

**Evaluatie van de cursussen stralingsbescherming 4 M voor
medisch specialisten**

In opdracht van het ministerie van VWS

VWS objectnummer: 1247162

VWS verplichtingnummer: 628924-08

Dr.Ir. J.A.M.M. Kops

Adviesbureau KOAD

November 2008

Evaluatie van de cursussen stralingsbescherming 4 M voor medisch specialisten

In opdracht van het ministerie van VWS

VWS objectnummer: 1247162

VWS verplichtingnummer: 628924-08

Dr.Ir. J.A.M.M. Kops

Adviesbureau KOAD

November 2008

Inhoud

	Pagina
1. Inleiding	3
2. Huidige praktijk van de opleidingen stralingsbescherming	3
3. Onderzoeksaanpak	4
4. Onderzoeksresultaten	6
4.1 Enquête	6
4.2 Aanwijzingsbeschikkingen en cursusdictaten	6
4.3 Reacties van de concilia van wetenschappelijke verenigingen van medisch specialisten	7
4.4 Evaluatie van de besluiten en onderwijsplannen voor de diverse medische specialismen	8
5. Discussie	11
5.1 Enquête	11
5.2 Aanwijzingsbeschikkingen en cursusdictaten	13
5.3 Opleidingscriteria voor medisch specialisten	13
6. Conclusies	14
7. Beleidsopties	15
Bijlagen	
Bijlage I Enquêteformulier	17
Bijlage II Samenvatting van de enquêteresultaten	21
Bijlage III Discussiestuk 'competentie gerichte onderwijsaanpak'	27

1. Inleiding

In Nederland worden er door 6 instituten door de overheid erkende cursussen 4M op het gebied van de stralingsbescherming gegeven welke speciaal zijn afgestemd op de beroepspraktijk van medisch specialisten. Daarnaast lopen momenteel nog twee aanvragen voor erkenning. Deze erkenningen zijn verdeeld over een lange tijd gedaan. Hoewel er een aantal afspraken zijn gemaakt met het veld, zijn er geen wettelijke criteria vastgesteld waaraan deze cursussen moeten voldoen. Dit, en de veranderde omstandigheden, doen het beeld ontstaan dat de cursussen onderling verschillen. Een evaluatie van de cursussen heeft nooit plaatsgevonden. De behoefte aan zo'n evaluatie wordt mede geïnitieerd door een recent rapport van de Gezondheidsraad¹. Hierin wordt de aanbeveling gedaan om de eindtermen van beroepsspecifieke cursussen stralingsbescherming op landelijk niveau vast te laten stellen door de beroepsgroepen in samenwerking met stralingsbeschermingsdeskundigen. Gezien dit alles heeft het Ministerie van VWS aan Adviesbureau KOAD de opdracht gegeven om een evaluatie onderzoek uit te voeren.

De doelstellingen van het onderzoek zijn:

- Het inventariseren van de diverse cursussen v.w.b. de inhoud van het curriculum, de cursusopzet en tijdsinvulling en de eindtoets;
- Het in kaart brengen van de onderlinge verschillen en verschillen ten opzichte van de adviezen daarover van de Gezondheidsraad en de Europese Commissie;
- Een oriënterend onderzoek naar de stralingsdeskundigheid die medisch specialisten verwerven of hebben verworven apart van de 4M opleiding (bijvoorbeeld in de opleiding als specialist en door 'training on the job');
- Het trekken van conclusies ten aanzien van de mogelijke noodzaak tot bijstellingen van de huidige opzet en werkwijze.

De resultaten van het onderzoek worden in dit rapport gegeven.

2. De huidige praktijk van opleidingen stralingsbescherming

Het erkennen van cursussen voor deskundigheid ioniserende straling is een verplichting die afkomstig is uit Euratomrichtlijnen inzake de basisnormen voor de bescherming van de gezondheid van werkers en bevolking tegen de gevaren van ioniserende straling (laatste richtlijn is van 13 mei 1996; 96/29/Euratom).

Deze verplichting is geïmplementeerd in het Besluit stralingsbescherming (artikel 7) en de daarop gebaseerde Tijdelijke regeling opleiding deskundige radioactieve stoffen en toestellen. Op basis van artikel 132 van het Besluit stralingsbescherming worden ook cursussen gebaseerd op de Regeling erkenning opleiding deskundige radioactieve stoffen en toestellen 1993 erkend tot het tijdstip waarop het nieuwe registratiestelsel in werking zal treden.

Ten aanzien van de stralingsbescherming van personen die een medische blootstelling ondergaan wordt in de medische richtlijn 97/43/Euratom in artikel 7 training op het gebied van de stralingsbescherming van de patiënt voorgeschreven. Deze verplichting is geïmplementeerd in artikel 54 van het Besluit stralingsbescherming en in artikel 36 lid 8 van de wet BIG.

¹ Opleiden van deskundigen op het gebied van de stralingsbescherming, Gezondheidsraad, Maart 2008.

Daarnaast vigeert de (nationale) Richtlijn van 20 november 1984 voor de erkenning van opleidingen deskundige radioactieve stoffen en toestellen. Laatstgenoemde richtlijn bevat criteria waaraan aanvragen om erkenning door de overheid worden getoetst. Dit zijn geen wettelijke criteria maar eerder “richtsnoeren c.q guidelines” die gebruikt worden om tot een erkenning te komen. Tevens wordt daarin een systeem (met een verplicht examen en instelling van een rijksgecommitteerde) beschreven dat toeziet op de kwaliteit van de erkende opleidingen. Dit systeem kent geen specifieke “M” categorie, maar wel met de vermelding van een specifieke beroepsgroep waarvoor de opleiding bedoeld is.

In 1996 heeft de Gezondheidsraad geadviseerd² om de medische opleidingen op te nemen in het stelsel van stralingsdeskundigen. Daartoe zijn criteria geformuleerd waaraan cursussen van de niveaus 3M, 4M en 5M moeten voldoen. Deze criteria voor de medische opleidingen zijn niet wettelijk verankerd. In de vergunningen voor medische toepassingen wordt de medische deskundigheid voorgeschreven onder verwijzing naar het Gezondheidsraadrapport. De Europese Commissie heeft ook een publicatie uitgebracht met criteria voor medische opleidingen³. Deze criteria worden meegenomen bij de beoordeling van de opleidingen bij de erkenning.

De erkenning van opleidingen vindt plaats door de Minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, mede namens zijn ambtgenoten van Welzijn, Volksgezondheid en Sport en van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. De opleidingen welke zijn erkend op een bepaald niveau, worden in een Ministeriële Regeling gepubliceerd. De medische opleidingen worden gepubliceerd tussen de algemene opleidingen van hetzelfde niveau, met vermelding van de specifieke medische beroepsgroep.

3. Onderzoeksanpak

Het onderzoek bestaat uit de volgende onderdelen:

- A. Een elektronische enquête onder de betreffende opleidingsinstituten;
- B. Een beknopt onderzoek van de cursusdictaten en de formuleringen van de erkenningen door de overheid;
- C. Evaluatie van de curricula van diverse medische specialismen met betrekking tot het aspect stralingsbescherming.

Hieronder wordt nader op deze onderdelen van het onderzoek ingegaan.

Ad A: Enquête

De enquête is elektronisch toegestuurd aan alle betrokken onderwijsinstituten. In de enquête komen de volgende aspecten aan de orde:

- De doelstellingen van de cursus;
- De cursusopzet (tijdsduur, colleges, practicum, eindtoets, etc.);
- Medische input in het curriculum;
- Cursuscoördinator en docenten (deskundigheidsniveaus, intern/extern);
- Uitwisseling met andere opleidingsinstituten;

² Gezondheidsraad. Deskundigheidseisen voor medische stralingstoepassingen. Den Haag: Gezondheidsraad, 1996; publicatie nr 1996/04.

³ European Commission. Guidelines on education and training in radiation protection for medical exposures. Radiation Protection 116, 2000. Internet: http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/publication/doc/116_en.pdf.

- Adequaatheid 'oude' eindtermen voor de huidige praktijk;
- Invloed van voortschrijdend inzicht op de cursus (opzet en curriculum)
- Eindtoets (opzet, zwaarte cq slagingspercentage);
- Examencommissie (samenstelling, rijksgecommitteerde).

Het enquêteformulier is als bijlage I bij dit rapport gevoegd.

Ad B: Onderzoek cursusdictaten en erkenningen opleidingen

Voor dit deel van het onderzoek is gebruik gemaakt van het archief van het ministerie van SZW. Het is mogelijk dat in dit archief niet de meest recente dictaten aanwezig zijn. Voor het beoogde onderzoeksdoel is dit echter, in combinatie met de uit de enquête verkregen gegevens, niet onoverkomelijk.

Ad C: Curricula medische specialismen

Aanvankelijk was het voornemen om voor dit onderdeel een aantal in het werkveld actieve vooraanstaande deskundigen te raadplegen. Na overleg met enkele leden van de begeleidingscommissie is hiervan afgezien, omdat dit te veel een op persoonlijke opinies gebaseerd beeld zou opleveren. Ter verkrijging van een breder inzicht is voor de volgende aanpak gekozen:

- Een schriftelijk verzoek aan de concilia van de wetenschappelijke verenigingen om de benodigde informatie te verstrekken. De concilia van de volgende verenigingen zijn benaderd:
 - de Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie
 - de Nederlandse Vereniging voor Cardiologie
 - de Nederlandse Vereniging voor Heelkunde
 - de Nederlandse Vereniging van Artsen voor Longziekten en Tuberculose
 - het Nederlands Genootschap van Maag- Darm- en Leverartsen
 - de Nederlandse Orthopeden Vereniging
 - de Nederlandse Vereniging voor Urologie
- Een evaluatie van de besluiten en onderwijsplannen voor de diverse medische specialismen. Dit laatste ('besluiten' en onderwijsplannen') komt voort uit het systeem van registratie van medisch specialisten. Deze registratie wordt door het KNMG uitgevoerd. Ter verkrijging van het benodigde inzicht en informatie is overleg gevoerd met het KNMG. Tevens zijn hierbij de herregistratiecriteria beschouwd.

