

NORDISK RAPPORTSERIE OM STRÅLSKYDDSFÅGOR

REPORT ON NORDIC  
RADIATION PROTECTION CO-OPERATION

No. 6

**Radiografutdanningen i Norden**  
–innhold av realfag og strålehygiene

The radiation protection and nuclear safety authorities in  
Denmark, Finland, Iceland, Norway and Sweden

Adresser til de enkelte institusjonene (altså 5 forskjellige forsider)

Serie : Nordisk rapportserie om strålskyddsfrågor  
ISSN : 0804-5038  
Tittel : Radiografutdanningen i Norden  
No : 6  
Arbeidsgruppe : Røntgendiagnostikk, leder Gunnar Saxebøl  
Redaksjon : Hilde M. Olerud og Gunnar Saxebøl, Statens strålevern, Norge  
Innsamlet materiale : Ole Hjordemaal (Danmark), Antti Servomaa (Finland), Tord Walderhaug (Island), Hilde M. Olerud (Norge)  
Sammendrag : Innhold av realfaglige emner og strålehygiene i radiografutdanningen i Norden ble kartlagt i 1994, med angivelse av pensumlitteratur. Store variasjoner ble påvist.  
Nøkkelord : Radiograf, utdanning, kompetanse, strålevern  
Omslag  
utarbeidelse : Graf, Oslo

Series : Report on Nordic radiation protection co-operation  
ISSN : 0804-5038  
Title : The education of radiographers in the Nordic countries  
No : 6  
Task group : X-ray diagnostic, chairman Gunnar Saxeböl  
Editors : Hilde M. Olerud and Gunnar Saxeböl, Norwegian Radiation Protection Authority, Norway  
Materials : Ole Hjordemaal (Denmark), Antti Servomaa (Finland), Tord Walderhaug (Island), Hilde M. Olerud (Norway)  
Summary : The content of physics and radiation protection in the education of radiographers in the Nordic countries were reviewed in 1994, including a specification of set books. A significant spread was found.  
Key words : Radiographers, education, competence, radiation protection  
Cover design : Graf, Oslo

<b>1 INNLEDNING</b>	<b>4</b>
---------------------	----------

---

<b>2 METODE</b>	<b>4</b>
-----------------	----------

---

<b>3 RESULTATER</b>	<b>4</b>
---------------------	----------

---

<b>3.1 OPPTAKSKRITERIER VED RADIOGRAFHØGSKOLENE</b>	<b>4</b>
---	----------

<b>3.2 VARIGHET OG STRUKTUR PÅ UTDANNINGEN</b>	<b>5</b>
--	----------

<b>3.3 FORMALISERT ETTERUTDANNING</b>	<b>5</b>
---------------------------------------	----------

<b>3.4 REGELVERK</b>	<b>6</b>
----------------------	----------

<b>3.5 INNHOLD AV REALFAGLIGE EMNER OG STRÅLEHYGIENE</b>	<b>7</b>
--	----------

<b>3.6 PENSUMLITTERATUR</b>	<b>8</b>
-----------------------------	----------

<b>4 DISKUSJON</b>	<b>8</b>
--------------------	----------

---

<b>5 ANVENDELSE AV MATERIALET</b>	<b>9</b>
-----------------------------------	----------

---

<b>APPENDIX I</b>	<b>Spørreskjema</b>
<b>APPENDIX II</b>	<b>Svar fra de enkelte land</b>
<b>APPENDIX III</b>	<b>Pensumlitteratur i de enkelte land</b>

## **1 Innledning**

Den teknologiske utviklingen stiller stadig høyere krav til kompetansen ved røntgenavdelingene. Et godt samspill mellom medisinerne og teknologer er nødvendig for å kunne anvende apparaturen optimalt, slik at en oppnår best mulig bildekvalitet ved lavest mulig stråledose til pasientene. Det fokuseres derfor på grunnutdanningen og etterutdanningstilbudene til de ulike personellgruppene som samvirker på en røntgenavdeling. Flere nye yrkesgrupper har vokst frem de siste 20 årene, hvorav radiografene har en sentral plass. Det er radiografens ansvar å kjenne apparaturens virkemåte og begrensninger, slik at en for en gitt medisinsk spørsmålsstilling kan få til en god undersøkelse. Samtidig ligger det i radiografens ansvarsfelt å kunne ta seg av pasienten. Radiografene har nært samarbeid med radiologene, og er også avhengig av støtte fra medisinsk fysisk/teknisk personell.

