsettes for unødvendig røntgenstråling
- Være innstilt på å utføre en røntgenundersøkelse slik at gjentatte undersøkelser unngås

Ferdighetsmål:

- Kunne utføre bitewing og periapikale dentale røntgenundersøkelser på pasient med tilfredsstillende bildekvalitet, slik at gjentatte undersøkelser unngås.
- Kunne utføre occlusalrøntgen- og standard panoramarøntgen-undersøkelser med tilfredsstillende bildekvalitet, slik at gjentatte undersøkelser unngås.

- Vurdere behov for henvisning til utredning hos spesialist i kjeve- og ansiktsradiologi
- Henvise pasient (formulere henvisning) til avansert radiologisk utredning

Universitet C:

Kunnskaper

Kandidaten skal kunne redegjøre for:

- ulike typer elektromagnetisk stråling, egenskaper og karakteristika
- røntgenapparatets oppbygning og funksjon
- røntgenstrålingens vekselvirkning med materie og biologiske effekter
- måling av røntgenstråling og stråledoser ved kjeve- og ansiktsdiagnostikk
- strålehygieniske tiltak og stråleskader
- indikasjoner for røntgendiagnostikk
- røntgenfilmer, forsterkingsskjermer og kassetter
- mørkeromsarbeid
- sensorer for digital bildediagnostikk
- undersøkelsesteknikker
- normal og patologisk røntgenanatomi
- artefakter og røntgendiagnostikkens pålitelighet

Ferdigheter

Kandidaten skal kunne:

- velge innstilling og utføre undersøkelser av ulike typer pasienter med intraorale filmer, sensorer og fosforplater pluss ekstraoralt plasserte filmer, samt panoramaopptak
- granske bildene med hensyn på kvalitet og avgjøre hvilke bilder som må tas om eller suppleres
- utføre en enkel kontrastundersøkelse av typen fistulografi
- identifisere normale anatomiske strukturer i kjever, kjeveledd og tilgrensende områder
- identifisere dentale materialer på røntgenbilder
- diagnostisere nærmere spesifiserte sykdommer og tilstander i tenner, tennenes støttevev, kjever og tilgrensende områder

VII. INDIKASJONAR FOR RØNTGENUNDERSØKING, RØNTGENDIAGNOSTIKKENS PÅLITELIGHET	
<u>PÅLITELIGHET</u>	
<u>1. Indikasjonar</u>	
1.1	Diskutere generelle indikasjonar for røntgenundersøking.
1.2	Diskutere spesielt indikasjonar for intraoral heilstatus undersøking med høve til spesielle symptom undersøking for kontroll av terapi
1.3	Gjøre greie for kva informasjon ein henvisning for røntgenundersøking bør innehalde og formulere ein slik henvisning.
<u>2. Diagnostikkens pålitelighet</u>	
2.1	Diskutere korleis følgjande faktorar påvirkar røntgendiagnostikkens pålitelighet: faktorar i objekt faktorar i apparatur faktorar i mørkerom tilhøve under bildegransking røntgendiagnostikaren som person kommunikasjon av røntgenfunn
2.2	Gjøre greie for arbeidsgangen ved bildegransking og kommunikasjon av funn med høve til å redusere faktorar som rikar negativt på diagnostikkens pålitelighet.

Generell kompetanse

Studentene skal vise ansvar og omsorg for pasientene og være bevisst at undersøkelsen ikke gir pasientene mer strålebelastning enn nødvendig.

Vedlegg 7:

Læringsmål i spesialistutdanningen i kjeve- og ansiktsradiologi

Universitet A:

Læringsmål

- Kunne bruke avanserte radiologiske bilde-modaliteter optimalt ved diagnostikk av pasientar med odontologiske problemstillingar, dvs. tilstandar i tenner, kjever og tilgrensande strukturar
- Kjenne godt til validitetstesting av diagnostiske radiologiske metodar
- Kjenne godt til ioniserende stråling og strålebelastningen ved radiologiske undersøkingar av kjevar og ansiktsskjelett med bløtvev
- Kunne samarbeide med spesialistar i medisinsk radiologi
- Kunne samarbeide med allmenntannlegar og spesialistar i ulike disiplinær om pasientar som krever interdisiplinær kompetanse
- Planlegge og gjennomføre undervisning og etterutdanning i radiologi

Universitet B:

Spesialistutdanningen i kjeve- og ansiktsradiologi skal kvalifisere kandidaten til å:

- kunne bruke avanserte radiologiske bildemodaliteter optimalt med diagnostisk ansvar på pasienter med odontologiske problemstillinger, dvs. tilstander i tenner, kjever og tilgrensende strukturer
- kunne samarbeide med spesialister i medisinsk radiologi om bruken av særlig kostbart og ressurskrevende radiologisk utstyr
- kunne samarbeide med allmenntannleger og spesialister i ulike disiplinær om pasienter som krever interdisiplinær kompetanse
- kjenne godt til ioniserende stråling og strålebelastningen ved radiologiske undersøkelser av tenner, kjever og ansiktsskjelett
- kjenne godt til validitetstesting av diagnostiske metoder
- kunne undervise tannlegestudenter, allmenntannleger, spesialister og annet tannhelse- og helsepersonell, og kunne presentere fagfeltet for publikum
- kjenne til forskningen som bedrives nasjonalt og internasjonalt, og kritisk kunne vurdere faglitteraturen

2. "Radiation protection officer"

Uttrykket er hentet fra tilsvarende spesialistutdanning i UK, og presiserer kjeve- og ansiktsradiologens strålevernansvarlige rolle i det odontologiske fagmiljøet. Lov om strålevern og bruk av stråling peker også i Norge på behovet for å stille større krav til bruk av stråling. Loven presiserer at enhver røntgenundersøkelse skal være berettiget og optimalisert, hvilket betyr et særlig ansvar for kjeve- og ansiktsradiologer, men også for henvisere. I virksomheter som benytter avansert utstyr og stråling til spesifiserte formål stilles det krav til godkjenning, spesialistkompetanse og opplæring, foruten strålevernansvarlighet i henhold til Strålevernforskriften. Dette er i samsvar med EU direktivet EURATOM 97/43.

3. Kompetansesentra og kursvirksomhet

Kjeve- og ansiktsradiologen vil ha følgende oppgaver på et odontologisk kompetansesenter:

- Utføre avansert radiologisk utredning på henviste pasienter fra allmenntannleger og spesialister
- Være ansvarlig for alt radiologisk utstyr, som inkluderer programvare, elektronisk billedagring og teleradiologisk kommunikasjon
- Kvalitetssikre all radiologisk aktivitet; optimalisere røntgenundersøkelsene mot strålebelastningen

Vedlegg 8:

Læringsutbytte i strålevern i Bioingeniørutdanningene

Stuedsted A

Læringsmål:

- Studentene skal kunne praktisere de viktigste stråleverntiltak: Avstand, skjerming, tid og dele på oppgaver.
- Studentene skal kunne forklare hvorfor strålekvalitet har betydning for "stråledosen". De skal også kunne forklare innholdet i ALARA- prinsippet, kjenne persondosegrenser som gjelder i Norge og hvilke hensyn som ligger bak disse.

