



Regeling van de Ministers van Economische Zaken en van Sociale Zaken en Werkgelegenheid van 16 juni 2014, nr. WJZ / 13130530, tot wijziging van de Uitvoeringsregeling stralingsbescherming EZ

De Minister van Economische Zaken en de Minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, mede namens de Minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport,

Gelet op de artikelen 7b, tweede lid, 7f, tweede lid, en 132 van het Besluit stralingsbescherming;

Besluiten:

ARTIKEL I

De Uitvoeringsregeling stralingsbescherming EZ wordt gewijzigd als volgt:

A

Voor artikel 3.1 wordt een opschrift ingevoegd, luidende:

§ 3.1 Deskundigen

B

Artikel 3.1 wordt als volgt gewijzigd:

1. De begripsbepaling van het begrip 'diploma' komt te luiden:

- *diploma*: een diploma, certificaat of ander getuigschrift:
 - a. bedoeld in de Tijdelijke regeling erkenning opleidingen deskundigen radioactieve stoffen en toestellen 2013,
 - b. bedoeld in de Regeling erkenning opleidingen deskundigen radioactieve stoffen zoals deze regeling luidde op 19 juli 2003, of
 - c. dat is afgegeven door een erkende instelling als bedoeld in paragraaf 3.2.

2. In de alfabetische volgorde worden zes begrippen ingevoegd, luidende:

- *cursist*: degene die is ingeschreven voor een opleiding;
- *erkenning*: erkenning als bedoeld in artikel 7f, eerste lid, van het Besluit stralingsbescherming;
- *faciliteiten*: een cursusprogramma, ruimten voor theorie- en practicumlessen, een cursusadministratie en een documentenbeheersysteem;
- *instelling*: de rechtspersoon of natuurlijk persoon die verantwoordelijk is voor de organisatie van de opleiding;
- *opleiding*: de opleiding of opleidingen van de instelling waarvoor de erkenning wordt aangevraagd;
- *opleidingsverantwoordelijke*: de persoon of personen die door de instelling zijn aangewezen voor de borging van de kwaliteit van de opleiding.

C

Artikel 3.3 wordt als volgt gewijzigd:

1. In het eerste lid wordt de zinsnede 'bezit een diploma op niveau 2' vervangen door: bezit een diploma van een opleiding tot algemeen coördinerend deskundige.
2. In het tweede lid wordt de zinsnede 'bezit een diploma op niveau 3' vervangen door: bezit een diploma van een opleiding tot coördinerend deskundige.

D

Artikel 3.4, eerste lid, onderdeel a, komt te luiden:



- a. bezit een diploma van een opleiding tot algemeen coördinerend deskundige.

E

Artikel 3.5, eerste lid, onderdeel a, komt te luiden:

- a. bezit een diploma van een opleiding tot coördinerend deskundige.

F

Artikel 3.6, eerste lid, onderdeel b, komt te luiden:

- b. bezit een diploma van een opleiding tot algemeen coördinerend deskundige.

G

Artikel 3.7, eerste lid, onderdeel b, komt te luiden:

- b. bezit een diploma van een opleiding tot coördinerend deskundige.

H

Artikel 3.9 wordt als volgt gewijzigd:

1. In de titel wordt 'Aanvraag voorlopige of herregistratie' vervangen door: Aanvraag registratie, herregistratie of buitengewone registratie.

2. Het eerste lid, wordt als volgt gewijzigd:

a. In de aanhef wordt 'registratie of herregistratie' vervangen door: registratie, herregistratie of buitengewone registratie.

b. In onderdeel b wordt de zinsnede 'het niveau waarop' vervangen door: de functie waarvoor.

c. In onderdeel c wordt de zinsnede 'waaruit blijkt dat stralingsdeskundigheid op niveau 2 of niveau 3' vervangen door: waaruit blijkt dat stralingsdeskundigheid op het niveau van een algemeen coördinerend deskundige of coördinerend deskundige.