Det finnes radiografer på alle røntgenavdelinger og ved private røntgeninstitutter i Norden. Radiografene utgjør således en viktig ressurs for gjennomføring av nasjonale kvalitets-sikringsprogrammer. Radiografene er ofte den yrkesgruppen som har best kompetanse i strålehygiene, spesielt på mindre sykehus. Tilgjengeligheten av strålefysisk kompetanse er svært varierende mellom, og innen, de Nordiske land. Radiografenes kunnskaper i teoretisk og praktisk strålevern er derfor av viktighet. Med bakgrunn i dette har de Nordiske strålevernsmyndighetene ønsket å undersøke radiografenes kunnskaper i realfag og strålehygiene. I 1993 ble en spørreundersøkelse rettet til radiografhøgskolene i Norden, for å kartlegge det faglige innholdet i grunnutdanningen av radiografer, samt eventuelle etterutdanningstilbud.

## **2 Metode**

Det ble utarbeidet et spørreskjema som innledningsvis inneholdt en del generelle spørsmål om opptakskriterier, varighet av utdanningen, formalisert etterutdanning og nasjonalt regelverk, se Appendix I. Det ble spurt konkret om innholdet av realfaglige emner og strålehygiene i undervisningen. Dette var ikke ment som en fullstendig kartlegging av realfaglig pensum, men som en synliggjøring av viktige temaer, først og fremst for arbeid innen røntgendiagnostikk. Hvert emne skulle vurderes med hensyn til hvor godt det var dekket i undervisningen, utfra en skala fra 0 – 3, slik det ble gjort i en tilsvarende undersøkelse foretatt av WHO «Collaboration Centre for the Training of Medical Radiological Technologists» i 1991. I tillegg ble informasjon om pensumlitteratur etterspurt. Et medlem i arbeidsgruppen fra hvert Nordisk land påtok seg å samle inn informasjonen fra landets radiografhøgskoler, og koordinere et nasjonalt svar.

## **3 Resultater**

Radiografutdanningen i Sverige var under omlegging på den tiden spørreskjemaene ble distribuert, og er derfor ikke inkludert i undersøkelsen. Resultatene er basert på svarene fra Danmark, Finland, Island og Norge. I Norge er svarene fra radiografutdanningen i Oslo, Bergen og Tromsø gjengitt separat, som et eksempel på nasjonale variasjoner. Det er flere sentra for radiografutdanning i hvert enkelt land, og resultatene gjenspeiler ellers et gjennomsnitt av svarene fra disse.

### ***3.1 Opptakskriterier ved radiografhøgskolene***

Alle Nordiske land har videregående skole som opptakskriterie til radiografhøgskolen. I Island er videregående skole 4-årig, mens i de andre landene er den 3-årig. Danmark er det eneste landet som krever realfaglig studieretning i videregående skole. De andre landene krever kun generell

studiekompetanse. Det finnes ingen spesielle opptaksprøver for kontroll av kunnskapsnivå før studiestart, unntatt i Finland.

### 3.2 Varighet og struktur på utdanningen

En oversikt over varighet og struktur i radiografutdanningen i de Nordiske land er gitt i Tabell 1. De ulike skolene innen et enkelt land kunne i noen tilfeller ha varierende studieopplegg, både med tanke på total studielengde og innhold av ulike emner.

Svarskjemaene fra de enkelte land viser også en mulig varierende forståelse for hva som burde inkluderes i «realfaglige emner». Antall timer realfag i Tabell 1 referer til summen av undervisningstimer i kun de emnene som ble inkludert i spørreundersøkelsen (Appendix II). F.eks. er grunnleggende undervisning i fysikk, matematikk og kjemi ikke inkludert. Det kan likevel se ut som slik undervisning er blitt inkludert i totalen for noen av landene. Finland oppgir i utgangspunktet 3300-4200 undervisningstimer i realfaglige emner, noe som utgjør 70-80% av totalt antall vektall etter nasjonalt høyskole/studiesystem. Likevel er det kun 233 timer som dekker emnene som denne undersøkelsen fokuserte på.