Stuedsted B:

Læringsutbytte i valgbart emne Nukleærmedisin:

Kunnskap, etter avsluttet emne kan:

- beskrive biologiske effekter av ioniserende stråling
- vise kjennskap til apparatur og fysiske prinsipper innen nukleærmedisin inkl. positronemisjonstomografi/ computertomografi (PET/CT)
- beskrive bruk og virkning av ulike radiofarmaka i nukleærmedisinsk diagnostikk og behandling
- forklare billeddannelse i nukleærmedisin
- gjenkjenne anatomiske strukturer og beskrive patologiske forandringer i bildematerialet
- beskrive anvendelsen av dataanalyser i nukleærmedisinske undersøkelser
- beskrive sentrale prinsipper for planlegging og gjennomføring av ulike nukleærmedisinske undersøkelser
- kjenne til ulike typer terapibehandling med radiofarmaka
- gjøre rede for observasjon og oppfølging av pasienter ved nukleærmedisinske undersøkelser.
- Kjenne til nukleærmedisinsk apparatur som benyttes i bildedannelsen.
- Kjenne til rutiner for kvalitetskontroll av gammakamera.

Ferdigheter, etter avsluttet emne kan studenten:

- vurdere nukleærmedisinske undersøkelsers egnethet.
- forholde seg til nasjonale og internasjonale lover, forskrifter og veiledninger innen strålevern og nukleærmedisin.
- anvende nukleærmedisinske prosedyrer

Generell kompetanse, etter avsluttet emne har studentene:

- kunnskap og respekt for ioniserende stråling, doser, strålevern og strålehygiene
- kunnskap om radiofarmasi
- kunnskap om medisinsk teknisk utstyr som er i bruk i nukleærmedisin
- kunnskap om kvalitetskontroll og kvalitetssystemer som benyttes
- kunnskap om nukleærmedisins rolle innen bildediagnostikk.
- Kunnskap om etikk og pasientbehandling

Vedlegg 9:

Læringsutbytte/-mål videreutdanning i operasjonssykepleie

Studiested A

Læringsmål:

- Kan anvende medisinteknisk utstyr på en forsvarlig måte

Studiested B

Læringsutbytte

At studenten:

- Anvender kunnskaper om medisinsk teknisk utstyrs oppbygning og virkemåte.
- Viser forståelse for risikomomenter ved bruk av medisinsk teknisk utstyr
- Anvender kunnskap om rutiner for brukerkontroll, og forhold som har betydning for rengjøring og vedlikehold.
- Er kjent med aktuell lovgivning og regelverk på området

Studiested C

Læringsmål:

- Studentene skal ha tilstrekkelig kunnskap til å kunne lære seg å håndtere apparater som benyttes i operasjonsavdelingene.

Studiested D

Læringsutbytte:

- Behersker bruk og kontroll av avanserte instrumenter og medisinteknisk utstyr som brukes og innehar et reflektert forhold til teknologiens muligheter og begrensninger.

Studiested E

Læringsutbytte:

- Kan planlegge, dokumentere, evaluere og kvalitetssikre arbeidet i tråd med med faglege, juridiske og etiske retningslinjer.
- Har innsikt i organisering, leiing og kvalitetssikring av intensivavsnitta.
- Meistrer bruk og kontroll av avansert medisinsk teknisk utstyr på ein sikker måte.

Stuedsted F

Læringsmål:

- Har satt seg inn i funksjon, kontroll og vedlikehold av medisinsk teknisk utstyr og bruker utstyret på ein sikker og forsvarleg måte.
- Utviklar kompetanse i bruk av medisinsk teknisk utstyr. Det skal leggest vekt på funksjon, kontrollrutiner og vedlikehaldsprinsipp i høve til gjeldende retningslinjer og regelverk, samt risikomoment for pasient og personale.

Stuedsted G

Mål for teori:

- har kunnskap om aktuelle typer medisinsk- teknisk utstyr, utstyrets funksjon, kontrollrutiner og bruksområder i forhold til gjeldende retningslinjer og regelverk.
- har kunnskap om risikomenter for pasient og personell ved bruk av medisinsk- teknisk utstyr

Mål for siste praksisperiode:

- Mestrer å ivareta helhetlig og individuell operasjonssykepleie til pasienten i et teknologisk miljø. Legger til rette for pasient – og personalsikkerhet i et teknologisk miljø. Studenten skal mestre det vanlige medisinsk / tekniske utstyret i avdelingen samt å iverksette sikkerhetstiltak ved bruk av nevnt utstyr.

Vedlegg 10: Læringsutbytte/-mål i strålevern i fagplanene og rammeplanen til radiografutdanningene

Stuedsted A

Læringsutbytte (fra fagplan 2011-2012)

Strålebiologi og strålevern

- benytter prinsipper som tid, avstand og skjerming for beskyttelse av personell
- benytter enkle prinsipper for å minimalisere stråledose til pasient
- gjengir dosegrenser for yrkeseksponering
- beskriver biologiske effekter i vev og forskjell på deterministiske og stokastiske effekter
- gjør rede for nasjonalt regelverk, ICRPs og andre internasjonale organisasjoners retningslinjer av betydning for strålevern
- viser innsikt i hvilke parametere ved intervensjonsundersøkelser som påvirker dosen til pasienten
- viser innsikt i de spesielle problemstillingene som vedrører strålevern i intervensjonsradiologi
- gjør rede for forskjellen mellom dose-areal produkt og huddose
- kjenner til rutiner for rapportering av avvik

Strålefysikk

- forklarer hvordan røntgenstråler dannes og hvilke faktorer som påvirker strålekvalitet og strålekvantitet
- forklarer vekselvirkningsprosesser mellom stråling og materie)
- gjør rede for faktorer som påvirker retning og størrelse av spredt stråling
- gjør rede for ulike beskyttelsestiltak for personell ved ulike prosedyrer
- foretar enklere målinger av pasientdose og spredt stråling vha ionekammer og halvledere
- beskriver sammenheng mellom eksponeringsparametre og pasient- og personelldose
- redegjør for dosefordeling i vev
- redegjør for den inverse kvadratloven