3. Er worden twee leden toegevoegd, luidende:

3. De aanvraag voor buitengewone registratie bevat daarnaast bewijs waaruit blijkt dat wordt voldaan aan de kerncompetenties, bedoeld in bijlage 3.1, onderdeel B of C.

4. De beslistermijn waarbinnen een aanvraag voor herregistratie of buitengewone registratie wordt genomen bedraagt maximaal 16 weken.

I

Na artikel 3.10 wordt een artikel ingevoegd, luidende:

Artikel 3.11

Degene die als algemeen coördinerend deskundige in het register is ingeschreven kan tevens als coördinerend deskundige functioneren.

J

Na artikel 3.11 wordt een paragraaf ingevoegd, luidende:

§ 3.2 Erkenning van opleidingen op het gebied van stralingsbescherming

Artikel 3.12 Erkenning

1. De minister erkent een instelling indien deze instelling beschikt over een opleiding op het gebied van stralingsbescherming als bedoeld in de artikelen 3.14 tot en met 3.20.



2. Een erkenning kent een duur van 5 jaar en kan daarna telkens voor 5 jaar worden verlengd.
3. De minister kan een erkenning intrekken indien niet langer aannemelijk is dat aan de voorwaarden voor erkenning, bedoeld in het eerste lid, is voldaan.

Artikel 3.13 Aanvraag van een erkenning

1. De aanvraag tot erkenning gaat vergezeld van de volgende gegevens:
 - a. de naam en het adres van de instelling;
 - b. de naam van de opleiding;
 - c. de naam en deskundigheid van de opleidingsverantwoordelijke;
 - d. een beschrijving van de opzet, de onderwerpen, de doelgroep, de doelstelling en de duur van de opleiding;
 - e. de samenstelling en het reglement van de examencommissies van de opleiding;
 - f. een beschrijving van de wijze waarop de onafhankelijkheid van de examinering van de opleiding wordt geborgd;
 - g. een beschrijving van de wijze waarop invulling wordt gegeven aan de adequate procedures, bedoeld in de artikelen 3.21 en 3.22.
2. Tot 1 januari 2018 wordt op een aanvraag om erkenning beslist binnen 32 weken.
3. Vanaf 1 januari 2018 wordt op een aanvraag om erkenning beslist binnen 16 weken.

Artikel 3.14 Opleiding tot algemeen coördinerend deskundige

Een opleiding tot algemeen coördinerend deskundige:

- a. voorziet cursisten van de kerncompetenties bedoeld in bijlage 3.1, onderdeel B;
- b. beschikt over faciliteiten die nodig zijn om cursisten van de kerncompetenties, bedoeld onder a, te voorzien;
- c. beschikt over adequate procedures ten behoeve van de kwaliteitsborging als bedoeld in de artikelen 3.21 en 3.22;
- d. heeft een opleidingsverantwoordelijke die is geregistreerd als algemeen coördinerend deskundige;
- e. verstrekt uitsluitend diploma's tot algemeen coördinerend deskundige aan cursisten die de opleiding, bedoeld in onderdeel a, met goed gevolg hebben doorlopen.

Artikel 3.15 Opleiding tot coördinerend deskundige

Een opleiding tot coördinerend deskundige:

- a. voorziet cursisten van de kerncompetenties bedoeld in bijlage 3.1, onderdeel C;
- b. beschikt over faciliteiten die nodig zijn om cursisten van de kerncompetenties, bedoeld onder a, te voorzien;
- c. beschikt over adequate procedures ten behoeve van de kwaliteitsborging als bedoeld in de artikelen 3.21 en 3.22;
- d. heeft een opleidingsverantwoordelijke die is geregistreerd als algemeen coördinerend deskundige;
- e. verstrekt uitsluitend diploma's tot coördinerend deskundige aan cursisten die de opleiding, bedoeld in dit artikel, met goed gevolg hebben doorlopen.