**Tabell 1 Radiografutdanningen i Norden i 1994**

- \* ikke oppgitt
- i) Varierende hva de enkelte land har inkludert som «realfag»
- ii) Her menes kun de emner som er spesifisert i Appendix II

Radiografutdanningen	Danmark	Finland	Island	Norge
Totalt ant.år	<b>3 år</b>	<b>3,5 (4,5) år</b>	<b>3,75 år</b>	<b>3 år</b>
Innhold realfag <sup>i)</sup>	*	<b>70-80 %</b>	<b>25%</b>	<b>10-15%</b>
Ant.timer realfag <sup>ii)</sup>	<b>195t</b>	<b>233t</b>	<b>545t</b>	<b>200t</b>
Praksis på rtg.avd.	*	<b>34-42 %</b>	<b>40%</b>	<b>20-33%</b>
Øving/prosjektoppg.	*	<b>10-20 %</b>	<b>21%</b>	<b>10-16%</b>

### 3.3 Formalisert etterutdanning

Det ble ikke kartlagt hvorvidt det finnes ulike studieretninger innen den grunnleggende radiografutdanningen i de Nordiske land. Behov for videreutdanning vil selvsagt være avhengig av dette. I Norge har man sett behov for ett-årig videreutdanning i stråleterapi, som arrangeres i Tromsø og Oslo. Dels har dette vært organisert som intern etterutdanning, men etterhvert er ansvaret overført til skolene. Det finns også planer for ett-årig videreutdanning innen diagnostikk i Bergen eller Oslo. I Danmark og i Island finnes ingen formalisert etterutdanning av lengre varighet (> 3 mnd) for radiografer. I Finland arrangeres årlig et kurs i Radiologisk sjukvårdslära på 700 timer i regi av Tammerfors hälsovårdsläranstalt. Kurser av kortere varighet finnes imidlertid i alle Nordiske land, i regi av skolene eller de nasjonale/regionale radiografforbund :

#### Danmark

Sygeplejeskolen København Amt. er ansvarlig for ulike etterutdanningskurs:

- Spesialkurs i CT og digital teknikk for sykepleiere og radiografer, 10 dager, 1 gang årlig.
- Temadager, 1 dag, 10 ganger årlig
- Etterutdanning for radiografer og sykepleiere, 22 dager, 1 gang årlig

### Finland

- 2 ukers kurs i Kvalitetskontroll arrangeres etter behov av Helsingfors h lsov rdsl roranstalt.
- 2 dagers kurs i Ultralyd, Mammografi og varierende andre emner (MRI, CT, u.s.v.) arrangeres årlig av Tammerfors h lsov rdsl roranstalt.
- 3 dagers kurs i Kvalitetss kring arrangeres etter behov av Vasa svenska h lsov rdsl roranstalt.

### Island

Den tekniske skolen i Island arrangerer i samarbeid med Radiografforbundet kurs i varierende emner av 20 timers varighet 2 ganger i året.

### Norge

Radiografskolene og lokale kretser av radiografforbundet arrangerer kurs i ulike emner etter behov og avhengig av ressurser. Det har også vært arrangert kurs i samarbeid med utstyrleverand rer. Eksempelvis kan nevnes:

- Radiografutdanningen ved Høgskolen i Oslo arrangerer etter behov CT kurs av 14 dagers varighet, samt  rlige 3 dagers kurs for kontaktradiografer.
- 1 ukes kurs i Mammografi (kvalitetskontroll) har vært arrangert årlig i Oslo, Bergen, Stavanger og Tromsø. Disse har blitt videreført i regi av Statens strålevern i forbindelse med oppstart av screening i Norge.
- Radiografutdanningen i Tromsø har i samarbeid med Statens strålevern arrangerer 3 dagers kurs i Dosimetri i røntgendiagnostikk. Dette kurset har også vært arrangert i Stavanger.
- Det har ellers vært arrangert kurser i bruk av kontrastmidler, CT, barner ntgen og Digital radiografi.

### **3.4 Regelverk**

Relevant regelverk i de ulike Nordiske land er gitt i Tabell 2. Radiograf er i alle Nordiske land en beskyttet yrkestittel, men det varierer i hvilken grad krav til innhold i utdanningen er gitt. I over halvparten av de Nordiske land er det krav om at det kun er radiografer som f r utføre radiograffaglig arbeid. Det er ikke i noen av landene eksplisitt angitte krav til spesialutdanning ved arbeid med stråleterapi, kvalitetskontroll eller spesialunders kkelser som f.eks. mammografi. Dog finnes slike krav i noen tilfeller nedfelt i nasjonale anbefalinger.