Apparatlære

- beskriver radiografifagets ulike modaliteter og deres bruksområder
- forklarer oppbygging og funksjon av utstyr / laboratorium for skjelettrøntgen kjenner til viktige
- beskyttelsesordninger for pasient og radiograf
- har kjennskap til datamaskinens oppbygging og virkemåte

Fysikk for bildediagnostisering og behandling

- gjør rede for strålens vekselvirkning med materie
- gjør rede for sammenhengen mellom strålekvalitet/ kvantitet og bildedeteksjon
- anvender fysiske prinsipper ved ulike undersøkelser (eksponeringsteknikk)

Radiografisk bildeframstilling, bildebehandling og bildeanalyse

- forklarer røntgenbildets dannelse
- forklarer bildekvalitet i forhold til dose og teknisk/ fysiske aspekter
- bruker bildediagnostisk utstyr på en ansvarlig måte med tanke på å minimalisere stråledose til pasient
- kjenner til bildetekniske utfordringer relatert til ulike aldersgrupper og problemstillinger
- velger optimale tekniske innstillinger for skjelett- og thoraxundersøkelser
- forklarer strålehygieniske prinsipper (ALARA)
- viser kunnskaper i generell radiografi
- beskriver prosedyrer, bildekriterier og pasientvaretagelse tilknyttet generell radiografi
- forklarer hvordan organer og organsystemer kan fremstilles ved hjelp av ultralyd
- kjenner til intervensjonsprosedyrer på ultralyd
- forklarer prinsippene for digital subtraksjonsangiografi (DSA)

Metodiske prinsipper og teknikker

- beskriver og anvender grunnleggende prinsipper og prosedyrer for skjelett- og thoraxundersøkelser
- forklarer spesielle utfordringer ved røntgenundersøkelser av barn
- lager prosedyrebok for skjelett- og thoraxundersøkelser
- forklarer radiografens rolle ved ulike situasjoner og undersøkelser som for eksempel ved skjelett- og thoraxundersøkelser, planlagte og akutte undersøkelser
- kjenner til og anvender gjeldende veileder for praktisk strålevern ("Veileder 5")
- utfører skjelett- og thoraxundersøkelser

CT og gjennomlysning

- redegjør for ulike prinsipper for måling av stråling
- kjenner til relevant lovverk, forskrifter og avtaler som regulerer bruk av stråling
- bruker optimal eksponeringsteknikk for gjennomlysningsundersøkelser
- beskriver dosefordeling ved CT og hvilke parametere som påvirker dosen til pasienten
- beskriver stråledoser ved CT i forhold til konvensjonell røntgen
- vurderer forholdet mellom bildekvalitet og stråledose
- forstår CT'ens rolle i samfunnsnytte og befolkningsdose
- forklarer CTDI_{vol} og DLP
- forklarer spredt stråling til omgivelsene
- beskriver biologiske risikoforhold ved MR og internasjonale anbefalinger
- gjør rede for stråledoser ved CT forhold til konvensjonell røntgen, dosefordeling ved CT og hvilke parametere som påvirker dosen til pasienten

Mammografi, stråleterapi og nukleærmedisin

- beskriver prinsipper for kontroll av fremstilling og kontaminering på hot-lab
- forklarer klinisk strålebiologi og hvordan denne kunnskapen utnyttes i strålebehandling
- beskriver generelle og spesielle bivirkninger og senskader ved stråleterapibehandling, og hvilke tiltak som kan settes inn
- redegjør for stråleverntiltak ved stråleterapi
- redegjør for beskyttelsestiltak innen nukleærmedisin ved ulike isotoper

- forklarer spesielle forhold vedrørende strålevern ved PET/PETCT
- forklarer beskyttelsestiltak ved hjemsending av pasient etter nukleærmedisinske terapibehandlinger
- beskriver strålevernlovgivning og retningslinjer ved bruk av radioaktive isotoper
- beskrive prinsippene for syklotron og produksjon av isotoper til PET
- beskriver ulike former for dokumentasjon, kvalitetskontroll og kvalitetsutvikling innen mammografi, stråleterapi og nukleærmedisin

Bacheloroppgave

- vurderer strålevern i et samfunnsperspektiv
- planlegger stråleverntiltak for pasient og personale ved traumesituasjoner
- viser innsikt i etiske dilemmaer relatert til stråledose og pasient
- kjenner til sentralt lovverk
- tar initiativ til kvalitetskontroller og bidrar aktivt i kvalitetsforbedringsprosesser og bidrar til å definere standard for kvalitet innen eget fag

Studiested B

Læringmål (fra fagplan 2009)

Studentene skal etter endt utdanning:

- kunne planlegge og utføre billediagnostiske undersøkelser og vurdere og verifisere bildemateriale i forhold til rekvisisjon og problemstilling, selvstendig og i samarbeid med andre
- ha kunnskaper om og ferdigheter i å planlegge og utføre strålebehandling
- ha kunnskaper om og ferdigheter i intervensjonsteknologi og kunne arbeide i behandlende team
- ha kunnskaper om nukleærmedisinsk diagnostikk og behandling
- ha et kritisk forhold til stråling som fenomen

Etter endt praksis skal studentene:

- ha grunnleggende ferdigheter i å planlegge og gjennomføre billediagnostiske spesialundersøkelser
- ha fått forståelse for nødvendigheten av dosemålinger og skjerming av kritiske organ
- ha fått innsikt i kvalitetssikring på en terapiavdeling

Etter gjennomført undervisning skal studenten:

- ha omfattende kunnskaper om menneskekroppens oppbygning og funksjon, samt kunne beskrive organenes beliggenhet i forhold til hverandre
- kunne gjøre rede for den fysikken som danner grunnlaget for anvendelse av stråling i medisinsk sammenheng
- kunne gjøre rede for atomets oppbygning og hvordan ioniserende stråling vekselvirker med vev på atomært nivå
- kunne beskrive naturlig forekommende stråling
- gjøre rede for røntgenapparatets oppbygning og funksjon
- gjøre rede for hvordan røntgenstråling dannes og røntgenrørets virkemåte
- gjøre rede for hvordan det digitale bildet dannes og lagres og kunne bearbeide og videreformidle digitalisert bildemateriale