Het onderzoek is begeleid door een commissie waarin de beleidsafdelingen van VWS en SZW, de Inspectie voor de Gezondheidszorg, en de opleidingsinstituten waren vertegenwoordigd. Verder maakte de rijksgecommitteerde bij de 4M cursussen en enkele deskundigen en medisch specialisten op persoonlijke titel deel uit van deze commissie. De samenstelling was als volgt:

Prof.dr. J.J. Battermann	UMC Utrecht
Drs. M.M.S. Bekkering	Ministerie van VWS
Drs. S. van Dullemen	LUMC, College van Opleiders
Prof.dr. J.W. Leer	UMC Nijmegen
Ir. L. Meinders	Ministerie van VWS (IGZ)
Mr. V.J. Schelfhout-van Deventer	KNMG

Mr. C.L.M. Thijssen	Ministerie van SZW
Dr. X.L. Velders	NVS
Drs. A.M.T.I. Vermeulen	Ministerie van SZW
Drs. B. van der Werf	Ministerie VROM, Rijksgecommitteerde

De begeleidingscommissie is tweemaal bijeen geweest (bij de start van het onderzoek en ten behoeve van de bespreking van het concept eindrapport). Omdat vanwege het strakke tijdschema van het onderzoek niet iedereen bij de bijeenkomsten aanwezig kon zijn heeft de onderzoeker een aantal bilaterale gesprekken gevoerd. Van deze bilaterale gesprekken zijn evenals van de bijeenkomsten van de begeleidingscommissie verslagen gemaakt.

4. Onderzoekresultaten

4.1 Enquête

De enquête is verstuurd naar 8 onderwijsinstituten. Eén instituut, waarvan de cursus nog niet is erkend, heeft aangegeven dat de opleiding nog niet is gestart en dat daarom het invullen van het formulier prematuur zou zijn. In overleg tussen de onderzoeker en de vertegenwoordiger van het instituut is toen besloten dat het niet zinvol was om het formulier in te vullen. Van alle overige instituten is het formulier, ondanks de zeer beperkte beschikbare termijn, zeer correct ingevuld retour ontvangen. Van één instituut zijn twee ingevulde formulieren ontvangen (zowel voor de basis- als de vervolgopleiding). Enkele formulieren waren vergezeld van nadere informatie over de cursussen.

De resultaten van de enquête zijn samengevat in 6 tabellen (één tabel per hoofdstuk van het formulier). Deze tabellen zijn gegeven in bijlage II. In hoofdstuk 5 worden de resultaten bediscussieerd.

4.2 Aanwijzingsbeschikkingen en cursusdictaten

De in het archief van het ministerie van SZW aanwezige erkenningen en cursusdictaten zijn beschouwd. Een kentering in de opzet van de 4M opleidingen vindt plaats met de aanvraag van het LUMC op 12 april 2005 voor de erkenning van de opsplitsing van de opleiding in een 'basis' en een 'specialistische vervolg' cursus. Hiervoor wordt de volgende argumentatie gegeven:

“In het kader van deregulering en de wens om de opleidingsperiode van medisch specialisten zo efficiënt mogelijk te benutten is het uitgangspunt gehanteerd dat de stralingsbeschermingscursussen voor medici dusdanig maatwerk dienen te zijn, dat enerzijds de meeste voor medici relevante aspecten van de stralingsbescherming aan bod komen en anderzijds onnodige ballast overboord wordt gezet”.

Door het LUMC wordt tevens aangegeven dat de opzet van de cursus tot stand is gekomen in samenspraak met vertegenwoordigers van specialisten verenigingen waaronder o.a. de Nederlandse Vereniging voor Heelkunde.

Er is, op een enkele uitzondering na, niet gevonden dat bij de aanvragen van instituten voor de erkenning van een opleiding wordt aangegeven (ook niet na april 2005) of het een basiscursus of een vervolgcursus betreft. De aanvragen zijn steeds begeleid met uitgebreide aanvullende informatie

zoals een beschrijving van de cursus met leerdoelen, het cursusdictaat en bij enkele aanvragen het examenreglement.

De aanvragen zijn door het ministerie van SZW in samenspraak met de ministeries van VROM en VWS getoetst aan bijlage G van het advies van de Gezondheidsraad over deskundigheidseisen voor medische toepassingen uit 1996⁴. Een heel concreet gehanteerd criterium is de cursusduur. Zo zijn enkele aanvragen voor de erkenning van een 4A/M opleiding gehonoreerd met de erkenning van een 4A/M basisopleiding vanwege een significant kortere cursusduur dan de in het hiervoor genoemde advies van de Gezondheidsraad voorgestelde 8 cursusedagen.

De erkende opleidingen zijn gepubliceerd in de 'Regeling erkenning opleidingen deskundigen radioactieve stoffen en toestellen'⁵ en na 2002 in de 'Tijdelijke regeling erkenning opleidingen deskundigen radioactieve stoffen en toestellen'⁶. Elke nieuwe erkenning resulteerde derhalve in een wijziging van de regeling (zie voetnoot 4). In deze regelingen worden de erkende 4 M opleidingen genoemd onder het hoofd "Als opleiding op het in de richtlijnen bedoelde niveau 4 ...". Bij de specifieke opleidingen wordt opgemerkt of het een gewone 4A opleiding is, een 4M basisopleiding of een volledige 4M opleiding.

4.3 Reacties van de concilia van de wetenschappelijke verenigingen van medisch specialisten

Zoals in hoofdstuk 3 is aangegeven zijn naar de concilia van 7 verenigingen brieven gestuurd met het verzoek om aan te geven welke rol stralingsbescherming speelt in het curriculum van de opleiding tot medisch specialist. Hieronder bevonden zich alle vier verenigingen waarvoor in de opleidingseisen voor het betreffende specialisme de 4M opleiding is voorgeschreven. Dit betreft cardiologie, urologie, longziekten en tuberculose, en maag- darm en leverziekten.

Antwoord is ontvangen van 5 concilia. De antwoorden zijn hierna weergegeven.

- Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie

"In het huidige opleidingscurriculum Anesthesiologie komen geen regels ten aanzien van het volgen van een cursus stralingshygiëne voor. Wel komt de cursus voor als competentie in de module pijnbestrijding en palliatieve zorg Pijnbehandeling, behorende bij het opleidingsplan Anesthesiologie dat als basis dient voor het eerstvolgende opleidingsbesluit dat naar verwachting in 2009 in werking treedt. De competentie luidt letterlijk:

Kennis en praktische toepassing van de stralingshygiëne. Een cursus stralingshygiëne (tenminste niveau 4a) dient te worden gevolgd.

⁴ Deskundigheidseisen voor medische stralingstoepassingen, Gezondheidsraad, Commissie Deskundigheidseisen medische stralingstoepassingen, april 1996.

⁵ Regeling van de Minister van Sociale Zaken en werkgelegenheid van 30 juni 1993, nr. DGA/G/SH/93/05864a, Directoraat-Generaal van de Arbeid, houdende Regeling erkenning opleidingen deskundigen radioactieve stoffen en toestellen, zoals laatstelijk gewijzigd bij regeling van 16 juli 2001 (Stcrt. 138).

⁶ Regeling van de Staatssecretaris van Sociale Zaken en werkgelegenheid, M. Rutte, vanm 14 juli 2003, Stcrt. 136, Directie Arbeidsveiligheid en -gezondheid, nr. A&G/W&B/2003/35654, tot erkenning van opleidingen op het gebied van radioactieve stoffen en toestellen(Tijdelijke regeling tot erkenning van opleidingen op het gebied van radioactieve stoffen en toestellen), zoals gewijzigd bij Regeling van 27 augustus 2004 (Stcrt. 170), van 10 augustus 2005 (Stcrt. 158), van 16 december 2005 (Stcrt. 249), van 11 december 2006 (Stcrt. 246) en van 16 januari 2008 (Stcrt. 15)

Deze module is een keuzemodule. De aios die deze module volgen worden deskundig op het gebied van oncologische en chronische pijnbehandeling en van palliatieve zorg en hebben kennis van complexe behandelingen. Na het volgen van deze module zullen de aios in staat zijn om als aanspreekpunt voor pijnbestrijding in een algemeen ziekenhuis te functioneren”.

- Nederlandse Vereniging voor Cardiologie

“In de opleiding cardiologie speelt stralingsbescherming vanzelfsprekend een grote rol, in het bijzonder voor hen die zich willen specialiseren in de interventiecardiologie. Apart van de 4M opleiding worden hiervoor geen specifieke cursussen georganiseerd. Er is nog wel een jaarlijkse cursus coronairangiografie, speciaal voor de aios cardiologie, die door het ziekenhuis te Venlo in samenwerking met het Cardiovasculair Onderwijsinstituut (CVOI) georganiseerd wordt. Tijdens deze cursus komt ook de stralingshygiëne aan de orde. De cursus is (nog) niet verplicht.