Artikel 3.16 Opleiding op het gebied van stralingsbescherming voor röntgentoestellen en ingekapselde bronnen met een matig risico (niveau 4A)

Een opleiding op het gebied van stralingsbescherming is van niveau 4A indien:

- a. het onderwerpen bedoeld in de tabel van onderdeel A van bijlage 3.2, conform het niveau zoals aangegeven in die tabel behandelt;
- b. het beschikt over faciliteiten die nodig zijn om de onderwerpen, bedoeld onder a te behandelen;
- c. het beschikt over adequate procedures ten behoeve van de kwaliteitsborging als bedoeld in de artikelen 3.21 en 3.22;
- d. de opleidingsverantwoordelijke is geregistreerd als coördinerend deskundige;
- e. het uitsluitend diploma's op niveau 4A verstrekt aan personen die de opleiding, bedoeld in dit artikel, met goed gevolg hebben doorlopen.



Artikel 3.17 Opleiding op het gebied van stralingsbescherming voor radioactieve bronnen met een matig risico (niveau 4B)

Een opleiding op het gebied van stralingsbescherming is van niveau 4B indien:

- a. het onderwerpen bedoeld in de tabel van onderdeel B van bijlage 3.2, conform het niveau zoals aangegeven in die tabel behandelt;
- b. het beschikt over faciliteiten die nodig zijn om de onderwerpen, bedoeld onder a te behandelen;
- c. het beschikt over adequate procedures ten behoeve van de kwaliteitsborging als bedoeld in de artikelen 3.21 en 3.22;
- d. de opleidingsverantwoordelijke is geregistreerd als coördinerend deskundige;
- e. het uitsluitend diploma's op niveau 4B verstrekt aan personen die de opleiding, bedoeld in dit artikel, met goed gevolg hebben doorlopen.

Artikel 3.18 Opleiding op het gebied van stralingsbescherming voor röntgentoestellen en ingekapselde bronnen met gering risico (niveau 5A)

Een opleiding op het gebied van stralingsbescherming is van niveau 5A indien:

- a. het onderwerpen bedoeld in de tabel van onderdeel C van bijlage 3.2, conform het niveau zoals aangegeven in die tabel behandelt;
- b. het beschikt over faciliteiten die nodig zijn om de onderwerpen, bedoeld onder a te behandelen;
- c. het beschikt over adequate procedures ten behoeve van de kwaliteitsborging als bedoeld in de artikelen 3.21 en 3.22;
- d. de opleidingsverantwoordelijke is geregistreerd als coördinerend deskundige;
- e. het uitsluitend diploma's op niveau 5A verstrekt aan personen die de opleiding, bedoeld in dit artikel, met goed gevolg hebben doorlopen.

Artikel 3.19 Opleiding op het gebied van stralingsbescherming voor radioactieve bronnen met gering risico (niveau 5B)

Een opleiding op het gebied van stralingsbescherming is van niveau 5B indien:

- a. het onderwerpen bedoeld in de tabel van onderdeel D van bijlage 3.2, conform het niveau zoals aangegeven in die tabel behandelt;
- b. het beschikt over faciliteiten die nodig zijn om de onderwerpen, bedoeld onder a te behandelen;
- c. het beschikt over adequate procedures ten behoeve van de kwaliteitsborging als bedoeld in de artikelen 3.21 en 3.22;
- d. de opleidingsverantwoordelijke is geregistreerd als coördinerend deskundige;
- e. het uitsluitend diploma's op niveau 5B verstrekt aan personen die de opleiding, bedoeld in dit artikel, met goed gevolg hebben doorlopen.

