



**Cursus Stralingsdeskundige
niveau 4A/M
(basiscursus)**

ZiekenhuisGroep Twente
Almelo/Hengelo
Afdeling Klinische Fysica

October 2009

Inhoud:

1. Doelstelling van de cursus; leerdoelen.
2. Achtergronden.
3. Cursusinhoud: Onderwerpen (gedetailleerd); Rooster; Zelfstudie.
4. Lijst van documentatie (boeken, hand-outs, presentaties).
5. Lijst van docenten.
6. Het Examen; Reglement.
7. Contactpersoon.

BIJLAGEN

- A. Leerdoelen en eindtermen
- B. Cursusinhoud; rooster
- C. Cursusinhoud: lijst van onderwerpen.
- D. Docenten
- E. Examenreglement
- F. Gemiddelde effectieve dosis per verrichting (RIVM).

1. DOELSTELLING VAN DE CURSUS; LEERDOELEN

De doelstelling van de cursus is het opleiden van artsen/specialisten, uit daarvoor relevante beroepsgroepen, tot **Stralingsdeskundige niveau 4A/M**, waardoor zij kunnen voldoen aan de wettelijk gestelde deskundigheidseisen. Het gaat vooral om hen die zelfstandig Röntgenonderzoek uitvoeren of daartoe directe opdrachten geven, vooral (maar niet uitsluitend) in de specialisaties anesthesiologie, cardiologie, gastro-enterologie, plastische chirurgie, pulmonologie, orthopedie en urologie.

De cursus leidt op tot stralingsdeskundigheid voor artsen die werkzaam zijn in een instelling waar formeel stralingsbeschermingstoezicht is geregeld. Het diploma is benodigd voor het verkrijgen van de bevoegdheid tot bepaalde handelingen (hieronder omschreven); voor de vereiste bekwaamheid is "training on the job" ofwel specifieke toestelinstructie ter plaatse noodzakelijk.

Daarnaast kan de cursus worden aangeboden aan verplegend personeel en andere medewerkers die bij de genoemde werkzaamheden zijn betrokken.

De leerdoelen en eindtermen van deze cursus zijn geënt op die van de erkende opleidingen van Radboud Universiteit en Erasmus Universiteit. De details zijn vermeld in Bijlage A.

2. ACHTERGRONDEN

De huidige wetgeving op het gebied van de stralingsbescherming van medewerkers, patiënten en personen in de omgeving van de instelling, alsmede de eisen gesteld in de Instellingsvergunning voor de ZGT-vestigingen, vereisen een adequate opleiding van de medewerkers. Dit houdt voor de groepen medewerkers in: (Zie Instellingsvergunning ZGT 2007; "Voorschriften; deel 1. Organisatie; artikel 1.e.: (cit.):

"De ondernemer zorgt ervoor dat (...) tenminste de volgende deskundigheidseisen worden aangehouden voor artsen:

- Nucleair geneeskundigen: niveau 3,
- Radiotherapeuten: niveau 3M,

- Radiologen: niveau 3M (tot 1996: niveau 4),
- Overige specialisten: niveau 4M,
- Tandartsen: niveau 5M.

De ondernemer draagt zorg voor bij/nascholing van reeds werkzame artsen en assistierenden.”

Een inventarisatie van de huidige opleidingsniveaus bij de verschillende specialistengroepen laat zien dat vooral voor het niveau 4A/M nascholing moet worden aangeboden. Het aantal potentiële cursisten voor zo'n opleiding wordt voor de eigen instelling geraamd op enkele tientallen. Daarnaast zijn er in de omringende instellingen nog vergelijkbare aantallen potentiële cursisten. Binnen ZGT is daarom besloten een opleidings- en nascholingsmogelijkheid te organiseren.

Waarom een cursus Stralingsbescherming niveau 4M voor “overige specialisten”?