Het is verder “training on the job” waarbij de supervisor de aios (of interventiecardioloog in opleiding) ook moet beoordelen op alle aspecten van stralingshygiëne, zoals de instellingen van de apparatuur/beeldbuis, het diafragmeren, de tafelhoogte, loodschorten etc. etc. In het nieuwe curriculum zal deze beoordeling plaatsvinden aan de hand van zogenaamde “korte praktijk beoordelingen” die door de aios in zijn/haar portfolio bewaard moeten worden. De opleider heeft zodoende inzicht in de voortgang/groei van de aios, zoals bijvoorbeeld zijn kennis en vaardigheden op het gebied van de stralingshygiëne.”

- Nederlandse Vereniging voor Heelkunde

“In het huidige curriculum volgt het merendeel van de assistenten die in opleiding zijn tot chirurg de stralingscursus. De stralingscursus zal bovendien onderdeel vormen van het heelkundig opleidingsplan SCHERP. Met implementatie van dit opleidingsplan zal medio 2009 een aanvang genomen worden”.

- Nederlandse Vereniging van Artsen voor Longziekten en Tuberculose

“De AIO longziekten dient de verplichte stralencursus niveau 4M gevolgd te hebben en het erbij behorende examen met goed gevolg te hebben afgelegd”.

- De Nederlandse Vereniging van Maag-Darm-Leverartsen

“Tijdens handelingen waarbij gebruik wordt gemaakt van Röntgenstraling wordt in samenwerking met de afdeling radiologie voortdurend aandacht besteed aan stralingshygiëne (bijvoorbeeld positie van buis en beeldversterker, diafragmering, vergroting, gefractioneerde doorlichting, doorlichtingstijd). Daarnaast wordt middels dosimetrie gecontroleerd of de assistent niet bloot is gesteld aan een abnormale hoeveelheid straling”.

4.4 Evaluatie van de besluiten en onderwijsplannen voor de diverse medische specialismen

Medici moeten zich conform de wet BIG laten registreren. Deze registratie wordt door het KNMG uitgevoerd. Hiervoor zijn drie colleges van deskundigen ingesteld voor de volgende beroepsgroepen:

- Medisch specialisten
- Huisartsen cs
- Sociaal Geneeskundigen

Het onderhavige onderzoek beperkt zich alleen tot medisch specialisten, waarvan er 27 worden onderscheiden, en dan ook nog tot die specialismen waarvoor in de opleidingseisen een 4M opleiding is opgenomen.

Het college van deskundigen, genoemd het Centrale College van Medisch Specialisten (CCMS), heeft de volgende taken:

- a. Het opstellen van de opleidingscriteria voor de registratie
- b. Het opstellen van criteria voor de opleiders en opleidingsinrichtingen (ziekenhuizen)
- c. Het opstellen van criteria voor herregistratie (registratieperiode is 5 jaar)

De registratie van specialisten en de erkenning van opleidingen zelf worden uitgevoerd door de registratie commissie. Hierna wordt nader op deze items ingegaan.

❖ **opleidingscriteria**

De basisonderdelen van de opleidingen zijn door het CCMS vastgelegd in besluiten (per specialisme is er een besluit). Aan de basis van de besluiten staat het door het CCMS opgestelde Kaderbesluit. Door de respectievelijke wetenschappelijke verenigingen worden de opleidingsplannen in detail opgesteld. Deze plannen worden vervolgens beoordeeld en vastgesteld door het college. De hoofdlijnen van de plannen worden in de specifieke besluiten vastgelegd, waar het Ministerie van VWS mee instemt. Momenteel worden door de verenigingen opleidingsplannen opgesteld.

Er zijn ongeveer 9 opleidingsplannen klaar en vastgesteld door het CCMS. De plannen zijn te vinden op www.KNMG.nl via menu 'opleidingen & registraties' en vervolgens de knoppen 'colleges', 'het nieuwe opleiden', 'opleidingsplannen'.

In tabel 1 is voor de diverse disciplines aangegeven of en zo ja welke opleiding stralingsbescherming in het 'besluit' en/of het opleidingsplan is voorgeschreven. Tevens is aangegeven of het opleidingsplan al klaar is. De opleidingsplannen geven invulling aan het besluit per discipline en het Kaderbesluit. Dit Kaderbesluit beoogt een vergaande modernisering van de opleidingen op basis van competentie gericht opleiden. Hiertoe zijn voor alle medische specialismen de volgende basiscompetenties vastgesteld:

1. Medisch handelen
2. Communicatie
3. Samenwerking
4. Organisatie
5. Maatschappelijk handelen
6. Kennis en wetenschap
7. Professionaliteit

De opleidingsplannen moeten invulling geven aan de verwerving van de benodigde competenties voor het betreffende specialisme.

❖ **opleiders**

Ten behoeve van de registratie moet de opleider ervoor tekenen dat de specialist alle opleidingsonderdelen met succes heeft gevolgd. Onderdeel hiervan is dat alle verplichte cursussen, dus indien van toepassing ook de 4M cursus, zijn gevolgd. Controle hierop vindt plaats doordat de opleiders door de registratiecommissie worden gevisiteerd.

Specialisme	besluit	Opl. plan	Str. in opl. plan
Modelinstructie arts al dan niet in opl.	-		
Anesthesiologie	-	klaar	4A ¹
Cardiologie	4A/M		
Cardio-thoracale chirurgie ⁶	-		
Dermatologie	-		
Heelkunde	-	klaar	Basisvorming ²
Interne Geneeskunde	-		
KNO:	-		
Kindergeneeskunde	-	klaar	
Klinische Genetica	-	klaar	
Klinische Geriatrie	-	klaar	
Longziekten en tuberculose	4A/M	klaar	4A/M
Maag-, darm- en leverziekten	4A/M	klaar	4 ³
Medische microbiologie	-		
Neurochirurgie	-		
Neurologie	-		
Nucleaire geneeskunde	3		
Obstetrie en gynaecologie	-	klaar	
Oogheelkunde	-		
Orthopedie ⁶	-		
Pathologie	-		
Plastische chirurgie ⁶	-		
Psychiatrie	-		
Radiologie	3M	klaar	Zie opm. 4
Radiotherapie	3M		
Reumatologie	-	klaar	Zie opm. 5
Revalidatiegeneeskunde	-		
Urologie	4A/M		

1: Voor verdiepingmodule pijngeneeskunde en palliatieve zorg. 'M' wordt niet vermeld.

2: Genoemd wordt 'basisvorming stralingshygiëne', zonder niveau vermelding

3: In eindtermen voor 'endoscopist' wordt niveau 4 (zonder vermelding M) voorgeschreven. In de eindtermen van de MDL-arts niet, terwijl wel kennis van diagnostische en therapeutische radiologische technieken wordt vereist.

4: Vereiste stralingshygiënische kennis wordt duidelijk beschreven zonder dat het niveau wordt aangegeven.

5: Stralingshygiënische kennis wordt niet voorgeschreven, wel kennis van beeldvormende technieken.

6: Bij deze opleidingen zijn de eerste twee jaar samen met heelkunde. Echter, in het opleidingsplan van heelkunde is niet vastgelegd dat de cursus stralingshygiëne in de eerste twee jaar moet worden gevolgd.

Tabel 1: Overzicht van specialismen met de in het besluit en/of opleidingsplan voorgeschreven opleiding stralingsbescherming, indien van toepassing

❖ herregistratie

Elke 5 jaar vindt herregistratie plaats. De hiervoor geldende criteria hebben betrekking op 'werkervaring', 'deskundigheidsbevordering' en 'het zich toetsbaar opstellen'. Het criterium voor 'deskundigheidsbevordering' is zeer algemeen gesteld (40 uur per jaar). Dit laatste wil zeggen dat er geen specifieke onderwerpen worden genoemd waarop de 'deskundigheidsbevordering' betrekking

moet hebben. Dit betekent dat bij een 'oudere' specialist, die in de opleiding niets over stralingsbescherming heeft gehad, verder ten behoeve van de herregistratie niet getoetst wordt of zij/hij hierover in het kader van de 'deskundigheidsbevordering' educatie heeft gehad. De verantwoordelijkheid hiervoor is in het Besluit stralingsbescherming neergelegd bij het ziekenhuis.

5. Discussie

5.1 Enquête opleidingsinstituten

Allereerst moet worden geconstateerd dat de zorgvuldige invulling van het enquêteformulier en de veelal uitgebreide toelichting en aanvullende informatie een sterke betrokkenheid van de cursusleiders bij de opleiding aangeeft. Een nadere analyse van de resultaten wordt hierna per 'hoofdstuk' uit de enquête gegeven.

➤ Algemeen

Uit de antwoorden en gemaakte aanvullende opmerkingen blijkt dat zelfs bij de instituten grote onduidelijkheid bestaat over wat niveau 4M inhoudt en hoe zich dit verhoudt tot de basisopleiding en de vervolgopleiding. Zo is er bij de één wel en bij de ander geen practikum in de basisopleiding. Eén instituut geeft aan dat de cursus afgestemd wordt op de doelgroep en zo is er bijvoorbeeld een aparte opleiding voor kaakchirurgen opgezet. Uiteraard is aanpassing van een opleiding aan een doelgroep geen slechte zaak, maar het huidige stelsel laat niet toe om een dergelijke opleiding eenduidig vast te leggen. De aanduiding 4M is daardoor in wezen een verzamelkwalificatie voor een diversiteit aan opleidingen stralingsbescherming. Het zou de duidelijkheid ten goede komen indien deze opleidingen niet met een niveau (4M) zouden worden aangeduid maar in benaming te koppelen aan de beroepsopleiding (bijvoorbeeld 'stralingsbeschermingsopleiding voor cardiologen'). Dit is conform het advies van de Gezondheidsraad van maart 2008 (zie voetnoot 1) en een eerder advies van Adviesbureau KOAD⁷. Bij een enkele opleiding is hieraan deels invulling gegeven door de doelgroep in de benaming aan te geven ('4M opleiding voor cardiologen' van het LUMC).