- kunne gjøre rede for prinsippene for ioniserende og ikke-ioniserende strålers innvirkning på biologisk vev
- være bevisst nytteverdien og risikoen forbundet med ioniserende stråling i medisinen og ha tilegnet seg kunnskap om kilder til stråleindusert forurensning og aktuelle beskyttelsestiltak
- ha grunnleggende ferdigheter i å anvende bildediagnostisk utstyr på en ansvarlig måte med tanke på optimalisering av bildekvalitet og minimalisering av stråledose til pasient
- ha tilegnet seg kunnskaper om oppbygning, virkemåte og anvendelsesområder for generelle røntgenapparaturer
- kunne utføre metoder og teknikker for fremstilling og bearbeiding av bilder
- ha øvelse i å vurdere bildekvalitet og stråledose
- kunne gjennomføre generelle røntgenundersøkelser og mammografi med optimal bildekvalitet samtidig som pasient og personale sikres mot unødige stråling
- ha kjennskap til klinisk strålebiologi og hvordan dette utnyttes i strålebehandling
- ha fått innsikt i medisinsk fysikk
- ha kunnskaper om planlegging og utføring av strålebehandling
- ha kunnskap om apparatur som benyttes til ekstern og intern behandling
- ha kunnskap om generelle og spesielle bivirkninger ved strålebehandling og tiltak,
- ha grunnleggende kunnskaper og ferdigheter innenfor spesiell radiografi; herunder angiografi, radiologisk intervensjon, Magnetic Resonance Imaging (MRI) og spesielle computertomografiske undersøkelser (CT)
- ha grunnleggende kunnskaper om apparaturoppbygning, prinsipp, fysikk og funksjon for angiografi- og MR apparatur.
- ha kunnskaper om forvaltningsnivåer, beslutningsprosesser og relevante lover

Studiested C

Læringsutbytte (fra fagplan 2012)

Kunnskap

Kandidaten

- har kunnskap om radiografifagets historie, utvikling, egenart og plass i samfunnet
- har god kunnskap innen medisin, biologi, realfag, teknologi, humanistisk og samfunnsfaglig vitenskap relatert til radiograffaglig yrkesutøvelse
- har bred kunnskap om bildeframstilling ved hjelp av konvensjonell røntgen og computer tomografi (CT)
- har grunnleggende kunnskap om andre modaliteter og metoder for bildeframstilling og behandling
- har kunnskap om effekter av stråling og hvordan stråling registreres og kontrolleres
- har kunnskap om forvaltningsnivåer og beslutningsstrukturer i helse- og sosialsektoren, og relevante lover, forskrifter, anbefalinger og avtaler
- kan forklare begrepet ioniserende stråling (1D)
- kan redegjøre for dannelsen av ulike typer stråling (1D)
- kan redegjøre for røntgenspekteret (1D)
- kan redegjøre for vekselvirkninger mellom røntgenstråler og vev/materie (1D)
- kan redegjøre for fenomenet radioaktivitet (1D)
- kan forklare begrepet stråledose (1E)
- kan redegjøre for komponenter i et røntgenapparat, dets oppbygging og virkemåte(3B, 3C)
- har kjennskap til hvordan stråling kan detekteres, hvilken teknologi og hvilke enheter som benyttes når stråling måles (3C)
- kan redegjøre for dannelsen av et røntgenbilde (3E)
- kan redegjøre for oppbygging av det digitale bilde (3E)

- kan forklare faktorer som har innvirkning på bildekvaliteten (3E)
- kan forklare forholdet mellom optimal bildekvalitet og stråledose (3E)
- kjenner til norske retningslinjer for strålevern (1E)
- kan forklare oppbygging, virkemåte og anvendelse av gjennomlysingsapparat (3C)
- forklare ulike metoder for registrering og måling av stråledose (1D)
- redegjøre for ulike dosebegreper og doseenheter (1D)
- redegjøre for biologiske (stokastiske og deterministiske) effekter av stråling (1E)
- anslå typiske stråledosestørrelser ved ulike undersøker (1E)
- forklare innholdet i begrepene referansedose og representativ dose, og deres anvendelse (1E)
- redegjøre for hovedinnhold i nasjonale og internasjonale lover, forskrifter og veiledere som omhandler strålevern (1E)
- beskrive strålevernets etiske grunnlag og redegjøre for mulige etiske utfordringer knyttet til praktiseringen av strålevern (2B)
- redegjøre for hvordan eksponeringsparametre ved gjennomlysningsprosedyrer, og scan-parametre ved CT undersøkelser, innvirker på bildekvalitet og stråledose (3E)
- forklare dannelse og bearbeiding av CT- og MR-bilder (3E)
- vurdere berettigelse og modalitetsvalg ved undersøkelser av barn (3F)
- kjenner til bruk av radionuklider/radiofarmaka i stråleterapi og nukleærmedisin (preparering, klargjøring og virkning) (1C)
- kan forklare bruk av kontrastmidler ved angiografi/intervensjon (1C)
- kjenner til stråledosenivåene i nukleærmedisin og stråleterapi (1E)
- kan forklare doseeffekt på normalvev og tumorvev (1E)
- kan forklare strålevern ved bruk av radionuklider/radiofarmaka (1E)
- kan beskrive de særlig omsorgsmessige forpliktelser radiografen har overfor pasienter i stråleterapi, nukleærmedisin, angiografi/intervensjon og mammografi (3A)
- kjenner til vanlige bivirkninger av strålebehandling og aktuelle tiltak ved bivirkninger (3A)
- forklare bestanddeler i apparatur og programvare brukt ved nukleærmedisin, mammografi, og stråleterapi (3C)
- kan forklare grunnleggende fysiske prinsipper ved nukleærmedisin og stråleterapi, inklusiv faktorer som påvirker dosefordeling og (3B)
- kan forklare bildeframstilling og bildekriterier i nukleærmedisin (3E)
- kan beskrive eksponeringsparametere og bildekriterier ved mammografi (3E)
- har kjennskap til tomosyntese (3D mammografi) (3E)
- kjenner til ulike metoder for høyenergetisk behandling med Lineærakselerator (3F)

Ferdigheter

Kandidaten

- kan planlegge og gjennomføre bildediagnostiske undersøkelser ut fra en gitt problemstilling og pasientens tilstand, optimalisert med tanke på diagnostisk formål, bildekvalitet og stråledose
- kan vurdere, bearbeide og verifisere bildematerialer i forhold til problemstilling, og kan dokumentere eget arbeid
- kan bidra aktivt i kvalitetskontroller og kvalitetsforbedringsprosesser
- kan anvende røntgenutstyr forsvarlig mht. strålingsrisiko (1E)
- kan observere hvordan eksponeringsparametere og andre faktorer påvirker bildekvalitet og stråledosen (1E)
- kan gjenkjenne elementene i et røntgenlaboratorium (3C)
- kan anvende et røntgenapparat (3B, 3C)
- kan gjenkjenne ulike typer filter og raster, og vite hvor disse er plassert (3C)
- behersker bruk av konvensjonelt røntgenapparat (3C)
- behersker bruk av utdanningens PACS-system (3D)
- kan anvende kunnskap om eksponeringsteknikk (3E)