1. Rapport Gezondheidsraad 1996: “Deskundigheidseisen voor medische toepassingen” : Conclusies en aanbevelingen (cit.): “Uitgaande van de huidige indeling in deskundigheidsniveaus stelt de commissie het volgende voor: (...) : een opleiding op niveau 4 wordt gevolgd door de overige specialisten, voor zover deze te maken hebben met het gebruik of de toepassing van radioactieve stoffen of toestellen die ioniserende straling uitzenden.”
2. Rapport Gezondheidsraad 2008: “Opleiden van deskundigen op het gebied van stralingsbescherming” : Conclusies (cit.) “De aanbevelingen van de Gezondheidsraad zijn overgenomen in vergunningvoorschriften maar de opleidingseisen voor (para)medici zijn (nog) niet wettelijk vastgelegd. Wel zijn er in de eindtermen van enkele beroepsopleidingen opleidingseisen op het gebied van de stralingshygiëne vastgelegd.”
3. Cursusinhoud (uit “Beschrijving 4M-cursus Radboud Universiteit 2008”)
Basisopleiding
De basisopleiding is bedoeld voor alle medisch specialisten en arts-assistenten die zelfstandig doorlichten met röntgenstraling of hiertoe opdracht geven, zoals anesthesiologen, (interventie)cardiologen, chirurgen (algemeen, neuro-, trauma-, orthopedie), gastro-enterologen, longartsen en urologen.
Vervolgopleiding
De vervolgopleiding is een aanvullende module, volgend op de basisopleiding, bedoeld voor medisch specialisten en arts-assistenten die zelfstandig doorlichten met röntgenstraling met hogere dosis (> 2 mSv effectieve dosis per procedure), of hiertoe opdracht geven, zoals bijvoorbeeld interventiecardiologen.
4. Ministerie van SZW, Directie Straling.
“De oorsprong van het voorschrift komt uit EU richtlijn 97/43 (de medische richtlijn) waarin eisen zijn gesteld aan de bevoegdheid en bekwaamheid van medisch specialisten. Die richtlijn is in Nederland geïmplementeerd in hoofdstuk 6 van het Besluit Stralingsbescherming.
In nadere regelgeving worden die voorschriften uitgewerkt.
In dit geval in het vergunningsvoorschrift, dat verwijst naar het Gezondheidsraadrapport van 1996, waarin de M-opleidingen zijn beschreven.
Deze opleidingen worden net als de opleidingen voor stralingsdeskundige erkend door de overheid (u kunt daarvoor SZW als aanspreekpunt gebruiken).”
5. Wetsartikelen.
Er zijn hier twee wetsartikelen (BIG en Bs: Besluit Stralingsbescherming) van belang:
 - A. Wet BIG, Artikel 36, sub. 8. Tot het verrichten van handelingen, op het gebied van de individuele gezondheidszorg, met gebruikmaking van radioactieve stoffen of toestellen die ioniserende stralen uitzenden, zijn bevoegd: (a) de artsen en (b) de tandartsen, doch uitsluitend voor zover zij voldoen aan de krachtens de Kernenergiewet (*Stb.* 1963, 82) ter zake van het gebruiken van zodanige stoffen en toestellen gestelde eisen, alsmede, voor zover het betreft tandartsen, uitsluitend voor zover het betreft handelingen, in de aanhef

van dit lid bedoeld, die overeenkomstig het bij hoofdstuk III bepaalde worden gerekend tot hun gebied van deskundigheid.

B. Kew: (Kernenergiewet) i.c. Bs (Besluit Stralingsbescherming)

Artikel 54. De ondernemer zorgt ervoor dat een radiologische verrichting uitsluitend geschiedt onder medische verantwoordelijkheid van een behandelend arts die is ingeschreven in een krachtens artikel 14 van de Wet op de beroepen in de individuele gezondheidszorg ingesteld register en die voldoet aan de bij ministeriële regeling vastgestelde deskundigheidseisen.

Bevoegdheden van het diploma Stralingsdeskundige niveau 4A/M

Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Directie Gezond en Veilig Werken (G&VW), Afdeling Gezond Werken (P. Schuurmann): "De specialist met opleiding 4M is bevoegd zelfstandig medische handelingen met behulp van ioniserende straling uit te voeren en/of op te treden als lokaal toezichthouder, onder toezicht van een coördinerend deskundige (minimaal niveau 3). Uiteraard binnen de grenzen die de vergunning stelt. De ondernemer draagt bovendien zorg voor bij/nascholing van reeds werkzame artsen. Deze vereisten zijn ook in de vergunning terug te vinden. De Wet BIG regelt in artikel 36 de "voorbehouden handelingen". In lid 8 van dit artikel staat dat handelingen met toestellen die ioniserende stralen uitzenden en radioactieve stoffen mogen worden verricht door artsen, uitsluitend als zij voldoen aan de eisen van de Kernenergiewet. Dit artikel verwijst dus direct naar deze wet. Daarom mag een arts deze verrichtingen niet op grond van artikel 38 van de Wet BIG opdragen aan anderen, zoals dat in andere gevallen wel mogelijk is. Wel is het toegestaan de uitvoering op te dragen aan een radiodiagnostisch, radiotherapeutisch of nucleair medisch werker, mits de arts zelf over het vereiste deskundigheidsniveau (4M) beschikt (dit is het begrip "lokaal toezichthouder")."