Artikel 3.20 Opleiding voor radiologische verrichtingen

1. Een opleiding bij een instelling als bedoeld in artikel 7f, eerste lid, van het besluit, voorziet:
 - a. artsen als bedoeld in artikel 2, tweede lid, van de Regeling deskundigheideisen radiologische verrichtingen, onder wiens verantwoordelijkheid radiologische verrichtingen worden uitgevoerd, van de kerncompetenties, beschreven in bijlage 3.3, onderdeel A;
 - b. tandartsen als bedoeld in artikel 2, derde lid, van de Regeling deskundigheideisen radiologische verrichtingen, onder wiens verantwoordelijkheid radiologische verrichtingen worden uitgevoerd, van de kerncompetenties, beschreven in bijlage 3.3, onderdeel B;
 - c. tandartsen onder wiens medische verantwoordelijkheid patiënten worden blootgesteld aan de ioniserende straling van een ConeBeam CT van de kerncompetenties, beschreven in bijlage 3.3, onderdeel C;
2. Een opleiding bij een instelling als bedoeld in het eerste lid:
 - a. beschikt over faciliteiten die nodig zijn om cursisten van de kerncompetenties, bedoeld in het eerste lid, te voorzien;
 - b. beschikt over adequate procedures ten behoeve van de kwaliteitsborging als bedoeld in de artikelen 3.21 en 3.22;
 - c. beschikt over een opleidingsverantwoordelijke die is geregistreerd als coördinerend deskundige;
 - d. verstrekt uitsluitend diploma's voor radiologische verrichtingen aan cursisten die een opleiding, bedoeld in het eerste lid, met goed gevolg hebben afgerond.



Artikel 3.21 Adequate procedures en examens

Een opleiding beschikt over adequate procedures ten behoeve van de kwaliteitsborging indien:

- a. de examens van de instelling worden gereguleerd door een examenreglement waarin ten minste is geregeld:
 - 1°. de samenstelling van de examencommissie, voor wat betreft de vereiste deskundigheid op het gebied van stralingsbescherming en didactiek;
 - 2°. de betrokkenheid van een ambtenaar van het Ministerie van Economische Zaken of van het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport indien het een medische opleiding betreft;
 - 3°. de duur en wijze van examineren;
 - 4°. de geheimhouding van de examenopgaven;
 - 5°. de beoordelingsnormen en de normen voor slagen, herexamens en afwijzen;
 - 6°. bepalingen omtrent een practicum;
 - 7°. een beroepsprocedure en een klachtenprocedure over het examen;
 - 8°. een regeling voor de examinering van kandidaten met dyslexie of een arbeidshandicap;
- b. de opleidingsverantwoordelijke na afloop van elk examen een examenverslag vaststelt;
- c. de instelling aan iedere kandidaat het examenreglement kenbaar maakt;
- d. het schriftelijk examenwerk gedurende tenminste 1 jaar na afloop van het examen wordt bewaard en op verzoek van de cursist voor hem ter inzage wordt gelegd.

Artikel 3.22 Adequate procedures en diploma's

Een opleiding beschikt over adequate procedures ten behoeve van de kwaliteitsborging indien:

- a. de instelling een model heeft vastgesteld voor het diploma van de opleiding;
- b. verstrekte diploma's worden ondertekend door de voorzitter van de examencommissie en door de instelling;
- c. uitsluitend een diploma wordt uitgereikt aan een cursist, die voor het examen is geslaagd;
- d. de instelling over een actueel systeem beschikt waarin cursisten, geaccrediteerde scoringslijsten en uitgegeven diploma's van de opleiding worden geregistreerd.

Artikel 3.23 Overgangsrecht

1. Een instelling ontvangt een erkenning tot 1 januari 2016 voor opleidingen van de niveaus 2 en 3 die op 1 juli 2014 zijn genoemd in de Tijdelijke regeling erkenning opleidingen deskundigen radioactieve stoffen en toestellen 2013.
2. Een instelling ontvangt een erkenning tot 1 januari 2017 voor opleidingen van de niveaus 4a, 4b, 5a en 5b die op 1 juli 2014 zijn genoemd in de Tijdelijke regeling erkenning opleidingen deskundigen radioactieve stoffen en toestellen 2013.
3. Een opleiding van niveau 2, als bedoeld in het eerste lid, wordt gelijkgesteld met een opleiding als bedoeld in artikel 3.14.
4. Een opleiding van niveau 3, als bedoeld in het eerste lid, wordt gelijkgesteld met een opleiding als bedoeld in artikel 3.15.

Artikel 3.24

De tijdelijke regeling erkenning opleidingen deskundigen radioactieve stoffen en toestellen 2013 wordt ingetrokken met ingang van 1 januari 2017.