- kan anvende kunnskap om faktorer som påvirker stråledose og bildekvalitet (3E)
- anvende teknikker og utstyr for praktisk strålevern i forhold til pasient og personale (1E)
- gjenkjenne normal anatomi og tydelig patologi i CT og MR bilder (1A, 1B)
- beregne effektiv dose ut fra dose-areal-produkt (DAP) og doselengde-produkt (DLP) (1D)
- anvende doseregistreringsverktøy (1D)
- diskutere anvendelse av strålevernprinsipper (1E)
- diskutere nytte og risiko knyttet til bildediagnostiske undersøkelser (2B)
- utføre enkle kvalitetskontrollprosedyrer av konvensjonelt utstyr (3G)
- vurdere og anvende teknikker og utstyr for praktisk strålevern av pasienter og personale (inkludert dosimetriprosedyrer) (1E)
- anvende faglig kunnskap og beherske bruk av CT-apparatur (3C, 3F)
- kan vurdere dosenivå og tiltak for dosereduksjon ved intervensjonsprosedyrer i relasjon til kliniske hensyn i situasjonen (1D)
- kan gjenkjenne tydelig patologi i angiografisk og nukleærmedisinsk bildemateriale (1B)
- kan vise noe ferdighet i planlegging og gjennomføring av strålebehandling og en nukleærmedisinsk undersøkelse (på fantom) (3F)

Generell kompetanse

Studenten

- har innsikt i ALARA-prinsippet (As Low As Reasonably Achievable) (1E)
- kan arbeide i tråd med de retningslinjer som finnes på et røntgenlaboratorium

Studiested D

Læringsutbytte (fra studieplan 2012)

Kunnskap, Etter fullført radiografutdanning forventes det at kandidaten er i stand til å:

- ha et kritisk forhold til bruk av ioniserende stråling, og vise forståelse for risiko forbundet med bruk

Ferdigheter, Etter fullført radiografutdanning forventes det at kandidaten er i stand til å:

- beherske fremstilling av det optimale medisinske bildet for diagnostiske formål i forhold til gitt problemstilling
- foreta registrering og kontroll av stråledose ved bruk av ioniserende stråling til medisinsk bruk i henhold til gjeldende regelverk
- gjennomføre og vurdere prosedyrer, metoder og teknikker i henhold til grunnleggende prinsipper for å fremstille diagnostisk bildemateriale samt bearbeide og optimalisere aktuelle undersøkelses- og behandlingsmetoder ved en bildediagnostisk avdeling

Generell kompetanse, Etter fullført radiografutdanning forventes det at kandidaten er i stand til å:

- beherske utøvelsen av yrket i henhold til gjeldende lover og regler for ioniserende stråling

Læringsutbytte (til emnene: Radiografisk bildefremstilling og Røntgenapparatur og stråling)

Praksisstudier i skjelettrøntgen, Praktisk radiografi og førstehjelp, Bildediagnostiske modaliteter, Computer Tomografi, Stråleterapi og onkologi):

- forklare oppbygging og funksjon av et røntgenlaboratorium med tilhørende utstyr og komponenter
- ha en begynnende forståelse for forholdet mellom røntgenstråler og bildekvalitet
- forklare ulike eksponeringsteknikker som benyttes for skjelett- og thoraxundersøkelser
- gjøre rede for grunnleggende prinsipper innen strålevern
- gjøre rede for dannelse av røntgenstråling og for de vanligste vekselvirkningsprosessene mellom røntgenstråling og materie

- gjøre rede for faktorer som har betydning for optimal eksponeringsteknikk og bildekvalitet i et røntgenbilde
- gjøre rede for oppbygning og funksjon av røntgenutstyr for skjelett- og gjennomlysningsundersøkelser
- beskrive metoder for kvalitetssikring og -kontroll av røntgenutstyr for skjelett- og gjennomlysningsundersøkelser
- forklare grunnleggende prinsipper innen strålevern og strålebiologi å kunne bruke strålehygieniske tiltak
- aktivt ivareta strålehygieniske prinsipper og tiltak både overfor pasient og personell
- foreta kvalitetsmålinger av røntgenutstyr og analysere resultatene
- forklare grunnleggende prinsipper bak bildedannelse og drøfte anvendelse av apparatur og utstyr knyttet til diagnostiske undersøkelser og behandling ved de aktuelle modaliteter
- drøfte optimal teknikk i forhold til bildekvalitet og strålevern/stråledose ved aktuelle bildediagnostiske modaliteter
- gjøre rede for oppbygning, virkemåte og bildedannelse ved en computertomografisk enhet
- diskutere strålevern og strålehygieniske problemstillinger i tilknytning til bruk CT og se dette i sammenheng med krav til bildekvalitet
- gjenkjenne doseparametere ved CT å kunne beregne effektiv dose ved doseberegningsprogram
- reflektere over og begrunne valg og handlinger i forhold til strålehygieniske prinsipper både overfor pasient, pårørende og personell på aktuelle modaliteter
- bearbeide og optimalisere aktuelle undersøkelses- og behandlingsmetoder ved en bildediagnostisk avdeling
- gjøre rede for bruk av ioniserende stråling innen kreftbehandling og hvilke strålebiologiske effekter dette har på friskt vev og tumorvev
- gjøre rede for anvendelsen av apparatur og utstyr som benyttes til strålebehandling
- gjøre rede for akutt bivirkningsproblematikk og hvilke tiltak som kan iverksettes

Studiested E

Læringsutbytte (fra fagplan 2012-2015)

Kunnskap

- Studenten har kunnskap om hvordan røntgenbilder blir dannet.
- Studenten gjør rede for grunnleggende begreper innen strålefysikk.
- Studenten gjør rede for dannelse, registrering og måling av ulike typer stråling.
- Gjør rede for røntgenapparatets funksjon og oppbygning
- Studenten gjør rede for strålingens biologiske virkninger på menneskelig vev, ulike typer effekter på mennesket.
- Studenten gjør rede for prinsipper for strålevern og aktuelle beskyttelsesmetoder.
- Studenten har kunnskap om strålevernsløvgivning, bestemmelser og praktisk strålevern.
- Studenten gjør rede for røntgenundersøkelser og aktuell apparatur innenfor CT, intervensjon, gjennomlysning, traumatologi og pediatri
- Studenten sammenligner bruk av ulike modaliteter, ulike undersøkelsesmetoder og bildeopptak opp mot retningslinjer og krav til faglig forsvarlighet.
- Studenten gjør rede for undersøkelsesmetoder ved utredning av ca.mammae, herunder screeningmammografi og klinisk mammografi.
- Studenten har kunnskaper om nukleærmedisin ultralyd, stråleterapi.
- Studenten har bred kunnskap om kvalitetssikring innen medisinsk strålebruk.
- Studenten har kunnskap kvalitetssystemer og pasientsikkerhet.
- Studenten kjenner til lover og forskrifter vedr. kvalitetskontroll.
- Studenten gjør rede for medisinske digitale bildeteknikker og digital radiografi.