De Coördinerend Deskundige van ZGT is het Hoofd van de Afdeling Klinische Fysica. Daarnaast zijn er Toezichthoudend Deskundigen voor Toestellen en Radioactieve Stoffen.

Binnen de centra van Nijmegen, Leiden en Maastricht wordt dit als volgt uitgelegd: De Wet BIG spreekt ten aanzien van het zelfstandig werken met en bedienen van dergelijke apparatuur over: "bevoegd en bekwaam". De 4M-opleiding zorgt voor het eerste; voor het tweede is een verdergaande expertise in het leren kennen en bedienen van de apparatuur noodzakelijk. Deze dient zelfstandig ter plekke te worden verkregen.

Een 4A/M-opleiding bestaat in principe uit twee delen: een basisopleiding en een vervolgopleiding. De basisopleiding is bedoeld voor medisch specialisten die uitsluitend met lage doses onderzoeken (≤ 2 mSv effectieve dosis per verrichting) uitvoeren. De vervolgopleiding is bedoeld voor medisch specialisten die meer intensief gebruik maken van straling (> 2 mSv effectieve dosis per verrichting, bijvoorbeeld bij interventiecardiologie, zie ook bijlage F) en is een aanvullend pakket.

Binnen ZGT wordt voornamelijk alleen de basis cursus aangeboden. Bij gebleken belangstelling zal ook een vervolgopleiding worden ingericht. Dan zal een nieuwe aanvraag tot erkenning worden ingediend.

3. CURSUSINHoud: ONDERWERPEN; ROOSTER; ZELFSTUDIE

De te behandelen onderwerpen in de cursussen (basis cursus) zijn:

- (Beknopte) Inleiding in de fysische aspecten van radioactieve straling
- Röntgentechniek: inleiding in fysische aspecten
- Idem: beeldvorming en kwaliteit; klinische aspecten
- Wet- en regelgeving

- Effecten en risico
- Inleiding stralingsbescherming
- Praktische stralingshygiëne
- Practicum: handelingen met Röntgentoestellen.

De cursus wordt afgesloten met een examen.

De cursus omvat 16 uren theorie-onderwijs, alsmede 3 uur practicum (incl. instructie) en 1 uur examen, totaal 20 uur.

Het cursusrooster is vermeld in Bijlage B en een gedetailleerde opgave van de te behandelen onderwerpen staat in bijlage C.

Zelfstudie

Ongeveer 15 uren is voorzien voor zelfstudie:

- Voorbereiding op de cursus (4 uur)
- Studie van cursusmateriaal (tussentijds) (4 uur)
- Practicum: voorbereiding en opdrachten (3 uur)
- Voorbereiding examen (4 uur).

4. DOCUMENTATIE (BOEKEN, HAND-OUTS, PRESENTATIES).

De documentatie bestaat uit:

- Boek: "Praktische Stralingshygiëne", G. Brouwer en W. van den Eijnde;
- Rapport Gezondheidsraad 2007: "Risico's van blootstelling aan ioniserende straling".
- Presentaties onderwerpen (in PDF en/of PPT-format).
- Practicum-handleiding.

5. DOCENTEN.

In Bijlage D is een voorlopige lijst van docenten, met hun kwalificaties, vermeld. Er is voor gezorgd om docenten te verroosteren met een opleidingsniveau of expertise van tenminste één niveau hoger (of daarmee praktisch gezien gelijkwaardig) dan dat van de cursus.

6. EXAMEN: REGLEMENT.

Het examenreglement is geënt op de examenreglementen van bestaande opleidingen elders. De tekst is opgenomen in Bijlage E.

Het examen wordt apart afgenomen. Het is een schriftelijk examen, bestaande uit enkele open vragen en/of tenminste 40 MC-vragen, over onderwerpen genomen uit alle behandelde onderdelen. In Bijlage F staat een voorbeeld van het MC-gedeelte.