K

In artikel 4.2 komt de begripsbepaling van het begrip 'diploma' te luiden:

- *diploma*: een diploma, certificaat of ander getuigschrift:
- a. bedoeld in de Tijdelijke regeling erkenning opleidingen deskundigen radioactieve stoffen en toestellen 2013,
 - b. bedoeld in de Regeling erkenning opleidingen deskundigen radioactieve stoffen zoals deze regeling luidde tot 20 juli 2003, of
 - c. dat is afgegeven door een erkende instelling als bedoeld in paragraaf 3.2.

L

Artikel 4.3 wordt als volgt gewijzigd:



1. Het eerste lid komt te luiden:

1. Een ondernemer zorgt ervoor dat:
 - a. handelingen plaatsvinden door of onder toezicht van een toezichthoudend deskundige die beschikt over een diploma op het niveau van algemeen coördinerend deskundige, coördinerend deskundige, niveau 4a of niveau 5a;
 - b. de onder a genoemde toezichthoudende deskundige schriftelijk gemandateerd is voor deze verantwoordelijkheid en dat deze zo vaak als nodig, maar ten minste eenmaal per kalenderjaar, verantwoording aan hem aflegt door middel van een rapportage;
 - c. degene die handelingen uitvoeren met bronnen beschikken over een diploma op het volgende niveau van stralingsdeskundigheid:
 - 1°. voor handelingen waarbij de bron in een vrij stralende positie komt: het niveau van algemeen coördinerend deskundige, coördinerend deskundige, niveau 4a of niveau 5a;
 - 2°. voor het verwijderen uit, dan wel het plaatsen van de bronhouder met daarin de ingekapselde bron in het apparaat of de installatie: het niveau van algemeen coördinerend deskundige, coördinerend deskundige, 4a of 5a;
 - 3°. voor het aanbrengen of verwijderen van de ingekapselde bron uit de bronhouder of vaste meetopstelling anders dan door een leverancier: het niveau van algemeen coördinerend deskundige, coördinerend deskundige of 4a;
 - 4°. verantwoordelijkheid voor besmettingscontrole: het niveau van algemeen coördinerend deskundige of coördinerend deskundige.

2. Onder vernummering van het tweede en derde lid tot vierde en vijfde lid worden twee leden ingevoegd, luidende:

2. In afwijking van het eerste lid, onderdeel a, zorgt een ondernemer die als tandarts handelingen verricht of onder wiens verantwoordelijkheid een tandarts handelingen verricht of laat verrichten, dat deze handelingen plaatsvinden door of onder toezicht van een toezichthoudend deskundige die beschikt over een diploma van een opleiding als bedoeld in de artikelen 3.16, 3.18 of 3.20, eerste lid, onderdeel b.
3. In afwijking van het eerste lid, onderdeel a, zorgt een ondernemer die als tandarts handelingen verricht met een ConeBeam CT of onder wiens verantwoordelijkheid een tandarts handelingen verricht met een ConeBeam CT of laat verrichten, dat deze handelingen plaatsvinden door of onder toezicht van een toezichthoudend deskundige die beschikt over een diploma van een opleiding als bedoeld in de artikelen 3.16 of 3.20, eerste lid, onderdeel b.

M

Bijlage 3.1 wordt als volgt gewijzigd:

1. De zinsnede 'niveau 3' wordt telkens gewijzigd door: coördinerend deskundige.
2. De zinsnede 'niveau 2' wordt telkens gewijzigd door: algemeen coördinerend deskundige.

N

Na bijlage 3.1 wordt de bijlage ingevoegd, die is opgenomen als bijlage bij deze regeling.

O

In de aanhef van bijlage 5.3 wordt de zinsnede 'behorende bij artikel 5.8' vervangen door: behorende bij artikel 5.7.

P

In de aanhef van bijlage 5.4 wordt de zinsnede 'behorende bij artikel 5.9' vervangen door: behorende bij artikel 5.8.

Q

In de aanhef van bijlage 5.5 wordt de zinsnede 'behorende bij artikelen 5.10 tot en met 5.12' vervangen door: behorende bij artikelen 5.9 tot en met 5.11.