Ferdigheter

- Studenten kan sette medisinsk fysikk en sammenheng med radiografifaglige oppgaver.
- Studenten kan sette strålebiologi og strålevern i en sammenheng med radiografifaglige oppgaver.
- Studenten anvender sin kunnskap om strålevernslovgivning, bestemmelser og praktisk Strålevern.
- Studenten viser praktiske ferdigheter i kontrastundersøkelser og bruk av gjennomlysning, CT og intervensjon.
- Studenten kan beherske utvalgte kvalitetskontrollprosedyrer.

Studiested F

Læringsutbytte (fra fagplan 2012-2015) Kandidatene skal etter endt utdanning kunne:

Kunnskap

- gjøre rede for optimalisering av prosedyrer og gjeldende lover og retningslinjer for ioniserende stråler
- forklare bildedannelse og bildeprosessering ved ulike modaliteter

Ferdigheter

- anvende kritisk ioniserende stråling i henhold til gjeldende lover og retningslinjer for ioniserende stråler

Kunnskap, ved fullført emne skal studenten kunne:

- beskrive hovedprinsipper ved røntgenfotografering og diagnostikk
- fortelle med egne ord om ulike brukere av røntgen og stråleterapi
- forklare grunnleggende begreper, teorier og prinsipper brukt i strålefysikken
- forklare dannelse, registrering og måling av ulike typer stråling
- gjøre rede for strålekvalitet og strålekvalitet
- forklare oppbygging og virkemåte for røntgenrøret og røntgengeneratoren
- forklare grunnleggende prinsipper brukt i strålevern, strålebiologi og medisinsk fysikk
- gjøre rede for oppbygging og virkemåte til røntgenutstyr som benyttes til undersøkelser av skjelett-, thorax-, abdomen-, og til generelle kontrastundersøkelser
- forklare dannelse av og egenskaper ved det digitale røntgenbildet
- vurdere stråleverns tiltak og anvende ALARA prinsippet
- redegjøre for eksponeringsteknikk
- redegjøre for forholdet mellom scan-parametere, stråledose- og bildekvalitet.
- forklare spesifikke CT-stråledosebegreper og stråledoser knyttet til utvalgte prosedyrer
- forklare bruken av automatisk rørstrøm modulering
- forklare forholdet mellom valg av scan-parametere og kvalitet på postprosessering
- beskrive oppbygging og funksjon av nukleærmedisinskavdelings bildediagnostiske apparatur, inkludert de ulike typer kollimatorer og avdelingens apparatur for produksjon av radiofarmaka
- forklare hvilke merkestoffer som brukes sammen med Radiofarmaka for de ulike undersøkelsene
- redegjøre for avdelingens håndtering av radioaktivt avfall, sikkerhetsprosedyrer med hensyn til strålevern av pasient, personalet og befolkningen for øvrig
- forklare valg av strålekvalitet (stråleterapi)
- forklare bivirkninger og tiltak mot bivirkninger (stråleterapi)
- forklare strålehygieniske tiltak (stråleterapi)
- gjøre rede for strålefysikk brukt ved mammografi og viktigheten av kompresjon

- beskrive kontrollrutiner og kvalitetssikring som utføres ved et mammografisenter
- vurdere strålehygieniske tiltak ved et mammografisenter
- beskrive fysiske prinsipper, oppbygging av apparatur og bildedannelsesprinsipper
- forklare bilde-rekonstruksjonsmetoder som iterative, filtrert tilbakeprojeksjon og fouriertransformasjon
- forklare dannelse av rekonstruksjon/post prosessering
- gjøre rede for mål for bildekvalitet og faktorer som påvirker dette
- gjøre rede for stråledose, dosimetri og biologiske effekter
- anvende lover, retningslinjer, prinsipper og dosimetrisk størrelser knyttet til strålevern i bildediagnostikk
- gjøre rede for naturvitenskapelige og teknologiske aspekter relatert til stråleterapi og onkologi

Ferdigheter, ved fullført emne skal studenten kunne:

- beherske bruk av apparatur til måling av stråledoser planlegge og gjennomføre dosimetrieksperimenter på røntgenlaboratoriet
- planlegge og gjennomføre rutinemessig konstanskontroll
- beherske stråleverns tiltak overfor pasient og personale

Generell kompetanse

- anvende kunnskap i strålefysikk og strålevern på praktiske og teoretiske problemstillinger
- ha bred kunnskap om bildefremstilling ved hjelp av konvensjonell røntgen
- ivareta strålehygieniske prinsipper og tiltak overfor pasient og personell
- reflektere over sammenheng mellom valg av CT-protokoll og indikasjon
- vurdere behovet for endring av scan-parametre i forhold til protokollen

Rammeplanen for radiografutdanning

I rammeplanen for radiografutdanning fra 2005 er mål for praktisk strålevern samt ulike delemner som omfatter strålevern beskrevet:

Praktisk strålevern:

Etter endt utdanning skal studentene

- kunne utøve yrket i henhold til gjeldende lover og regler for ioniserende stråler
- forstå, kunne forklare og handle i forhold til den somatiske og genetiske skade som medisinsk bruk av ioniserende stråler kan føre til
- kunne bidra til registrering og kontroll av stråledose ved bruk av ioniserende stråler til medisinsk bruk.

Delemne 1D Grunnleggende strålefysikk - 6 studiepoeng

- begreper, teorier og prinsipper
- medisinsk fysikk
- dannelse, registrering og måling av ulike typer stråling

Delemne 1E Strålebiologi og strålevern - 6 studiepoeng

- ioniserende og ikke-ioniserende strålers innvirkning på biologiske systemer
- stråledoser, dosegrenser og strålevern

- framtidsrettet apparatur og utstyrs innvirkning på biologiske systemer

Delemne 3E Radiografisk bildeframstilling, bildebehandling og bildeanalyse – 12 studiepoeng

- røntgenbildets dannelse i forhold til strålefysiske prinsipper og vekselvirkningsprosesser i ulike vevstyper
- dannelse av det digitale bildet
- digital bildeanalyse og bildebehandling
- forholdet mellom optimal bildekvalitet og stråledose

(Utdannings- og forskningsdepartementet, 2005)

Vedlegg 11:

Svar fra helseforetakene på forventede strålevernkompetanse til helseprofesjoner

1. Hva forventer dere at helseprofesjonene har av strålevernkunnskap når de blir ansatt hos dere?

Sett kryss ved hvilke stråleverntemaer dere forventer de ulike helseprofesjonene har kunnskap om når de blir ansatt.