7. CONTACTPERSOON.

Naam: mevr. M. Swerink-ten Duis, (dr.ir. Frits F.M. de Mul)
Afdeling Klinische Fysica, ZiekenhuisGroep Twente, Almelo/Hengelo
Mail: m.tduis@zgt.nl , tel. 0546-695988.

BIJLAGEN

A. LEERDOELEN EN EINDTERMEN

Hieronder volgt een lijst van onderwerpen waarmee de cursist na het volgen van de cursus operationeel bekend dient te zijn (leerdoelen). De eindtermen zijn hierin impliciet gegeven: het blijkt geven van voldoende kennis en ervaring om zelfstandig Röntgenapparatuur te bedienen en afbeeldingen te produceren en te interpreteren.

IONISERENDE STRALING

- atoombouw, kern, protonen, neutronen, electronen, fotonen
- alfa, bèta, gamma, Röntgenstraling
- activiteit (Becquerel) en halveringstijd
- interactiemechanismen straling-materie
- bundelverzwakking en halveringsdikte
- beginselen meetmethoden (gasbuizen, vaste-stof- en scintillatiedetectoren)
- dosis, equivalente dosis, effectieve dosis
- besmetting en bestraling (inwendig, uitwendig).

RÖNTGENTECHNIEK, KWALITEIT EN BEELDVORMING

- constructie en werking van de röntgenbuis
- productie van Röntgenstraling
- directe bundel, lekstraling en strooistraling
- definities van beeldkwaliteit
- relatie tussen beeldkwaliteit, oplossend vermogen, contrast en ruis
- de invloed op beeldkwaliteit en dosis van hoogspanning, stroomsterkte en filters
- idem van type röntgentoestel
- idem van dikte patiënt, contrastmiddelen, geometrie, veldgrootte, focus-huidafstand
- de invloed van diverse digitale technieken op beeldkwaliteit en dosis

WET- EN REGELGEVING

- het rechtvaardigings- en ALARA-principe
- de dosislimieten
- relevante delen uit de Kernenergiewet
- relevante delen uit de Wet BIG
- de inhoud van het Besluit Stralingsbescherming op hoofdlijnen
- het Besluit Stralingsbescherming en de hieraan gekoppelde besluiten, regelingen en richtlijnen in het stelsel van nationale wetgeving

STRALINGSBESCHERMING, EFFECTEN EN RISICO

- Indeling in deterministische effecten en stochastische effecten
- Effecten op moleculair niveau: stralingsschade in DNA
- Deterministische effecten: de symptomen, voor het lichaam en voor specifieke organen (huid, gonaden, ooglens)
- Stochastische effecten: de symptomen, dosis-effectrelatie, weefsel- en stralingsweegfactoren, hormese; risicogetallen en epidemiologische aspecten, vergelijking met andersoortige risico's
- Effecten op cellulair niveau: stralingsschade, herstelmechanismen, celdood
- de RBE en de biologische werkzaamheid
- delingsactiviteit, zuurstof, ionisatiedichtheid en dosistempo op de RBE verklaren
- Genetische effecten: soorten, risicogetallen
- Idem: Prenatale bestraling: effecten; prenatale fasen en specifieke risico's
- verschil tussen directe straling, lekstraling en strooistraling en het verschil in intensiteit hiervan
- Veiligheid: algemene aspecten
- Idem: benodigde persoonlijke beschermingsmiddelen bij radiologische werkzaamheden
- Idem: eisen aan inrichting werkplek

- aanvullende maatregelen bij zwangerschap

PRACTICUM

- zelfstandig werken met een Röntgentoestel en doorlichtingopnamen maken
- praktische ervaring met hoogspanning, stroomsterkte, filtering, afscherming
- stralingsbelasting voor patiënten en medewerkers
- primaire en secundaire straling (verstrooide straling)
- (fac.) Sentinel-node en soortgelijke procedures: schatting van de stralingsrisico's bij patiënten
- stralingsbelasting behandelruimte en omringende ruimten.

B. CURSUSINHOUDE: ROOSTER



Cursus Stralingshygiëne voor medisch specialisten, deskundigheid 4A/M, basisopleiding

Theoriedeel: 2 x 2 dagdelen ad ongeveer 4 uur, totaal 16 contacturen.

Practicumdeel: 1 dagdeel ad 3 uur.

Examen: max. 1.5 uur.