R

In de aanhef van bijlage 5.6 wordt de zinsnede 'behorende bij artikel 5.12' vervangen door: behorende bij artikel 5.11.

S

Bijlage 7.3 wordt als volgt gewijzigd:

1. In het eerste lid, onderdeel a, wordt de zinsnede 'die ten minste het diploma ioniserende straling niveau 3 of een gelijkwaardig diploma heeft behaald' vervangen door: die beschikt over het niveau van algemeen coördinerend deskundige of coördinerend deskundige.

2. In het eerste lid, onderdeel b, wordt de zinsnede 'die het diploma ioniserende straling niveau 5B of een gelijkwaardig diploma heeft behaald' vervangen door: die beschikt over een diploma ioniserende straling niveau 4B of 5B.

T

In bijlage 7.5 wordt in onderdeel 6 'niveau 2' vervangen door 'algemeen coördinerend deskundige' en 'niveau 3' door 'coördinerend deskundige'.

U

In bijlage 7.6 wordt in onderdeel 8 'niveau 2' vervangen door 'algemeen coördinerend deskundige' en 'niveau 3' door 'coördinerend deskundige'.

ARTIKEL II

Deze regeling treedt in werking met ingang van 1 juli 2014.

Deze regeling zal met de toelichting in de Staatscourant worden geplaatst.

's-Gravenhage, 16 juni 2014

*De Minister van Economische Zaken,
H.G.J. Kamp*

*De Minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid,
L.F. Asscher*



BIJLAGE

Bijlage 3.2, behorende bij de artikelen 3.16 tot en met 3.19

Verklaring van het cijfer en de notatie in de tweede kolom in de tabel van de onderdelen A tot en met D van deze bijlage:

Cijfer / notatie	behandelingswijze	doelstelling	Betekenis
1	globaal, kwalitatief	bekendheid met begrip	
2	belangrijkste aspecten kwantitatief	met onderwerp kunnen werken	
3	gedetailleerd, kwantitatief	goede bekendheid met het onderwerp	
+			noodzakelijk
±			facultatief

Onderdeel A: Opleiding op het gebied van stralingsbescherming voor röntgentoestellen en ingekapselde bronnen met een matig risico (niveau 4A)

Onderwerp	Cijfer / Notatie
Wiskunde	
– Exponentiële functies	2
– Grafieken (lineaire en logaritmische assen)	2
– Statistiek (verdelingen, standaardafwijking)	1
Algemene fysische en chemische onderwerpen	
– Bouw van de materie	3
– Ionisatie, excitatie	3
– Nuclidenkaart	3
Radioactiviteit	
– Verhouding protonen – neutronen	1
– Radioactief verval, halveringstijd	3
– Vervalformule met halveringstijd	3
– Vervalformule en -constante	3
– Moeder-dochterverbanden	1
– Specifieke activiteit	3
– α -, β -, γ -verval, elektronenvangst	2
– Karakteristieke röntgenstraling	2
– Augerelektronen	1
– Vervalschema's	2
– Deeltjes- en energiefluentie en -dichtheid	2
Natuurlijke radioactiviteit	
– U- en Th-vervalreeksen	1
– Kosmogene radionucliden	1
– Andere natuurlijke radionucliden	1
– Kosmische straling	1
– Doses t.g.v. natuurlijke radioactiviteit	2
Kunstmatige radioactiviteit en röntgenstraling	
– Kernsplijting, splijtingsproducten	1
– Kernreacties, werkzame doorsneden	1
– Overige bronnen	1
– Doses t.g.v. kunstmatige radioactiviteit en röntgenstraling	2
β- en elektronenstraling	
– Energiespectra β -stralers	2
– Wisselwerking met materie (ioniserende vermogen, LET, stopping power)	2
– Dracht	3
– Remstraling	2
– Elektronenversnellers	1
Röntgen- en γ-straling	
– Elektromagnetische straling, duale karakter, energiespectrum	2
– Kwadratenwet	3
– Wisselwerkingsprocessen met materie	2