Tabell 17 Resultat av svar fra 15 helseforetak over hvilke temaer de forventer ulike helseprofesjoner har strålevernkunnskap om når de blir ansatt, antallet samlede kryss er oppgitt i prosent

Tema	Strålevern for pasient og personell	Prinsipper for vurdering av berettigelse	Strålebiologi og dosenivå for ulike undersøkelser
Profesjon			
Radiograf	100 %	100 %	100 %
Operasjons sykepleier	80 %	20 %	20 %
Turnus leger	73 %	73 %	53 %
Radiolog	100 %	100 %	100 %
Nukleærmedisiner	100 %	100 %	100 %
Kardiolog *	93 %	86 %	79 %
Gastroenterologisk kirurg	93 %	80 %	67 %
Ortopedisk kirurg	93 %	80 %	73 %

* Ett helseforetak har oppgitt at de ikke har fått svar fra ledelsen til kardiologene, og prosentvis svar for denne profesjonen er derfor regnet ut fra 14

2. Hvem mener dere er ansvarlig for basis utdanningen i strålevern for de nevnte helseprofesjonene?

- Basale teoretiske kunnskaper bør formidles av høyskoler og universiteter i grunnutdanningen av helsepersonell.
- Alle helsefagutdanningene burde hatt strålevern som fag.
- Strålevern, strålebiologi og prinsipper for vurdering av berettigelse må være en del av grunnopplæringa for leger og radiografer under utdanning. For leger som spesialiserer seg innenfor et felt der de benytter ioniserende stråling (radiologer, kardiologer, gastrokir. etc) må i tillegg strålevern inngå som en del av spesialistopplæringa. Det er en viktig forutsetning at helsepersonell KAN strålevern før de settes i slikt arbeid. Ved å legge opplæringa inn i utdanninga bidrar vi til at strålevern løftes til et nivå som gjør at det får et annet fokus enn i dag. Vi vet at mange leger bruker rtg.utstyr uten å ha noe kjennskap til verken generelt strålevern eller har hatt apparatspesifikk opplæring. Ansvar for opplæring ligger i linjen, men det er ikke alle ledere som følger opp dette slik prosedyren tilsier. Dermed føler lokale

strålevernkontakter seg som ”gisler” uten at de har myndighet til å få gjort noe særlig med problemet.

- Strålevernfag bør inngå i grunnutdanning i varierende grad for nevnte fagområder som skal arbeide med ioniserende stråling. I spesialistutdanningen for legene som skal inn i dette fagfeltet bør strålevernfag inngå. Når nevnte fagpersonell starter sin yrkeskarriere etter utdanning bør de ha nødvendig generell kompetanse i strålevernfag.
- På sykehusene bør man ansvar for gjennomføring av apparatspesifikk opplæring relatert til strålevern og der det legges til rette for en elektronisk interaktiv strålevenopplæring (med henblikk på jevnlig oppdatering av kunnskap - ikke nyopplæring) der den enkelte medarbeider avlegger en elektronisk "prøve" i generelt strålevern (ref. læringsportal i helse Sør-Øst). Det siste punktet vil redusere belastning på SVK som i dag har et stort arbeidsomfang med opplæring i egen avdeling og i klinisk miljø der ioniserende stråling benyttes.
- Utdanningen er nok mangelfull da det gjelder andre yrkesgrupper som ikke først og fremst jobber med stråling. Det vil alltid være bruk for intern opplæring, og da er det viktig at fysiker ansatt i helseforetaket er ansvarlig for denne opplæringen.
- De ulike utdanningsinstitusjonene bør være ansvarlige for basis utdanning. Opplæring i forhold til lokale tilpassninger og videre oppfølging/opplæring bør ligge hos HF'ene.
- Avkryssning i punkt 1 er like mye et ønske som en forventning, da vi vet at det ikke er slik per i dag. Men for at intensjonen i strålevernforskriften skal bli oppfylt mener vi at forventningene til hva de ulike helseprofesjonene bør ha med seg av kunnskap etter endt utdanning bør ligge på dette nivået.
- Utdanningssted for strålebrukere. Helseforetaket for andre, og utdanningen må tilpasses funksjon den ansatte skal ha
- Forventar at ALLE legar har ein viss basiskunnskap i alle fall i prinsipp for vurdering av berettigelse og i strålebiologi.
- Utdanningsinstitusjonane må vera ansvarleg for at ALLE legar har ein viss basiskunnskap i strålevern, i alle fall i prinsipp for vurdering av berettigelse, samt strålebiologi. Det burde vera eit krav for ha løyve til å tilvise pasientar til røntgenundersøkingar. Føretaka bør ha ansvar for å oppdatere og repetere kunnskapen,
- Skulle gjerne sett at ein viss kunnskap i strålevern av pasient/personell også blir inkludert i operasjonssjukepleiarutdanninga, men her må nok hovudansvaret ligge på føretaket.
- Radiograf, radiolog/nukleærmedisinar må ha den kunnskapen som ein del av grunnutdanninga/spesialiseringa.
- Kardiolog og Ortoped bør også ha dette som del av spesialisering.
- Utdanningsinstitusjonene har ansvaret. Men de må sikre at denne kompetansen er kvalitetssikret enten det er lokal eller innleid strålevernressurs.
- Ansvaret for at de ovenfor nevnte profesjonene får basis utdanning i strålevern ligger hos de respektive utdanningsinstitusjonene. For operasjonssjukepleiere vil basis utdanning i strålevern være tillagt arbeidsgiver.
- Vi mener at de som bruker strålegivende utstyr bør ha inngående kunnskap og at dette bør være en naturlig del av basis utdanningen og at de bør eksamineres i dette. Dette ikke er tilfelle i dag. De som arbeider i kontrollert område bør ha en grunnleggende innføring i strålevern. Dette er nå igangsatt for spesialsykepleiere ved Høgskolen i helseforetaket. Apparatspesifikk opplæring og repetisjon av strålevern og strålebruk er det naturlig at arbeidsgiver har ansvar for.
- Operasjonssykepleier: Basiskunnskaper bør legges i videreutdanningen for operasjonssykepleiere, deretter sertifisering og kursing som oppfølging på arbeidsplassen i forhold til det som er relevant. Høgskolen er ansvarlig for basisutdanningen, trengs større fokus på dette i utdanningen.
- Ansvar for basis strålevernutdanning bør være hos utdanningsinstitusjonene. Deretter ansvarer helseforetakene for vedlikeholdt kompetanse og videreutdanning.
- Utdanningsinstitusjonene i første rekke når det gjelder grunnutdanning.