De cursusomvang kan niet goed worden vergeleken omdat enkele cursussen de zelfstudie uren aangeven en andere weer niet. Gaan we alleen van de contacturen uit en de veronderstelling dat de basisopleiding qua tijdbesteding het meeste vraagt, dan ligt de tijdsduur bij 7 cursussen rond de 20 uur. Eén cursus vraagt slecht een tijdbesteding van 11 uur. Voor wat betreft het practikum is er een grote spreiding van 1 tot 4 uur.

De medische inbreng beperkt zich bij alle cursussen tot de bijdrage van medici (veelal radiologen, maar in één geval ook een stralingsarts) aan de opzet en/of de cursuscommissie en/of docenten. Geen cursus geeft aan dat er een gestructureerde afstemming met de beroepsgroep(en) is. Door het LUMC wordt bij de aanvraag voor de opsplitsing in een basiscursus en vervolgcursus, wel aangegeven dat dit tot stand is gekomen in samenspraak met vertegenwoordigers van specialisten verenigingen (zie 4.2).

De geformuleerde leerdoelen zijn veelal een resultaat van de gegeven lesstof. Drie opleidingen geven als leerdoel dat men na de cursus de gegeven lesstof begrijpt. Het is dus een kennisgedreven aanpak:

⁷ Eindrapport van het in opdracht van het Ministerie van SZW uitgevoerde onderzoek naar nodige vernieuwing van de eindtermen van de opleidingen voor stralingsdeskundigen, SZW kenmerk: A&G-nr 225004, J.C. Abrahamse en J.A.M.M. Kops, januari 2003.

‘Als men dit allemaal kent dan kan men dat’. Het moderne onderwijs gaat uit van het omgekeerde, namelijk de competentiegerichte aanpak: ‘Als men dit (de beroepstaken) moet kunnen, dan moet men dat allemaal kennen’.

➤ **Theorie**

In alle cursussen worden de onderwerpen welke zijn genoemd in het advies van de Gezondheidsraad van 1996 (zie voetnoot 2) en de Europese Commissie uit 2000 (zie voetnoot 3) aan de orde. Wel is er een duidelijke variatie in de tijdbestedingen. Deze variatie in de benodigde tijdbestedingen voor de diverse onderwerpen past bij de hierboven geconstateerde verscheidenheid aan opleidingen. Zo varieert de tijdbesteding voor fysieke basiskennis tussen 2 en 6 uur, voor beeldvorming tussen 2 en 6 uur en voor stralingsbescherming patiënt tussen 3 en 6 uur.

➤ **Praktikum**

De practica zijn qua omvang bij alle cursussen beperkt. Onderlinge verschillen in tijdbesteding aan diverse onderwerpen is dan ook nauwelijks relevant.

➤ **Eindtoets**

De opzet van de eindtoets varieert tussen de cursussen niet significant. Het betreft bij 7 van de acht een combinatie van meerkeuze en open vragen. Eén cursus gebruikt alleen meerkeuze vragen. De kwaliteitsbewaking wordt bij het merendeel bij een examencommissie gelegd. Bij een enkele cursus ligt de kwaliteitsbewaking bij de cursusleider (ASD). Door vier van de acht cursussen wordt de rijksgecommitteerde als mede kwaliteitsbewaker beschouwd. Door één instituut wordt de rijksgecommitteerde als medeverantwoordelijke voor de eindresultaten genoemd. Duidelijk verschil bestaat er tussen de rol van het praktikum in de eindtoets. Dit varieert van ‘aanwezigheidstoets’, mogelijk in combinatie met een ‘vereiste actieve participatie’ tot een ‘concrete beoordeling van de verslagen’.

➤ **Uitwisseling**

De antwoorden op de vragen uit deze categorie geven het eenduidige beeld dat er nauwelijks sprake is van uitwisseling tussen de diverse opleidingsinstituten op welk terrein dan ook. Een enkeling spreekt van ‘een concurrentie-effect’. Door diverse instituten wordt wel aangegeven dat er behoefte is aan meer samenwerking (zie tabel 6 van bijlage II).

➤ **Ontwikkelingen**

Alle instituten geven aan dat de cursus aangepast wordt (of zal worden) aan nieuwe inzichten en ontwikkelingen. De looptijd van het merendeel is echter nog veel te kort om dit aan de praktijk te kunnen toetsen. Bij diverse cursussen zijn onderwerpen toegevoegd zoals ‘samenwerken’ en ‘communicatie’.

➤ **Aanvullende opmerkingen**

Uit de aanvullende opmerkingen blijkt dat bij diverse instituten behoefte is aan meer samenwerking. Eén instituut sluit zich nadrukkelijk aan bij het advies van de Gezondheidsraad om de opleidingscriteria samen met de beroepsgroepen te ontwikkelen.

5.2 Aanwijzingsbeschikkingen en cursusdictaten

Zowel uit de cursusaanvragen als uit de wijze van erkenning blijkt dat er veel onduidelijkheden zijn over de criteria waar een cursus aan moet voldoen. Het proces is veelal ad hoc en gebaseerd op 'expert judgements' van de op dat moment bij de diverse ministeries betrokken medewerkers. Als toetssteen wordt een voorstel gehanteerd dat als bijlage is gegeven in een 12 jaar oud advies van de Gezondheidsraad. Dit advies wordt wel toegepast, maar is niet wettelijk vastgelegd. Ten behoeve van de beoordeling is niet onderzocht welke criteria met betrekking tot organisatie en kwaliteitsborging worden gehanteerd. Onduidelijk is of ten aanzien van deze aspecten een beoordeling plaatsvindt.

Zoals vermeld in hoofdstuk 2, worden erkenningen van de verschillende niveau 4 opleidingen in de betreffende ministeriële regelingen vermeld onder één artikellid ("Als opleiding op het in de richtlijnen bedoelde niveau 4A worden erkend de opleidingen van:"). Dit, terwijl er qua inhoud en 'niveau' een zeer duidelijk verschil is en in de richtlijn waarnaar verwezen wordt geen 4M cursus is beschreven. Dit alles draagt bij aan onduidelijkheid over wat een niveau 4M cursus nou eigenlijk is.

5.3 Opleidingscriteria voor medisch specialisten

De gegevens verkregen uit de opleidingsbesluiten en opleidingsplannen (voor zover klaar) en de gegevens welke van de concilia zijn verkregen, stemmen goed overeen. Het beeld is dat voor diverse medisch specialisten ,die zelf ioniserende straling toepassen, in de (nieuwe) opleidingsplannen een stralingscursus is voorgeschreven. Het is niet zeker of dit geldt voor alle specialismen en basisartsen. Voor 'verwijzende' specialisten geldt dit niet. Zo wordt bijvoorbeeld voor reumatologen in het opleidingsplan voorgeschreven dat men kennis moet hebben van 'beeldvormende technieken', maar verder wordt er geen stralinghygiënische cursus voorgeschreven. Hetzelfde geldt voor de MDL arts (alleen in de eindtermen voor 'endoscopist' wordt niveau 4 voorgeschreven).

Dit alles is merkwaardig omdat volgens artikel 56 lid 1 van het Besluit stralingsbescherming ook de verwijzend arts moet beoordelen of een individuele radiologische verrichting gerechtvaardigd is. Om dit te kunnen doen moet men natuurlijk beschikken over stralingshygiënische kennis. Omdat welhaast alle artsen in de rol van verwijzend arts (kunnen) komen is een op 'het rechtvaardigingsprincipe' gerichte basisopleiding in alle curricula van medisch specialisten of beter nog in het curriculum van de basisarts aan te bevelen. (NB: Dit is ook een vereiste volgens het Europese richtsnoer RP 116). Voor de artsen die ioniserende straling zelf toepassen geldt daarnaast dat zij te maken hebben met zowel patiëntgerichte als ARBO-aspecten. Zij moeten dus kennis/bekwaamheid hebben van stralingshygiëne om zichzelf en eventueel medewerkers te kunnen beschermen. Daarnaast moeten ze kennis/bekwaamheid hebben in het toepassen van toestellen of open bronnen om patiënten bij medische blootstellingen te beschermen.

Onduidelijkheid over wat 4M nou precies is, weerspiegelt zich ook in de formuleringen welke in de diverse opleidingsplannen worden gebruikt (4A; basisvorming stralingshygiëne; 4; vereiste stralingshygiënische kennis). Meer duidelijkheid is gewenst.

De nieuwe opzet van de curricula van medisch specialisten gaat uit van de competentie gerichte aanpak. Het is belangrijk dat ondersteunende opleidingen, zoals de cursus stralingsbescherming, hierbij aansluiten. Zo worden 'communicatie' en 'samenwerking' als kerncompetentie voor de medisch specialist vastgesteld. Ook in enkele 4M cursussen wordt hieraan aandacht besteed. Dit mag

niet dubbelop zijn en moet in ieder geval aansluiten bij de andere op deze competentie gerichte opleidingen. De nadruk zou hierbij moeten liggen op de specifieke stralingshygiënische context (met wie samengewerkt moet worden, bijvoorbeeld de klinisch fysicus, en aan wie mag je wel/niet een opdracht tot 'stralen' geven en met welke verantwoordelijkheid, zowel opdrachtgever als opdrachtnemer moeten bekwaam zijn, etc.). Vastgesteld moet worden dat de huidige cursussen stralingsbescherming en ook de aanbevelingen van de Europese Commissie⁸ sterk kennisgericht zijn (als men dat allemaal kent, dan kan men dat). Bij de competentiegerichte aanpak gaat men omgekeerd te werk, men stelt eerst vast wat men moet kunnen (de vereiste competenties) en vervolgens welke kennis en vaardigheden daarvoor nodig zijn. In bijlage III wordt nader op de competentie gerichte aanpak ingegaan en aangegeven hoe dit zou kunnen resulteren in een uniforme aanpak voor alle specialismen.