Onderwerp	Cijfer / Notatie
- Afhangelijkheid effecten van de energie	2
- Verzwakingscoëfficiënten	3
- Halveringsdikte	3
Opwekken van röntgenstraling:	
- Röntgenbuis	2
- Energiespectrum	2
- Stralingskwaliteit	2
- Invloed buisspanning, buisstroom, mAs-getal, veldgrootte, DOP, anodemateriaal, filters	2
Zwaardere geladen deeltjes (o.a. alfa's)	
- Wisselwerking met materie	1
- Dracht	2
- Kernreacties, werkzame doorsneden	1
- Deeltjesversnellers	1
Neutronen	
- Soorten neutronen (energiegroepen)	1
- Wisselwerking met materie	1
- Neutronenbronnen en -generatoren	1
Detectiemethoden	
Met gas gevulde detectoren:	
- Verband pulshoogte en buisspanning	3
- Ionisatiekamers	3
- Proportionele telbuizen	2
- G.M. telbuizen	3
Scintillatiedetectoren:	
- Anorganische en organische kristallen	2
- Vloeistofscintillatietellers	2
- Halfgeleiderdetectoren	2
- Detectiemethoden, berustend op fotografische effecten	2
- Thermoluminescentie detectoren	2
- Detectiemethoden voor neutronen	2
- Dode tijd, geometrie, zelfabsorptie	2
- Telrendement, (intrinsiek-)	2
- Telstatistiek	1
- Spectrometrie, pulshoogteanalyse	2
Dosimetrie	
- Geabsorbeerde dosis	3
- stralingsweegfactoren en weefselweegfactoren	3
- Equivalente dosis	3
- Kerma	1
- Effectieve dosis	3
- Expositie	1
- β -dosimetrie	3
- Vuistregels m.b.t. β -dosimetrie	3
- γ -dosimetrie	3
- Verband expositie en geabsorbeerde energie in verschillende materialen	2
- Vuistregels m.b.t. γ -dosimetrie	3
- Specifieke Γ -stralingsconstante	3
Dosimeters	
- Ionisatiekamers	2
- TLD	2
- Energieafhankelijkheid dosimeters	2
- IJkmethode detectoren	3
- Principe van Bragg-Gray	1
- Ongevallendosimetrie	1
Biologische gevolgen van straling	
- Begrippen: somatische/genetische – vroege/late effecten	1
- Begrippen: stochastische/ deterministische effecten	2
- Weefselweegfactoren	2
- Factoren van invloed op het biologisch effect: stralingscondities en omgevingsfactoren	1