Dag	Onderwerp	Duur (uren)	Onderwijsvorm
1	<u>Inleiding</u> : Waarom deze cursus?	0.15	College
	<u>Ioniserende straling</u> (basis Stralingsfysica, dosis)	1.75	College
	<u>Röntgentechniek</u> Werking / toestellen / filtering / afscherming / stroostraling. Beeldvorming en -kwaliteit: fysische aspecten	3.75	College/ casus
	<u>Idem</u> : Beeldvorming en -kwaliteit: klinische aspecten, doorlichtingpraktijk	2.25	College/ casus
2	<u>Wet- en regelgeving</u> (Kew, BS, BIG)	1.15	College
	<u>Effecten en risico</u> Biol. Effecten, risicoschatting en -perceptie, beroepsrisico's	3.25	College
	<u>Inl. stralingsbescherming</u> (filosofie, systematiek, ICRP, organisatie)	1.0	College
	<u>Praktische stralingshygiëne</u> (patiënt, werknemers, zwangerschap, sentinel-procedure)	2.75	College
3	<u>Stralingsbescherming in de praktijk</u> Kennismaking apparatuur en instructie Practicumopdracht	3.0	Practicum
4	<u>Examen</u>	1.25	Examen

De mogelijkheid wordt opgehouden om, indien dat roostertechnisch noodzakelijk blijkt, de volgorde van onderdelen te verwisselen.

Het examen bestaat uit 40 Multiple-Choicevragen en/of eventueel enkele Open Vragen.
Voor deelname aan het examen is voldoende deelname aan het practicum en de casussen vereist. Zie examenreglement, bijlage E.
Zie voor een voorbeeldexamen: bijlage F.

C. CURSUSINHOUD: LIJST VAN ONDERWERPEN

DEEL 1.1. INLEIDING: "WAAROM DEZE CURSUS"

Wettelijke basis voor de bevoegdheidsniveaus en de cursus.

DEEL 1.2. IONISERENDE STRALING

1. Inleiding Röntgenbuis
2. Atoombouw: protonen, neutronen, electronen, positronen
3. Radioactief verval: α , β , γ en R \ddot{o} -straling
4. Wisselwerking en Röntgenstraling
5. Activiteit en halveringstijd; becquerel
6. Bundelverzwakking en halveringsdikte; transmissie
7. Dosimetrie: Dosis en Equivalente dosis; gray en sievert
8. Meetmethoden
9. Bestraling en besmetting.

DEEL 1.3. RÖNTGENTECHNIEK, INLEIDING

1. Historie: röntgentoepassing en stralingsbescherming (inleiding)
2. Werking röntgentoestel
3. Onderdelen en bijbehorende functie röntgenbuis: anode, cathode, filter, loodafscherming, koeling
4. Kenmerken: spectrum, remstraling, karakteristieke straling
5. Instellingen en functie/effect van mAs, kV en filter
6. Doordringbaarheid van röntgenstraling, afscherming
7. stroostraling
8. Typen toestellen en kenmerken/beeldvorming: bucky (CR en DR), zaaltoestel, OK-toestel, CT, (S)PE(C)T/CT, mammograaf, doorlichting/angiokamers.
9. Casus: impact mAs, kV, filter e.d. op beeldkwaliteit laten onderzoeken op basis van aanwezige CT-beelden.

DEEL 1.4. RÖNTGENTECHNIEK EN BEELDVORMING

1. Basisprincipes van beeldvorming, incl. digitale sytemen
2. Contrast en -resolutie
3. Invloed van instellingen en belichtingstijd (kV, mA, s)
4. Effect van rooster en filter
5. Bekijkomstandigheden
6. Kwaliteitsbewaking, interpretatieproblemen en -artefacten
7. Optimalisatie beeldkwaliteit, wat de dokter zelf kan doen

DEEL 2.1. WET- EN REGELGEVING

1. Relatie ICRP-Euratom-nationale wetgeving
2. Relatie Kernenergiewet (KEW)-wet BIG
3. Systematiek/hiërarchie kernenergiewetgeving
4. Relevante onderdelen KEW, Besluit Stralingsbescherming (BS) en ministeriële regelingen