De criteria voor herregistratie zijn voor wat betreft het aspect 'deskundigheidsbevordering' zo algemeen gesteld dat hieruit geen verplichting volgt voor het bijhouden dan wel op niveau brengen van de stralingshygiënische kennis. Het gevolg kan zijn dat specialisten die vroeger in hun opleiding niets of te weinig over stralingsbescherming hebben gehad, deze omissie later ook niet wegwerken. Dit is dan duidelijk in strijd met zowel in de wet BIG als het Besluit Stralingsbescherming vastgelegde regelgeving.

6. Conclusies

De resultaten van het uitgevoerde onderzoek resulteert in de volgende naar onderzoeksdoelstelling (zie hoofdstuk 1) gegroepede conclusies.

Onderzoeksdoelstelling: Het inventariseren van de diverse cursussen v.w.b. de inhoud van het curriculum, de cursusopzet en tijdsinvulling en de eindtoets:

- A. De benaming 4M is een verzamelkwalificatie van cursussen stralingsbescherming voor medisch specialisten met een verscheidenheid aan inhoud, niveau, opzet, kwaliteitsborging en organisatie. Dus, 'de' 4M cursus bestaat niet.
- B. Er is in het werkveld, en zelfs bij de opleidingsinstituten, veel onduidelijkheid over wat de 4M opleiding inhoudt en wat het niveau is. Is het niveau van 4M hetzelfde als voor niveau 4, zoals de MR's met betrekking tot de erkende opleidingen suggereren? Bij de opleidingen zelf wordt wel aangegeven dat het een opleiding voor medisch specialisten betreft.
- C. De kwaliteitsborging van de cursussen is niet gestructureerd en volledig gebaseerd op 'expert judgement'. De toezichthouder, de rijksgecommitteerde, wordt door de cursusinstituten veelal gezien als onderdeel van de kwaliteitsborging van de eindtoets.
- D. Een formele inbreng vanuit de medische specialismen ontbreekt bij de opzet en (continue) ontwikkeling van de cursussen.
- E. Er is weinig samenwerking tussen de opleidingsinstituten, terwijl dit door dezelfde instituten wel wenselijk geacht wordt.
- F. Criteria voor de erkenning van de 4M cursussen zijn niet wettelijk verankerd. Dit betreft aspecten zoals inhoud, niveau, kwaliteitsborging en organisatie.

⁸ Radiation Protection 116, Guidelines on education and training in radiation protection for medical exposures, European Commission, Directorate-General Environment, 2000.

Onderzoeksdoelstelling: Het in kaart brengen van de onderlinge verschillen en verschillen ten opzichte van de adviezen daarover van de Gezondheidsraad en de Europese Commissie:

- G. In alle cursussen worden de in de adviezen van de Gezondheidsraad en de Europese Commissie aangegeven onderwerpen behandeld. Wel zijn er duidelijke verschillen in invulling. Deze verschillen betreffen de tijdbesteding voor de diverse onderwerpen, de omvang en de rol van het practikum.

Onderzoeksdoelstelling: Een oriënterend onderzoek naar de stralingsdeskundigheid die medisch specialisten verwerven of hebben verworven apart van de 4M opleiding (bijvoorbeeld in de opleiding als specialist en door 'training on the job'):

- H. Voor diverse medisch specialisten, die bij de uitoefening van hun werkzaamheden ioniserende straling toepassen, is in de opleidingsbesluiten en opleidingsplannen een cursus stralingbescherming voorgeschreven. Het is niet zeker of dit geldt voor alle specialismen en basisartsen.
- I. De herregistratiecriteria voor medisch specialisten bevatten geen specifieke eisen m.b.t. stralingsbescherming. Dit betekent dat voor een 'oudere' specialist, die in de opleiding geen cursus stralingbescherming heeft gehad, hiervoor niets is vastgelegd.

Overige conclusies:

- J. De nieuwe opzet van de opleidingen voor medisch specialisten wordt competentie gericht. De 4M cursussen zijn daarentegen kennisgericht.
- K. Artikel 56 van het Bs vereist dat de verwijzend arts kennis moet hebben van stralingsbescherming met name van het rechtvaardigingsprincipe. In de opleiding van 'verwijzende specialisten' is in de opleidingsbesluiten en opleidingsplannen geen opleiding stralingbescherming voorgeschreven. Niet duidelijk is of dit voor alle specialismen geldt.

Op basis van de uit het onderzoek getrokken conclusies worden in hoofdstuk 7 een aantal beleidsopties gegeven. Hiermee wordt invulling gegeven aan de laatste onderzoeksdoelstelling ("Het trekken van conclusies ten aanzien van de mogelijke noodzaak tot bijstellingen van de huidige opzet en werkwijze).

7. Beleidsopties

Op basis van de resultaten van het onderzoek en de hieruit getrokken conclusies worden de volgende beleidsopties voor het ministerie van VWS en het ministerie van SZW geformuleerd:

- A. Meer eenduidigheid in de 4M cursussen kan worden bereikt door te zorgen dat er toetsbare criteria komen. Deze criteria, die o.a. de inhoud, het niveau, de organisatie en de kwaliteitsborging betreffen, zouden transparant moeten worden vastgelegd;
- B. De duidelijkheid t.a.v. de naamgeving kan worden bereikt door de naam 4M te vervangen door een eenduidige naamgeving van de cursussen voor specifieke specialismen of groepen van specialismen;
- C. Voor de erkenning van de opleidingen zijn de volgende alternatieven mogelijk:
 - Erkenning door de overheid (de huidige situatie);

- Erkenning door het College van Deskundigen Straling;
- Erkenning door het KNMG.

Het onder 'A' gestelde geldt voor elk van deze opties. Er moet voor gewaakt worden dat de criteria, voor wat betreft de hieruit voortvloeiende administratieve lasten, passen bij de kleinschaligheid van de opleidingen. Ook moet de inbreng van zowel medisch specialisten als van stralingsdeskundigen worden gewaarborgd, zoals door de Gezondheidsraad is geadviseerd⁹;

- D. Onderzoek of een competentiegerichte aanpak van de 4M cursus gerealiseerd kan worden en of dit efficiënter is en beter aansluit bij de nieuwe competentiegerichte opleidingen van medisch specialisten;
- E. Onderzoek hoe het in de praktijk staat met de stralingshygiënische kennis van 'oudere' specialisten, die in de opleiding geen cursus stralingsbescherming hebben gehad, en of dienaangaande maatregelen nodig zijn;
- F. Onderzoek hoe het in de praktijk staat met de stralingshygiënische kennis van specialisten/aios van andere specialismen en basisartsen die ioniserende straling toepassen en of dienaangaande maatregelen nodig zijn. De benodigde informatie zou verkregen kunnen worden van algemeen coördinerend stralingsdeskundigen uit ziekenhuizen, van klinisch fysici, van medisch specialisten en van leveranciers van apparatuur;
- G. Onderzoek hoe het in de praktijk staat met de stralingshygiënische kennis van 'verwijzende specialisten' en of dienaangaande maatregelen nodig zijn.

Tot slot wordt aanbevolen om de instellingen die de opleidingen stralingsbescherming verzorgen nauw bij dit alles te betrekken. Ze zijn zeer gemotiveerd en betrokken bij de opleidingen. Hun inbreng is van groot belang voor het realiseren van de doelstellingen.

⁹ Opleiden van deskundigen op het gebied van de stralingsbescherming, Gezondheidsraad, Maart 2008.

Bijlage I

Enquêteformulier ten behoeve van de evaluatie van de 4 M cursussen stralingsbescherming voor medici.

1 Algemeen

- 1.1 Soort opleiding (basis of vervolg):
- 1.2 Wat is het stralingsdeskundigheidsniveau van de cursuscoördinator?:
- 1.3 Wat is de totale cursusduur (uren) inclusief het practicum?:
- 1.4 Wat is de omvang van het practicum (uren)?:
- 1.5 Welke criteria worden gehanteerd t.a.v. docenten?:
- 1.6 Wordt gebruik gemaakt van externe docenten (ja/nee)?:
Zo ja, in welke mate (percentage):
- 1.7 Is er medische input bij het opstellen van de cursus (ja/nee)?:
Zo ja, omschrijf hoe dit is geregeld:
- 1.8 Zijn er leerdoelen geformuleerd (ja/nee)?:
Zo ja, welke? :

2 Inhoud theoretische deel van de cursus

Geef aan hoeveel uren cursustijd aan de volgende onderwerpen wordt besteed:

- 2.1 Fysische basiskennis
De werking van de Rö-buis:
 - De interactie tussen Rö-straling en materie:
 - De dosisverdeling in een bestraald object:
- 2.2 Biologische effecten en risico's van straling
 - Biologische effecten:
 - Kwantificeren van de mate van blootstelling aan straling:
 - Blootstelling aan straling in de normale leefomgeving:
 - Risicoschattingen (achtergrond en resultaten):
- 2.3 Beeldvorming met Rö-bundels
 - Definities (beeldkwaliteit; directe straling versus stroostraling etc.):
 - De invloed van de bundeleigenschappen op de beeldkwaliteit en de blootstelling:
 - De invloed van objecten en de wijze waarop ze worden afgebeeld op de beeldkwaliteit en blootstelling:
 - De invloed van de aard van het beeldvormend systeem op beeldkwaliteit en blootstelling:
 - De invloed van belichtingsregelingen op beeldkwaliteit en blootstelling:
- 2.4 Stralingsbescherming patiënt
 - Uitgangspunten voor stralingsbescherming patiënt:

- **Patiëntdosis bij radiodiagnostiek in Nederland:**
- **Bepaling van de patiëntdosis bij radiodiagnostiek:**
- **Rechtvaardiging van een diagnostisch onderzoek:**
- **Optimalisatie tijdens diagnostiek en interventie:**
- **Optimalisatie door kwaliteitscontrole en protocollering:**
- **Bescherming van groepen met verhoogd risico (zwangeren, kinderen):**
- **Specifieke aspecten van nucleair-geneeskundige toepassingen:**
- **Praktijksituaties:**

2.5 Wetgeving, vergunningvoorschriften en richtlijnen

- **Internationale wetgeving (ICRP/ Euratom):**
- **De Nederlandse stralingswetgeving:**
- **Vergunningvoorschriften:**

2.6 Overige onderwerpen

Indien er nog andere hierboven niet genoemde onderwerpen in de cursus behandeld worden, geef deze dan met bijbehorende tijdbesteding weer. Hierbij kan gedacht worden aan onderwerpen zoals:

- **Bevoegd en bekwaam' (relatie met wet BIG)**
- **Attitude op de werkplek**
- **Organisatie stralingsbescherming en de rol van de medicus hierin**
- **De rol van de klinisch fysicus**
- **Overleg en communicatie**
- **Etc.**

3 Inhoud practicum

Geef aan hoeveel uren cursustijd aan de volgende onderwerpen wordt besteed:

3.1 Het meten van ioniserende straling:

3.2 Afscherming van ioniserende straling:

3.3 Optimalisatie (tijd, afscherming, afstand):

3.4 Optimalisatie van beeldvorming met R_ö-bundels

- **invloed eigenschappen bundel op beeldkwaliteit:**
- **invloed van objecten en de wijze waarop ze worden afgebeeld op beeldkwaliteit en blootstelling:**
- **invloed van de aard van het beeldvormend systeem op beeldkwaliteit en blootstelling:**
- **invloed van belichtingsregelingen op beeldkwaliteit en blootstelling:**

3.5 Overige onderwerpen

Indien er nog andere hierboven niet genoemde onderwerpen in de cursus behandeld worden, geef deze dan met bijbehorende tijdbesteding weer:

4 Eindtoets

- 4.1 Wordt het theoretische deel van de cursus afgesloten met een schriftelijke eindtoets (ja/nee)?:
- 4.2 Is er een examenreglement?
- 4.3 Hoe is de kwaliteitsbewaking van het examen geregeld?
- 4.4 Op welke wijze is de eindtoets ingericht?
- 4.5 Wat zijn de beoordelingscriteria?
- 4.6 Is er een examencommissie (ja/nee)?:
 - Zo ja, uit hoeveel leden bestaat de examencommissie?
 - Hoeveel docenten maken deel uit van de examencommissie?
 - Maakt een rijksgecommitteerde deel uit van de examencommissie?:
 - Hoeveel externen maken deel uit van de examencommissie?
- 4.7 Hoe vaak komt de examencommissie bij elkaar?
- 4.8 Door hoeveel personen wordt een examen nagekeken en beoordeeld?
- 4.9 Hoe is de eindverantwoordelijkheid voor de eindresultaten geregeld?
- 4.10 Welke criteria worden gehanteerd voor het practicum?
 - Deelname (aanwezigheidsregistratie)?:
 - Beoordeling van verslagen van de proeven?:
 - Andere criteria en zo ja welke?:
- 4.11 Welke rol speelt het resultaat van het practicum in de eindbeoordeling?:
- 4.12 Wat is het gemiddelde slagingspercentage?

5 Uitwisseling met andere opleidingsinstituten

Vindt er uitwisseling met andere opleidingsinstituten plaats ten aanzien van de volgende aspecten:

- Het curriculum (ja/nee)?:
- De opzet van het practicum (ja/nee)?:
- Docenten (ja/nee)?:
- De eindtoets (ja/nee)?:
- Overige zaken en zo ja welke?:

6 Continue ontwikkeling van het curriculum

- 6.1 Zijn de 'oude' eindtermen (zie bij vraag 2 aangegeven onderwerpen) nog passend voor de huidige tijd (ja/nee)?:
 - Zo nee: Welke onderwerpen verdienen meer aandacht?:
 - Welke onderwerpen verdienen minder aandacht?
 - Welke nieuwe onderwerpen zijn van belang?

- 6.2 **Past u het curriculum aan nieuwe inzichten aan (ja/nee)?:**
Zo ja, wanneer is het curriculum voor het laatst aangepast?
- 6.3 **Heeft de publicatie van Radiation Protection 116 van de Europese Commissie in 2000 tot aanpassing van het curriculum geleid (ja/nee)?**
Zo ja, welke aanpassingen?
- 6.4 **Zijn er andere ontwikkelingen welke tot aanpassing van het curriculum aanleiding hebben gegeven (ja/nee)?:**
Zo ja, welke ontwikkelingen?:
en
Zo ja, welke aanpassingen?

7 Overige zaken en opmerkingen

Onderstaand is de mogelijkheid om verdere opmerkingen te maken ten aanzien van:

- **Het curriculum:**
- **Het practicum:**
- **De eindtoets:**
- **Samenwerking met andere instituten:**
- **Overige zaken:**

Bijlage II

Samenvatting van de enquêteresultaten

Algemeen	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1.1 Soort cursus	basis	Vervolg ³	Gewoon 4M ⁴	vervolg	Basis	Basis en vervolg	Basis	Vervolg
1.2 cursuscoördinator	Niv. 2	Niveau 2	Niveau 3	Projectcoördinator zelf niet. Ontwikkeling cursus door cie met desk. 4A/M - 2	Niveau 3	Niveau 2	Niveau 2	Niveau 2
1.3 Cursusduur [hr]	23	23	17 contact 20 zelfstudie	24 contact 24 zelfstudie	11 2: examentraining	Basis: 20 Vervolg: 25	17,5 contact 20 zelfstudie	6,5 contact 8 zelfstudie
1.4 Practicum [hr]	4	4	5 + 5 (verslag)	2,2	1	5	Geen practicum	5
1.5 Criteria docenten	. Medisch specialist . Hoogleraar . Klinisch fysicus . Niveau 2 . Niveau 3 (praktik.)	. Praktijkervaring . Ervaring doceren	. Werkzaam in de dagelijkse praktijk	. Docenten teven in commissie. . Praktijkervaring . Onderwijservaring	. Vakspecialisten . Basistheorie docenten	. Autoriteit vakgebied . Str. deskundigheid . Klinisch actief cq georiënteerd . Balans klinici / niet klinici	. Acad. Of HBO+ . Ervaring stralings besch. In medische setting . Niv. 3 (bij voorkeur)	. Acad. Of HBO+ . Relevante ervaring in het betreffende vakgebied
1.6 Externe docenten	0 %	39 %	0%	0%	50 %	30 %	Ca 25%	Ca 15 %
1.7 Medische input	Een docent (radioloog) draagt bij aan syllabus	Stralingsarts betrokken bij cursusopzet	Als docenten en in examencommissie	Twee leden commissie zijn medisch specialist	. Opzet cursus in overleg met radioloog en klinisch fysicus . Contact met klanten	. Radioloog in onderwijscie . Afstemming met docenten waaronder 2 radiologen	Bij de opzet is uitgebreid met medisch specialisten overlegd, met na afloop een panel nabespreking	Zitting medisch specialisten (2) in cursuscommissie
1.8 leerdoelen	Ja ¹	Ja ¹	Ja ¹	Ja ¹	Ja ²	Ja ¹	Ja ²	Ja ²

1: Leerdoelen zijn door de één wat uitgebreider geformuleerd dan door de ander. Over het algemeen in termen als: 'het hebben van inzicht in risico's'; 'het kunnen nemen van stralingsbeschermingsmaatregelen'; 'het kunnen communiceren over stralingsbescherming'. Een enkeling heeft toegevoegd: 'het kunnen instellen van de toestelparameter'; 'het kunnen uitvoeren van Dose Area Product metingen'

2: Leerdoelen geformuleerd als kennis van de onderwerpen uit de cursus (men moet de stof kennen)

3: De erkenning is van de periode voordat hier onderscheid in werd gemaakt, de cursus leidt volledig op tot vervolgniveau

4: Gewoon 4M. De cursus is opgezet en ingericht conform bijlage G van GR 1996.