Tabell 2 Nasjonalt regelverk

Nasjonalt lovverk	Danmark	Finland	Island	Norge
Beskyttet yrkestittel ?	<b>J</b>	<b>J</b>	<b>J</b>	<b>J</b>
Krav om radiograf knyttet til virksomhet ?	<b>N</b>	<b>J</b>	<b>J</b>	<b>N</b>
Krav til etterutdanning knyttet til virksomhet ?	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>

Disse spørsmålene er nedfelt i følgende nasjonale lover og forskrifter :

### Danmark

Retningslinjer for uddannelse af radiografer, Mai 1985. Udgiver: Sundhedsstyrelsen (J.nr. 1750-11-1982).

### Finland

Stråleskyddslag (592/91), strålskyddsförordning (1512/91), Lag om specialiserad sjukvård (1062/89), Lag om yrkesläroranstalter (487/87), Förordning om hälsovårdsläroanstalter (501/87), Lag om yrkesutbildade personer inom hälso- och sjukvården (559/94), Förordning om yrkesutbildade personer inom hälso- och sjukvården (564/94).

### Island

LOV NR:24, 1985, omhandler helsepersonells yrkestittel og arbeidsområde. Reglement nr. 245, 1986, omhandler radiografer.

### Norge

Lov om godkjenning av helsepersonell m.v. av 14.juni 1974. Forskrift for godkjenning m.v. av radiografer av 24.juni 1977 Nr.7 .

Sykehusloven av 19.juni 1969 Nr. 57. Forskrifter om medisinske laboratorier og røntgeninstitutt av 1984, endret i 1991, Nr.4 omhandler radiografer og bioingeniører.

### **3.5 Innhold av realfaglige emner og strålehygiene**

Undervisningen i følgende emner ble kartlagt: Strålingsfysikk, strålingsbiologi, apparatlære, dosimetri, bildekvalitetsteori, kvalitetskontroll og strålehygiene. Teoriundervisningen i disse emnene fremgår av Tabell 3, med angivelse av totalt antall undervisningstimer i de ulike emnene. Det er altså snakk om ren teori/klasseromsundervisning, ikke laboratorieøvelser etc. Antall undervisningstimer i Tabell 1 tilsvarer summen av antall undervisningstimer i Tabell 3.

I tillegg ble skolene bedt om å vurdere hvor godt en del spesielt angitte delemner under hvert hovedemne er dekket opp i undervisningen. Dette er gitt i en skala fra 0-3, der nivå 3 markerer at emnet er grundig dekket opp i undervisningen, nivå 2 at emnet er generelt dekket, nivå 1 at emnet er delvis eller overflatisk dekket, og nivå 0 at emnet overhodet ikke blir undervist. Svarene fra de ulike radiografhøgskolene/Nordiske land er lagt i Appendix III, der svarene fra Danmark og Finland representerer et gjennomsnitt av de ulike skolene innen hvert land, mens svarene fra Island gjelder en skole og de tre skolene i Norge er gitt separat.

**Tabell 3 Undervisning i realfag og strålehygiene i Norden**

Hovedemner	Danmark	Finland	Island	Norge
Strålingsfysikk	50	43	150	30-50
Strålingsbiologi	12	18	42	8-20
Apparatlære	50	52	120	45-60
Dosimetri	2	20	55	2-20

Bildekvalitetsteori	25	33	98	20-40
Kvalitetskontroll	30	32	50	20-32
Strålehygiene	26	35	30	18-40

### 3.6 Pensumlitteratur

Nasjonale oversikter over pensumlitteratur i realfaglige emner og strålehygiene er gitt i Appendix III. Referansene er oppført som vi mottok dem, ikke etter et enhetlig system, og noen er ikke fullstendige. Det kan imidlertid være noen nyttige tips å hente til lærebøker og materiale. Referansene til lærebøker og materiale er angitt, ikke hvilke deler som er pensum.

## 4 Diskusjon

Spørreundersøkelser som kartleggingsform har sine svakheter. Det har åpenbart vært variasjoner i hvordan de enkelte spørsmålene har blitt forstått i de enkelte land. Spesielt gjelder dette totalt innhold av undervisningstimer i realfag (Tabell 1) og vektleggingen av dette i studiet. Noen har inkludert all undervisning i realfag, mens andre kun har fokusert på medisinsk fysiske emner. Dersom en inkluderer hele spekteret av realfag, kan det se ut som disse emnene utgjør en langt større andel av studiet i Finland og Island i forhold til det som tilfellet er i Danmark og Norge. Radiografutdanningen er også av lengre varighet i Finland og i Island. Tabell 3 viser endel variasjoner i antall undervisningstimer i de ulike medisinsk fysiske emnene som var inkludert i undersøkelsen. Noen av forskjellene kan imidlertid bero på at samme tema er undervist under ulike «overskrifter», siden emnene flyter noe over i hverandre. Undervisningsinnholdet under de ulike temaene er videre presisert i Appendix III. Her fremgår betydelige forskjeller mellom de ulike land. En del av dette er nok reelt, selv om det også her kan være at samme emne er gruppert under ulike overskrifter. Det viser seg også at det kan være store nasjonale variasjoner, antagelig p.g.a varierende lokale ressurser.