DEEL 2.2. EFFECTEN EN RISICO

1. Fundamentele aspecten: DNA, radicalen, DNA-reparatie
2. Weefselreacties, stochastische, genetische en teratogene effecten
3. Incidenten in de doorlichtingspraktijk
4. Risico cataract in de interventiepraktijk
5. Relatief biologische effect en LET
6. Stralings- en weefselweefactor
7. Effect dosistempo, DDREF
8. Effect zuurstof
9. Stralingsbeschermingsgrootheden (H, E), dosisbegrip
10. Risicoschatting
11. Stralingsrisico's in de medische praktijk

DEEL 2.3. INLEIDING STRALINGSBESCHERMING

1. ICRP, toen en nu
2. Filosofie/grondbeginselen stralingsbescherming
3. Systematiek en instrumenten van stralingsbescherming
4. Organisatie van stralingsbescherming
5. Internationale aanbevelingen (ICRP 60 en 103)

DEEL 2.4. PRAKTISCHE STRALINGSHYGIËNE

1. Principes praktische stralingshygiëne
2. Maatregelen gericht op de bron
3. Afschermen van de bron
4. Aanpassen van de omgeving
5. Monitoren van de werkplek
6. Maatregelen gericht op werknemer
7. Classificatie van werknemers
8. Medisch toezicht
9. Capita Selecta (cataract door IS, stralingsbelasting bij sentinel node, vergelijking van risico's bij blootgestelde medewerkers met andere beroepen)

Risico van straling bij zwangerschap

1. Deterministische effecten
2. Stochastische effecten
3. Effecten in de verschillende fase van zwangerschap
4. Risico getallen en drempeldoses
5. Dosislimiet
6. Advies aan zwangere patiënten
7. Vrijstelling van soorten stralingswerk voor zwangeren
8. Radiodiagnostiek bij zwangeren

DEEL 3. PRACTICUM

1. Verstrooiing (aan de patiënt) en stralingsbelasting arts/medewerker (invloed van veranderingen in hoogspanning en stroom; richtingseffecten (hoofd/lichaam/benen arts));
2. Invloed afstand houden op de dosis (kwadratenwet)
3. Transmissie en halveringsdikte (oa. Loodschorten en -kragen)
4. Lekstraling (toesteleigenschappen; bundelafmetingen)
5. Intreedosis (automatische aanpassing hoogspanning en stroom als functie van de massa van de patiënt; invloed op contrast; ALARA-overwegingen).

D. DOCENTEN

De thans beschikbare docenten zijn:

<i>naam</i>	
Ir. M. Lansbergen,	Klinisch Fysicus ZGT, hoofd Afdeling Klinische Fysica ZGT, Coördinerend Stralingsdeskundige ZGT
dr.ir. F.F.M. de Mul,	Biomedisch Fysicus, thans Biomedisch Technoloog bij ZGT, (oud-) docent Stralingsdeskundige voor niveau-3 bij Universiteit Twente; fungeert als assisterend docent
Dr. J. van Dalen,	Klinisch fysicus ZGT/MST; oud-docent 4A/M Radboud Nijmegen
Drs. L. Onderwater,	stralingsarts (o.a. ZGT)
Ir. drs. W. Luijsterburg,	Klinisch Fysicus ZGT
L. Stobbelaar,	Klinisch-fysisch medewerker
Dr. J. van de Hout	Radioloog. Toezichthoudend Deskundige Toestellen ZGT

Een mogelijke inzet van de docenten is (zie bijlage B):

<i>Dag</i>	<i>Onderwerp</i>	<i>Mogelijke docenten</i>
1	Inleiding: Waarom deze cursus? Ioniserende straling (basis Stralingsfysica, dosis) Röntgentechniek: fysische aspecten Idem: Beeldvorming en -kwaliteit: klinische aspecten	Lansbergen Luijsterburg + De Mul Luijsterburg + Van Dalen Van de Hout
2	Wet- en regelgeving (Kew, BS, BIG) Effecten en risico Inl. stralingsbescherming Praktische stralingshygiëne	Luijsterburg Onderwater Lansbergen Onderwater
3	Stralingsbescherming in de praktijk: Practicum-opdracht	Lansbergen + Luijsterburg + De Mul + Stobbelaar
4	Examen	allen

E. EXAMENREGLEMENT

Examenregeling basisopleiding stralingsdeskundigheid niveau 4A/M

Artikel 1. Toepasbaarheid van de regeling.