- Vi mener utdanningsinstitusjonene er ansvarlige for basisopplæringen i strålevern, for helseprofesjonene radiograf, radiolog, nukleærmedisin, operasjonssykepleier, kardiolog, gastroenterologisk kirurg og ortopedisk kirurg. Vi forventer også at gastroenterologisk medisiner har denne kunnskapen når han/hun blir ansatt.
- Alle disse helseprofesjonene benytter ioniserende stråling ved undersøkelse/behandling av pasienter, og vi mener derfor at de må ha et minimum av kunnskap om strålevern for pasient og personell før de blir ansatt. All stråleeksponering skal holdes så lav som praktisk mulig, og etterlevelse av kravet forutsetter kunnskap om strålevern. Etter vårt syn er det svært viktig at temaet inngår i utdanningen.
- Helseprofesjonene får i tillegg strålevernopplæring ved helseforetaket. Alle som deltar i prosedyrer der ioniserende stråling benyttes får årlig relevant opplæring i strålevern og strålebruk i forhold til arbeidsmetoder og -oppgaver. Arbeidstakere som betjener strålemedisinsk utstyr gjennomgår i tillegg apparatspesifikk opplæring.
- Når det gjelder stråleverntemaene ”Prinsipper for vurdering av berettigelse” og ”Strålebiologi og dosenivå for ulike undersøkelser” forventer vi at dette inngår i utdanningen til helseprofesjonene radiograf, radiolog og nukleærmedisin. Disse profesjonene må kunne vurdere om fordelene ved å bruke stråling er større enn ulempene strålingen medfører. Det er også viktig at de har kunnskap om hvilke stråledoser pasienter får og om eventuelle skader/effekter strålingen kan påføre pasientene.
- I de andre helseprofesjonene vil vi kunne finne arbeidstakere som i liten grad er involvert i arbeid med ioniserende stråling. Det er derfor urimelig å forvente at alle operasjonssykepleiere, kardiologer og kirurger skal ha kunnskap om berettigelse av medisinsk strålebruk og dosenivå for ulike undersøkelser. Helseforetaket har god oversikt over hvilke arbeidstakere som trenger kunnskap om temaene, og det er derfor naturlig at foretaket har ansvar for denne opplæringen.
- Det forventes at utdanningsstedene er ansvarlig for nødvendig kompetanse i strålevern. Bioingeniører som skal jobbe på nucleærmedisin får strålevernundervisning under videreutdanning/kursing.

3. Eventuelt andre innspill i forhold til denne kartleggingen.

- Praktisk strålevern og prinsipper for vurdering av berettigelse bør skje i regi av arbeidsgiver /aktuelt HF
- Egentlig burde alle skisserte grupper hatt denne kunnskapen når de er utdannet, men det har de ikke og vi må skolere dem selv.
Dette burde være en del av grunnutdanningen til alle leger og alle spesialsykepleiere/sykepleiere.
- Kva med legar utanfor helseføretaka? Viss ikkje strålevern osv er ein del av basisutdanninga, kven skal ha ansvar for at dei tileignar seg ei viss basiskunnskap om stråling og ikkje minst dette med berettigelse.
- Sertifisering for å få løyve til å rekvirere us? (I alle fall dosekrevjande us som CT?)
- Bioingeniørar som arbeider med nukleærmedisin og PET treng også strålevernkunnskap, denne bør vera inkludert i etterutdanninga innan nukleærmedisin.
- Det er i overkant mye å pålegge alle aktuelle avdelinger å gjennomføre årlig strålevernundervisning. Det betyr i praksis at vi må pådytte mange ansatte kunnskaper som de allerede har (eks radiografer og personell som allerede har fått strålevernopplæring ellers). I en travel hverdag er det snart umulig for ledelsen å handtere alle pålegg om brannvern, livredning, strålevern, katastrofeøvelser etc. Dermed havner det som er minst akutt bakerst i køen, og i livreddende sammenheng er det nettopp strålevern.

- Det skal mye til å motivere de ansatte til å møte på undervisning de allerede har hatt. Og det er alltid noen som aldri møter opp. Strålevernforskriften bør revurderes på akkurat dette området. Først og fremst bør strålevern inngå som en viktig del av grunnutdanninga. Repetisjoner (innenfor foretakene) kan legges opp på en annen måte enn det forskriften legger opp til i dag.
- Et nasjonalt e-læringsopplegg hadde vært fint. Det er vanskelig med kontinuerlig opplæring i form av kurs, så et godt e-læringsprogram hadde vært svært nyttig.
- Den som gir dose, SB (strålebruker), må kjenne til forholdene som er beskrevet i alle tre kolonnene. Hvis turnusleger og «nukleærmedisin» er SB, gjelder samme forhold for dem.
- Vi har krysset av ut fra hva vi ønsker at de ulike profesjonene har i basisutdanningen, ikke ut fra hva de faktisk får. Radiografer og radiologer er de eneste som har god bakgrunn. Vi får ofte tilbakemelding på at legene ellers har for dårlig bakgrunn. Vi har jevnlig undervisning på fagdager og liknende for å prøve å rette på dette, men vår korte undervisning kan ikke erstatte basisutdanningen de mangler.
- Strålevernet burde opprette en minimumsliste over hva undervisningen skulle innhode under de forskjellige profesjoner (inn i læreplan) med hensyn til de 3 kategorier nevnt i dette brev. Bioingenører må inn som yrkesgruppe, akuttstusykepleier, anestesisykepleier. Disse gruppene må ha obligatorisk strålevernsundervisning.
- Det generelle inntrykket ved ansettelse til avdelinger utenfor radiologisk er at strålevernkompetansen er meget mangelfull. Det er derfor gledelig at Statens strålevern tar initiativ til å øke andelen strålevern i grunnutdanningen.
- Helseforretaket er ansvarlig for vedlikehold av basiskunnskapen gjennom §43 i strålevernforskriften
- Våre erfaringer viser at det ofte går flere år før Leger i Spesialisering (LIS-leger) i radiologi og nukleærmedisin gjennomfører strålevernkurs i spesialistutdanningen. LIS-legene jobber dermed med ioniserende stråling uten forkunnskaper om strålevern. Vi synes det hadde vært en stor fordel om kurset ”Radiologiske modaliteter” hadde kommet tidlig i spesialistutdanningen for radiologer. Det samme gjelder kurset i strålevern for LIS-leger i nukleærmedisin.



Statens strålevern
Norwegian Radiation Protection Authority

StrålevernRapport 2014:1

Virksomhetsplan 2014

StrålevernRapport 2014:2

Strålebruk i Norge

StrålevernRapport 2014:3

Nordisk-baltisk atomberedskapsøvelse: NB 8 Nuclear Emergency Exercise 2013

StrålevernRapport 2014:4

Overvaking av radioaktivitet i omgivnadene 2013

StrålevernRapport 2014:5

Strålevern i utdanningene for helsepersonell