Dersom en studerer oversikten over pensumlitteratur i Appendix III, er det flere lærebøker som går igjen. En ser også at lokalt utarbeidet undervisningsmateriale og kompendier og brukes i utstrakt grad. Radiografvirksomheten i Finland er mer regulert i lover og forskrifter enn hva tilfellet er i de andre landene. En innføring i dette regelverket utgjør derfor en sentral del av undervisningen her.

Det er ikke lagt vekt på i spørreundersøkelsen å finne ut hvilken videre studiekompetanse radiografutdanningen gir ved universitetene. Både utdanningslengde og innhold av teori i forhold til praksisperioder, samt om de enkelte eksamenene er sammenlignbare med universitetssystemet, vil påvirke dette. I Island fører radiografutdanningen til graden Bachelor of Science in Radiologic Technology.

Vektleggingen av realfaglige/medisinsk fysiske emner i radiografutdanningen er et spørsmål det kan være uenighet om. Dette henger sammen med at en radiograf arbeid utgjør en kombinasjon av sykepleie og medisinsk teknikk. Hvor godt skolert en radiograf trenger å være i et gitt emne avhenger av hvilke andre yrkesgrupper han har å støtte seg til lokalt, og her er tradisjonene forskjellige. I mangel av medisinske fysikere innen feltet røntgendiagnostikk, er radiografene en viktig personellgruppe som det er aktuelt å tillegge oppgaver innen kvalitetskontroll, dosimetri og optimalisering. Kompetansen innen realfag og er da av stor betydning.

Mulighetene for å bygge realfaglig kompetanse inn i radiografutdanningen er avhengig av hvilke basiskunnskaper studentene har ved studiets start. Kun ett Nordisk land har krav om realfaglig studieretning fra videregående skole som opptakskrav, og dette ses som en klar begrensning. Behov



for spesiell kompetanse innen røntgendiagnostikk kan avhjelpest ved etablering av videreutdanningstilbud, men en kan stille spørsmål om det ikke burde vært foretatt en gjennomgang av grunnutdanningen først. Det kan være vanskelig å skaffe gode lærekrefter innen realfag på radiografskolene, noe som vil være spesielt fremtredende for et etterutdanningstilbud. Dette henger dels sammen med at ordninger for spesialisering innen medisinsk fysikk etter universitetsgrad mangler i flere av de Nordiske landene, samt at få fysikere arbeider innenfor røntgendiagnostikk.

## **5      Anvendelse av materialet**

Rapporten sendes til radiografhøgskolene i de Nordiske land til orientering. I Norge er skolene forholdsvis selvstendige, noe variasjonen i opplegg mellom skolene viser. Rammeplanen for radiografutdanningen gir rom for lokale tillempninger. Rapporten ment som et innspill til diskusjonen angående innholdet i radiografutdanningen. Oversikten over pensumlitteratur kan også være nyttig informasjon til skolene.

Regelverket i de Nordiske land er forskjellig, og Strålevernsinstitusjonenes myndighet når det gjelder å stille krav til kompetanse er varierende. Det vil derfor ikke bli tatt noe initiativ til felles Nordiske krav til utdanning av radiografer. Fra strålevernssynspunkt anbefales imidlertid et videre samarbeid mellom skolene og universitetene i Norden med siktemål å samordne innholdet og kvaliteten av radiografutdanningen. En ser også en kostnads- og ressursmessig gevinst ved å samordne eventuelle viderutdanningstilbud, også arrangementer og kurs av kortere varighet. En kan ved slikt samarbeid dra nytte av den samlede kompetanse innen medisinsk fysikk og strålehygiene i Norden. Reisekostnadene innen Norden er ikke særlig høyere enn innenfor hvert enkelt Nordisk land. I alle tilfelle kan det være en ide å utveksle kursprogram og forelesere.

## **APPENDIX I                      Spørreskjemaer, generell informasjon**

## **APPENDIX II**

## **Svar fra de enkelte land, faglig innhold**