Deze regeling is van toepassing op het onderwijs en het examen van de opleiding Basis cursus Stralingsdeskundigheid voor medisch specialisten niveau 4A/M, verder te noemen: de opleiding, en is geldig vanaf de in artikel 15 genoemde datum.

De opleiding wordt verzorgd door de Afdeling Klinische Fysica van de ZiekenhuisGroep Twente (ZGT), eventueel met inbreng van externe deskundigen.

Artikel 2. Doel van de opleiding.

Het aanbrengen van zodanige competenties, vaardigheden en attituden bij te brengen op het gebied van de stralingshygiëne dat hij/zij, die de opleiding met goed gevolg heeft doorlopen, deskundigheid heeft verworven met betrekking tot het zelfstandig toepassen van ioniserende straling, met name geproduceerd door toestellen.

De opleiding is in overeenstemming met artikel 132, tweede en derde lid, van het Besluit stralingsbescherming (Stb. 2001, 397) en de Richtlijnen voor de Erkenning van Opleidingen

Deskundigen radioactieve stoffen en toestellen zoals gepubliceerd op 20 november 1984 (*Stcrt.* 227) en volgende desbetreffende publicaties.

Artikel 3. Doelgroep en niveau van de opleiding.

De doelgroep omvat medisch specialisten die zelfstandig tijdens diagnose of behandeling doorlichting toepassen, of daartoe aan anderen opdracht geven, waarbij de gemiddelde effectieve dosis per verrichting niet hoger is dan 2 mSv (zie Bijlage H), zoals anesthesisten, urologen, cardiologen, plastisch chirurgen, neurologen, longartsen, chirurgen en orthopeden. Het niveau is de basisopleiding Stralingsdeskundige niveau 4A/M.

Artikel 4. Locatie en frequentie van het examen.

1. Locatie van het examen is ZGT.
2. Het examen wordt afgenomen aansluitend aan de cursus met een mogelijkheid tot herkansen binnen een termijn van zes maanden na het examen.

Artikel 5. Samenstelling van de examencommissie.

De examencommissie bestaat uit drie leden, t.w.

1. de coördinerend stralingsdeskundige van ZGT (voorzitter, met diploma niveau 3),
2. een lid (medewerker) van de afdeling Klinische Fysica (met diploma niveau 3),
3. een lid van de afdeling Radiologie (met diploma niveau 3 of 3M).

Artikel 6. Toelating tot het examen.

1. Kandidaten zijn toelaatbaar tot de examens die worden afgenomen binnen 2¼ jaar na het volgen van minimaal 80% van de colleges en het uitvoeren van alle practicumopdrachten.
2. Kandidaten dienen zich voor aanvang van het examen te kunnen legitimeren met een geldig legitimatiebewijs.

Artikel 7. De wijze waarop het examen wordt afgenomen.

1. Het examen en examenonderdelen worden schriftelijk afgenomen onder een examennummer. Dit examennummer wordt de kandidaten toegekend bij aanvang van het examen.
2. In bijzondere gevallen kan de examencommissie besluiten het examen of examenonderdelen die onder haar verantwoordelijkheid vallen anders dan schriftelijk af te nemen.
3. Het examen bestaat in de regel uit 40 Multiple-choicevragen, indien gewenst aangevuld met enkele open vragen, evenredig verdeeld over de cursusstof.
4. De maximaal toegestane tijdsduur van het examen bedraagt 2 uur.
5. Alle examenopgaven, uitwerk- en kladpapieren dienen weer ingeleverd te worden.
6. De examencommissie behoudt zich het recht voor van het bovenstaande af te wijken.

Artikel 8. Opstelling van het examen.

1. De examens en examenonderdelen met de bijbehorende honorering worden opgesteld onder verantwoordelijkheid van de examencommissie.
2. Het examen bestaat uit meerkeuzevragen (gesloten boek).

Artikel 9. De beoordeling van het examen.

1. De examencommissie ziet toe op de beoordeling van het examen.
2. Het examen en examenonderdelen worden beoordeeld door twee onafhankelijk werkende correctoren. Ter identificatie geldt het examennummer.
3. De uitslagen van de twee correctoren dienen gelijk te zijn; bij verschillen in de beoordeling van de open vragen en vraagstukken worden de scores zo nodig bijgesteld en gemiddeld.
4. Eventuele open vragen tellen elk voor een nader te bepalen percentage in het eindcijfer mee.
5. De MC-vragen tellen voor het resterende percentage mee in het eindcijfer. De MC-puntentelling wordt gecorrigeerd voor de gokkans door middel van de formule: $C = 10 - 40.F / (3.N)$, waarin: C = het eindcijfer (10-puntsschaal), N = het totale aantal vragen en F = het aantal fout beantwoorde vragen.
6. De kandidaat is geslaagd, indien het eindcijfer hoger dan 5,5 op een 10-puntsschaal is.