Tabel II.1: Samenvatting van de antwoorden op algemene enquêtevragen. De opleidingen zijn genummerd met I t/m VIII

Theorie	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
2.1 Fysische basiskennis	4	4	2 contact 2 zelfstudie	1,5	2	3,75	6	In basis behandeld
2.2 Biologische effecten en risico's van straling	6	4	3 contact 5 zelfstudie	3,5	2,65	3,25	2,5	0,75
2.3 Beeldvorming	2	2	3contact 2 zelfstudie	2	1,65	2,25	6	1
2.4 Stralingsbescherming patiënt	3,25	3	2 contact 3 zelfstudie	6	2,85	3,25	6	1,75
2.5 Wetgeving	2	1	1 contact 1 zelfstudie	1,5	0,5	1,25	1,75	In basis behandeld
2.6 Overige onderwerpen	0,75	2 ¹	1 contact ² 1 zelfstudie	3,5	0,35	2,5 ³	Genoemde onderdelen worden andere onderdelen meegenomen	. Attitude op werkplek . Rechtvaardiging, techn. Keuzes: 2 . Klinische vaardigheden: 3 . Apparatuurkennis, incl. dosisbeperkende maatregelen: 1

1: Naast de in het enquêteformulier genoemde onderwerpen ook nog: 'milieu- en arbowetgeving' en 'stralingsbescherming personeel'

2: Naast de in het enquêteformulier genoemde onderwerpen ook nog: 'de plaats, rol van de laborant in de OK'

3: Naast de in het enquêteformulier genoemde onderwerpen ook nog: 'stralingsbescherming werknemer incl. zwangere'

Tabel II.2: Samenvatting van de antwoorden op vragen over de tijdbesteding (in uren) voor de diverse onderwerpen. De diverse opleidingen zijn genummerd met I t/m VIII

Praktikum	I	II ¹	III ¹	IV	V	VI ²	VII	VIII
3.1 Meten van straling	Zie 3.5	2	2	-	0,15	0,15	n.v.t.	1,25
3.2 Afscherming van straling	0,5	-	2	0,25	-	0,5	n.v.t.	1,25
3.3 Optimalisatie (tijd, afscherming, afstand)	0,5	0,25	2	0,5	0,15	0,5	n.v.t.	1,25
3.4 Optimalisatie beeldvorming	2	1	4	1,5	0,65	2	n.v.t.	1,25
3.5 Overige onderwerpen	. Meten intreedosis patiënt: 0,5 . meten stroostraling: 0,5	. dieptedosiscurve opstellen: 0,75	Voor chirurgen (i.v.m. sentinel node) en urologen (jodiumimplantaten, TURP, zaadjesverlies) radioactiviteit met praktikum: 2	-	-	Eigen praktijksituatie nabootsen en hieraan dosismetingen uitvoeren: 0,5	n.v.t.	

1: Alle tijden inclusief uitwerking/verslag

2: Er zijn ook specifieke leerdoelen voor het praktikum geformuleerd. Deze zijn in het bijzonder gericht op het verkrijgen van inzicht in de patiëntdosis in relatie tot de van belang zijnde 'opname parameters'.

Tabel II.3: Samenvatting van de antwoorden m.b.t de tijdbesteding (uren) bij het praktikum. De opleidingen zijn genummerd met I t/m VIII.

Eindtoets	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
4.1 Schr. eindtoets theorie	ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
4.2 Examenreglement	ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
4.3 Kwaliteitsbewaking examen	ASD en rijksgecommitteerde	. Eerste examen: rijksgecommitteerd . vragen aangeleverd door docenten	Examencommissie + rijksgecommitteerde	Examencommissie	Examencommissie en rijksgecommitteerde	Examencommissie	. Onderwijskundige analyses analyse . Terugk. docenten . Analyse door cursus staf	. Onderwijskundige analyses analyse . Terugk. docenten . Analyse door cursus staf
4.4 Inrichting eindtoets	Meerkeuze, open vragen en praktikumopdracht	. 25 meerkeuze . 3 open vragen	.40 meerkeuze . 3 open vragen	Meerkeuze en open vragen	. 30 meerkeuze + korte vragen (parate kennis) . 2 open vragen (met 8 subvragen)	. 40 meerkeuze vragen	. meerkeuze (40) . open vragen	. meerkeuze (20) . open vragen
4.5 Beoordelingscriteria	. praktikum akkoord . 55% juist van ieder examenonderdeel (MC / open vragen)	Bij 5,5 geslaagd	De bij MC gebruikelijke cesuur	A; MC ≥ 5 B: Meerkeuze ≥ 5 (A+B)/2 $\geq 5,5$	55 van de 100 punten	Eindcijfer > 5,5	Meerkeuze : 75% Open vragen: 25% Eindcijfer $\geq 5,5$	Meerkeuze : 75% Open vragen: 25% Eindcijfer $\geq 5,5$
4.6 Examencommissie	. Ja . 3 leden waarvan 2 docenten . Geen externen . Rijksgecommitteerde geen lid	Ja	. Ja . 4 leden, waarvan 3 docenten en 1 externe . Rijksgecommitteerde is lid	.Ja . 3 leden, 2 docenten + rijksgecommitteerde)	.Ja . 3 leden (2 docenten + rijksgecommitteerde)	. Ja . 3 leden waaronder 1 docent en cursus coördinator . geen externen . Rijksgec. geen lid	.Ja, de cursusstaf . 4 ledenwaaronder twee docenten en de rijksgecomm. . Verder geen externen	.Ja, de cursusstaf . 4 ledenwaaronder twee docenten en de rijksgecomm. . Verder geen externen
4.7 Aantal bijeenkomsten examencommissie	2x per jaar	Indien nodig, anders per e-mail	2x per jaar	2 à 3x per jaar	. voor en na ex. contact per e-mail . geen bijeenkomsten	1x ter voorbereiding examen of zoveel meer als nodig wordt geacht	Maandelijks	Maandelijks
4.8 Aantal beoordelaars	2	1	3	2	2	2	4	Ca 3
4.9 Eindverantwoordelijke voor de resultaten	De ASD	Examencommissie	Cursusleider + rijksgecommitteerde	Examencommissie	Derde corrector	Vz. Examencie (is cursuscoördinator)	Vz cursuscommissie	Vz cursuscommissie
4.10 Criteria voor praktikum	Aanwezigheid / beoordeling verslagen / open vragen als opdracht	Aanwezigheid	. Deelname (100%) . Beoordeling verslagen met bespreking	. Deelname . geen beoordeling	. Deelname . Voldoende verslag . Medewerking (subjectief)	. Deelname (100%) . Voldoende rapportages . Actieve houding	n.v.t.	. Actieve participatie vereist . geen beoordeling (act. begeleiding)
4.11 Rol praktikum in eindbeoordeling	Moet voldoende zijn	Deelname vereist	Moet voldoende zijn	Vragen in toets	Moet voldoende zijn	Moet voldoende zijn	n.v.t.	Verplichte actieve participatie
4.12 Gemiddelde slagingspercentage	90 %	75 %	Nog onvoldoende gegevens	Nog geen gegevens (cursus start in 2009)	90% (pas 1x examen)	.90% . na herex. 96%	>90%	Nog geen ervaring

Tabel II.4: Samenvatting van de antwoorden op algemene vragen over de eindtoets. De opleidingen zijn genummerd met I t/m VIII

Uitwisseling	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII ⁴
5.1 Curriculum	Ja, via CvO ¹	Ja (bij opstart met één instituut)	Zie voetnoot 2	Nee	Nee	Nee	Zie opmerking 4	Zie opmerking 4
5.2 Opzet praktikum	Nee	Nee	Zie voetnoot 2	Nee	Nee	Nee	Zie opmerking 4	Zie opmerking 4
5.3 Docenten	Ja	Ja	Zie voetnoot 2	Nee	Nee	Nee	Zie opmerking 4	Zie opmerking 4
5.4 Eindtoets	Nee	Nee	Zie voetnoot 2	Nee	Nee	Nee	Zie opmerking 4	Zie opmerking 4
5.5 Overige zaken	Organisatorische aspecten	Nee	Zie voetnoot 2	Nee	Nee	Zie voetnoot 3	Zie opmerking 4	Zie opmerking 4

1: CvO = College van Opleiders. Dit is een (vrijwillig) samenwerkingsverband van de opleidinginstituten

2: Bij opstart is over alle aspecten overlegd met vertegenwoordiger IRS

3: CvO bij uitstek geschikt voor uitwisseling. Dit gebeurt nog veel te weinig

4: In het CvO is nog weinig over medische opl. gesproken. Overleg is er wel maar incidenteel en ad hoc. Door chronisch gebrek aan deskundigen en tijd is er weinig uitwisseling. Bovendien is er een concurrentie-effect wat steeds sterker een rol is gaan spelen.

Tabel II.5: Samenvatting van antwoorden op vragen over samenwerking. De opleidingen zijn genummerd met I t/m VIII

Ontwikkelingen	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII ⁴
6.1 Adequaatheid 'oude' eindtermen	Grotendeels wel, meer aandacht voor nieuwe toepassingen	Ja maar enkele onderwerpen verdienen meer uitwerking	.Ja, mits aanpassing-en aan de tijd (bv geen natte film maar digitaal). .Meer aandacht voor radioactiviteit (ziekenhuis ligt er vol mee)	. Nee, bij vraag 2 zijnde eindtermen al aangepast. . Minder aandacht voor berekeningen	-	. Nee . Meer aandacht voor 'bewustwording', 'attitude', 'risicoperceptie', rol kl. Fysicus 'Minder aandacht voor 'harde fysica', 'te veel wetgeving' . Belangrijke nieuwe ond.: zie vraag 2	. Grotendeels wel . Wel uitbreidingen aangebracht met enkele onderwerpen (zie tabel 2)	. Grotendeels wel . Wel uitbreidingen aangebracht met enkele onderwerpen (zie tabel 2)
6.2 Aanpassingen curriculum	Aanpassingen aan nieuwe inzichten, laatst in 2007	Indien nodig	Cursus is nieuw	Ja, laatst in 2008	. Ja, indien nodig . Nog geen aanpassingen sinds start (2006)	Ja, laatst in 2008	. Ja . Laaste aanpassing in 2008 n.a.v. ICRP-103	. Ja . In 2008 gestart met nieuwe opzet
6.3 Invloed RP 116 van de EC op curriculum	Nee	N.v.t.	Is bij opzet meegenomen	Nee	N.v.t. (start cursus daarna)	Ja, bij opzet is RP116 gebruikt	Ja	Ja
6.4 Andere ontwikkelingen / aanpassingen	Nieuwe apparatuur cq toepassingen	Nee	Cursus is nieuw	-	Nee	Ja	Voortdurende aanpassing presentaties aan nieuwe inzichten .	. Nieuwe opzet basis/vervolg . Separate cursus voor cardiologen