Artikel 10. Herkansingen.

Indien een kandidaat het examen met onvoldoende resultaat heeft afgelegd, wordt hij/zij in de gelegenheid gesteld tot deelname aan iedere geboden herkansing binnen de termijn genoemd in artikel 6, eerste lid.

Artikel 11. De uitslag van het examen en de diploma-uitreiking.

De definitieve uitslag wordt uiterlijk binnen 8 weken na de examendatum naar het huisadres van de kandidaat gezonden. Er worden geen mededelingen gedaan aan de kandidaten voordat de uitslag definitief is vastgesteld.

Artikel 12. Inzagerecht.

Gedurende een termijn van één kalendermaand, die aanvangt na bekendmaking van de definitieve uitslag, kan de kandidaat het eigen examenwerk inzien. Hiervoor dient hij/zij zich binnen de gestelde termijn te wenden tot de secretaris van de examencommissie.

Er worden geen afschriften of kopieën verstrekt van het examenwerk en de jurering.

Artikel 13. Beroepsrecht.

1. Tegen beslissingen die vallen onder de verantwoordelijkheid van de examencommissie staat voor degene die daardoor rechtstreeks in zijn/haar belang meent te zijn getroffen beroep open bij de examencommissie gedurende een termijn van maximaal één maand na bekendmaking van de definitieve uitslag. Het beroep kan schriftelijk worden ingediend bij de voorzitter van de examencommissie.
2. Alleen ingeval van beroep tegen een onvoldoende examenuitslag wijst de examencommissie één andere corrector aan die het examenwerk nogmaals beoordeelt. Op grond van deze laatste beoordeling beslist de examencommissie.

Artikel 14. Wijziging van deze regeling.

1. Wijziging van deze regeling wordt door de examencommissie bij afzonderlijk besluit vastgesteld.
2. Tussentijds noodzakelijke wijzigingen zullen niet ten nadele van de cursist kunnen uitwerken.
3. Wijzigingen kunnen voorts niet van invloed zijn op enige andere beslissing krachtens deze regeling ten aanzien van een kandidaat genomen.

Artikel 15. Inwerkingtreding en geldigheidsduur.

Deze regeling treedt in werking op 25 mei 2009 en ligt vast tot het moment van wijziging zoals bedoeld in artikel 14.

F. GEMIDDELDE EFFECTIEVE DOSIS PER VERRICHTING

Hieronder volgt een overzicht van de gemiddelde effectieve dosis per verrichting, zoals geïnventariseerd in het Informatiesysteem Medische Stralingstoepassingen (RIVM, 2006). Deze informatie geeft een overzicht van toepassingen waarvoor de basiscursus bevoegdheid verleent (grens 2 mSv).

Gemiddelde effectieve dosis per verrichting

in mSv

bron: Informatiesysteem Medische Stralingstoepassingen (RIVM)

Doorlichting/contrast

Colon	5.8
DDP (dunne darm passage)	5.2
Defaecogram	1.6
IVP (nier)	2.9
Oeso/maag	4.3
ERCP (alvleesklier/galwegen)	2.6
Oeso (slokdarm)	1.7
MCUG (blaas/urine)	0.8
Video-oeso	0.8
HSG (baarmoeder/eileiders)	1

Hand/bucky

LWK 2R (lumbale wervelk.)	0.4
heup 2R	0.5
bekken 1R	0.3
thorax 2R	0.1
BOZ 1R (buikoverzicht)	0.4
BDZ 2R (buikoverzicht)	0.6
TWK 2R (thoraciale wervelk.)	0.3
bovenbeen 2R	0.3
thorax bed 1R	0.02

CT

abdomen	11
thorax	5.5
hoofd/schedel	1.2
wervelkolom	5
bekken	7.4
geleide interventies	8
overig	6

niet-CT

angiografie: doorl./contrast	7
id. Coronair	5
id. Overig	12
hand/bucky	0.13
interventies: overig	5.3
X-thorax	0.04
mammo	0.35