Tabel II.6: Samenvatting van antwoorden op vragen over ontwikkelingen in curriculum. De opleidingen zijn genummerd met I t/m VIII

I	Diploma wordt getekend door ASD en rijksgecommitteerde
III	Wil graag samenwerken met andere instituten
IV	Gezien nog korte looptijd zijn sommige vragen niet relevant
V	Tijdbesteding per onderwerp uit het curriculum is moeilijk in te schatten. Dit hangt van de groep af.
	Praktikum wordt gegeven door laboranten ter plekke, die door een docent zijn geïnstrueerd.
	Omdat er in de eerste cursus, vanuit de klant is gevraagd om kennis over radioactieve stoffen is dit ook opgenomen in het huidige curriculum.
VI	Curriculumontwikkeling dient te geschieden samen met de medische beroepsgroepen; het CvO kan hierin een actieve rol spelen; uit didactisch oogpunt zou het accent moeten liggen op de praktijk; om die reden zou een goed geoutilleerd skillslab beschikbaar moeten zijn.
	Het praktikum is uitermate belangrijk; zie vorige opmerking: de basisopleiding 4 A?M zoals nu georganiseerd, zonder praktikum, is o.i. een 'zwakgebod'.
	Actieve participatie aan de opleiding is belangrijker dan de eindtoets; echter een toets stimuleert wel degelijk een actieve houding en brengt een leuk competitief element in; dus ja, wel een eindtoets, maar niet te moeilijk.
	Samenwerking met andere instituten is zeer aan te bevelen; Nederland is te klein om niet samen te werken; een zekere competitie is zinvol om de kwaliteit hoog te houden; het CvO is het bij uitstek hiervoor; zie ook onder par. 5.
	De medische beroepsgroepen dienen opleidingseisen vast te leggen en te koppelen aan (her)registratie-eisen.
VII	Sinds 2007 ook een basiscursus voor kaakchirurgie ontwikkeld en aangeboden op verzoek van de beroepsgroep. Dit, i.v.m. de introductie van CT- cone-beam bij praktijken kaakchirurgie en implantologie

Tabel II.7: Overzicht van de overige opmerkingen. Opleidingen zijn genummerd met I t/m VIII

Bijlage III

Discussiestuk 'competentie gerichte onderwijsaanpak'

1. Inleiding

Het onderwijs was traditioneel gericht op het overbrengen van kennis zonder zich hierbij primair te laten leiden door de vraag welke kennis later voor de beroepsuitoefening nodig is. Kenmerkend voor deze aanpak is dat door specialistische vakdisciplines de 'benodigde' kennis werd gedefinieerd. De specialisten verdedigen hun inbreng te vuur en te zwaard, immers voor hen is hun vakgebied veelal het middelpunt van de wereld.

In de laatste jaren heeft een kentering in deze aanpak plaatsgevonden. Deze kentering werd ingegeven door bezwaren ten aanzien van de effectiviteit van de traditionele aanpak. Dat deze effectiviteit verbeterd moet worden wordt m.i. onder andere ingegeven door de volgende ontwikkelingen:

- Er komt in een versneld tempo steeds meer kennis ter beschikking en het is onmogelijk om deze kennis allemaal in het onderwijs over te dragen. Er moeten dus keuzes worden gemaakt;
- De steeds complexer wordende maatschappij heeft in toenemende mate behoefte aan hoger opgeleiden. Onvermijdelijk heeft dit tot gevolg dat het gemiddelde niveau van de studenten afneemt. Om toch het benodigde niveau te halen zal het onderwijs effectiever moeten zijn.

Dit alles heeft geresulteerd in een verandering van het onderwijs van een kennisgerichte aanpak naar een competentie gerichte aanpak. Dus van 'wat moet men kennen' naar 'wat moet men kunnen'. Dit betekent dat de kennisoverdracht veel meer gericht is op wat men later in het beroep moet doen dan in het kunnen begrijpen van alles wat er gebeurt. Zo wordt een HBO'er meet- en regeltechniek niet meer geleerd hoe alle meetapparaten werken, maar vooral wat hij met de meetresultaten moet doen. Een ICT'er wordt niet geleerd hoe computers precies werken, maar vooral aan welke knoppen hij moet draaien. Kritiek op de competentiegerichte onderwijsaanpak richt zich veelal op de volgende twee punten:

- Onderwijs is meer dan het klaarstomen van jongeren voor een beroepstaak. Men moet meer bagage hebben om in de maatschappij te kunnen functioneren;
- Op jeugdige leeftijd kan men veel kennis absorberen, welke men later mogelijk bij verandering van beroep goed kan gebruiken. Het op latere leeftijd opdoen van deze kennis is veel moeilijker.

Deze twee kritiekpunten zijn zeker valide voor het basis en voortgezet onderwijs, maar ze zijn niet van toepassing op het beroepsgerichte onderwijs voor volwassenen, zoals cursussen stralingsbescherming.

Stralingsbeschermingscursussen zijn van oudsher het domein van stralingsdeskundigen, voor wie stralingsbescherming centraal staat. Het gevolg is dat het cursusstelsel voor stralingsbescherming bij uitstek kennisgericht is. Een niveau 5'er moet van alles iets weten, een niveau 4'er van alles iets meer, een niveau 3'er van alles nog meer en een niveau 2'er moet alles van alles weten. Hetzelfde geldt voor een deel ook voor de cursussen stralingsbescherming voor medisch specialisten. Ook in

Radiation Protection 116 van de Europese Commissie wordt een opsomming gegeven van wat de medisch specialist allemaal moet kennen zonder eerst vast te stellen wat hij moet kunnen.

Het verdient aanbeveling om na te gaan of een meer competentie gerichte aanpak de effectiviteit van deze opleidingen kan verhogen. Hierbij moeten we ons beseffen dat ook de medisch specialisten vanuit vele andere vakdisciplines bestookt worden met zeer belangrijke en zelfs onmisbare kennis. In het volgende hoofdstuk wordt hierop nader ingegaan.

2. Competentie gerichte aanpak

Kenmerkend voor de competentiegerichte aanpak is dat men eerst vaststelt wat de beroepsuitoefenaar in de praktijk moet kunnen, of met andere woorden welke competenties hij hiervoor nodig heeft. Het is hierbij zaak om niet te veel competenties te definiëren. In het geval van medisch specialisten is het evident dat het merendeel van de benodigde competenties gericht zijn op de uitoefening van het medische beroep. De eventueel benodigde stralingsdeskundigheid kan hooguit een beperkte competentie zijn. Deze competentie zouden we kunnen omschrijven als:

“Het op een verantwoorde wijze omgaan met ioniserende straling”

Deze competentie kunnen we conform de door het IRS gegeven formulering in het Gezondheidsraadrapport “Deskundigheidseisen voor medische stralingstoepassingen” van 1996 opdelen in de volgende twee subcompetenties:

- a. **“Het bij de beroepsuitoefening rekening houden met de risico’s van blootstelling aan ioniserende straling van patiënten, werkers en derden”**
- b. **“Op zinvolle wijze kunnen communiceren over de toepassing van stralingshygiënische voorzieningen, maatregelen en werkwijzen met collega’s, stralingsdeskundigen, werkers, patiënten en Overheid”**

De volgende stap is om vast te stellen welke kennis en met welke diepgang men deze kennis nodig heeft om de vastgesteld (sub)competentie te verkrijgen. Dit alles kan met gestructureerd neerleggen in een matrix, zoals als geheel vrijblijvend voorbeeld voor subcompetentie a is gedaan in de hierna gegeven figuur. Voor de definiëring van de kennisniveaus is het model van Miller toegepast. Bij de vaststelling van het benodigde kennisniveau moet het uitgangspunt zijn wat de kennis in de praktijk bijdraagt aan de gedefinieerde competentie. Bijvoorbeeld, als een medisch specialist nooit zelf een meting zal verrichten wat moet hij dan van meetmethoden weten. Of, wat draagt zijn kennis van de fysische eigenschappen van ioniserende straling bij aan de beperking van de blootstelling hieraan. In de figuur is weer geheel vrijblijvend een voorbeeld van benodigde kennisniveaus aangegeven door gele markeringen. De matrixcellen in de figuur corresponderen met lesmodules.

De opzetten van een competentie gerichte opleiding bevat de volgende stappen:

1. Het definiëren van de benodigde (sub)competenties voor de beroepsuitoefening;
2. Het vaststellen van de hiervoor benodigde kennisitems;
3. Het vaststellen van de benodigde diepgang van de diverse kennisitems.

Het uitvoeren van deze stappen door de medisch specialisten samen met stralingsdeskundigen kan resulteren in een effectievere opleiding.

	1. Heeft kennis genomen van het bestaan van	2.Heeft kennis van	3.Kan kennis van ... vinden en gebruiken	4.Heeft kennis van ... en werkt daar vaardig mee	5.Past kennis van ... automatisch toe in beroepssituatie
Fysische aspecten	Kent het mechanisme	Kan het beschrijven	Onderkent het mechanisme in de praktijk		
Biologische aspecten	Kent het mechanisme	Kan het beschrijven	Onderkent het mechanisme in de praktijk		
Meetmethoden	Kent de methode	Kan de methode beschrijven	Past de methode toe	Past de methode optimaal toe	Past de methode optimaal toe
Maken van opnames	Kent de methode	Kan de methode beschrijven	Past de methode toe	Past de methode optimaal toe	Is continue bezig met optimalisering

Tabel III.1 Benodigde kennis voor subcompetentie **“Het bij de beroepsuitoefening rekening houden met de risico’s van blootstelling aan ioniserende straling van patiënten, werkers en derden”**