Onderwerp	Cijfer / Notatie
– Somatische effecten: Vroege effecten bij globale en partiële bestraling	2
– Late effecten	2
– Genetische effecten	2
– Epidemiologische gegevens	1
– Dosis-effectrelaties	1
– Risicoschattingen	2
Normen en wettelijke regelingen, (inter)nationale organisaties	
– (Inter)nationale organisaties m.b.t. stralingsveiligheid, samenhang	1
– Historische ontwikkeling	1
Aanbevelingen ICRP:	
– Uitgangspunten stralingsbescherming	2
Voor Nederland geldende internationale regelingen:	
– Europese basic safety standards	1
Nederlandse wetgeving:	
– Kernenergiewet (KEW)	1
– Besluit stralingsbescherming en uitvoeringsregelingen stralingsbescherming	3
– Vergunningsvoorschriften	3
– Vervoersovereenkomsten (Besluit vervoer splijtstoffen, ertsen en radioactieve stoffen, ADR klasse 7)	2
Praktische stralingshygiëne; veiligheidsmaatregelen	
a) <i>uitwendige bestraling</i>	
1. Theorie	
– Principe beschermingsmaatregelen (tijd, afstand, afscherming); afscherming van β -deeltjes	2
– Elektronen	2
– Zware deeltjes	2
Afscherming van fotonenstraling:	
– Smalle-bundelgeometrie	3
– Brede-bundelgeometrie; puntbron, opbouwfactoren (buildup factor)	2
– Keuze materiaalsoort als functie van fotonenergie	2
– Berekening van verstrooide straling	2
– Gebruik van grafieken betreffende verzwakking en transmissie	3
– Afscherming van neutronenstraling	1
2. Praktijkaspecten	
– Beperking blootstelling (factoren tijd-afstand-afscherming)	3
Praktische uitvoering afschermingen voor:	
– Geladen deeltjes	1
– Fotonen	3
– Neutronen	1
Specifieke beschermingsmaatregelen bij:	
– Sterke β -bronnen; bronnen voor radiografie	2
– Röntgentoestellen	2
– Deeltjesversnellers	1
– Persoonlijke controlemiddelen	2
Praktische stralingshygiëne; veiligheidsmaatregelen	
b) <i>Inwendige besmetting</i>	
Praktijkaspect	
– lekttest ingekapselde bronnen	1
Praktische stralingshygiëne; veiligheidsmaatregelen	1
c) <i>Vervoer van radioactieve stoffen</i>	
Praktische stralingshygiëne; veiligheidsmaatregelen	
d) <i>Risico-evaluatie</i>	
– Ingekapselde bronnen	2
– Röntgentoestellen	2
– deeltjesversnellers	1
Praktische stralingshygiëne; veiligheidsmaatregelen	
e) <i>Maatregelen bij ongevallen</i>	
Persoonlijke stralingsongevallen	
– Uitwendige bestraling	2
– Organisatorische maatregelen, intern en extern	1
Praktische stralingshygiëne; veiligheidsmaatregelen	
f) <i>Organisatorische aspecten</i>	
– Taken en verantwoordelijkheden toezichhoudend en coördinerend deskundige	2



Onderwerp	Cijfer / Notatie
– Uitvoering administratie en beheer	2
Praktische vaardigheid / Practicumonderwerpen	
1. Werking en gebruik van stralingsmeetapparatuur voor:	
<i>a. Equivalent dosistempo</i>	
– Fotonen	+
– Elektronen	+
<i>b. Activiteitsmeting, vaste en vloeistofmonsters</i>	
– β -straling, hard	\pm
– β -straling, zacht	\pm
– fotonen	+
<i>c. Energiespectrometrie</i>	
– fotonen	\pm
2. Bescherming tegen uitwendige bestraling:	
<i>a. Afscherming van straling</i>	
– elektronen, β -straling, dracht, remstraling	+
fotonen:	
– halveringsdikte	+
– smalle en brede bundels	+
<i>b. Invloed van afstand tussen bron en object</i>	+
<i>c. Ontwerpen en construeren van een afscherming bij:</i>	
radioactieve bronnen:	
– fotonen	+
röntgenapparaten:	
– wetenschappelijk, industrieel	\pm
– medisch	\pm
<i>d. Veilig hanteren van:</i>	
– ingekapselde radioactieve bronnen	+
– röntgenapparaten	+
3. Bescherming tegen inwendige besmetting:	
<i>Veilig hanteren van niet ingekapselde bronnen</i>	
– gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen	+
4. Praktische probleembenadering	
<i>a. Activiteitsbepaling van</i>	
– vast monster	\pm
<i>b. Persoonsbesmettingen</i>	
– controle van lichaamsdelen en kleding	\pm

Onderdeel B: Opleiding op het gebied van stralingsbescherming voor radioactieve bronnen met een matig risico (niveau 4B)

Onderwerp	Cijfer / Notatie
Wiskunde	
– Exponentiële functies	2
– Grafieken (lineaire en logaritmische assen)	2
– Statistiek (verdelingen, standaardafwijking)	1
Algemene fysische en chemische onderwerpen	
– Bouw van de materie	3
– Ionisatie, excitatie	3
– Nuclidenkaart	3
Radioactiviteit	
– Verhouding protonen – neutronen	1
– Radioactief verval, halveringstijd	3
– Vervalformule met halveringstijd	3
– Vervalformule en -constante	3
– Moeder-dochterverbanden	1
– Specifieke activiteit	3
– α -, β -, γ -verval, elektronenvangst	2
– Karakteristieke röntgenstraling	2



Onderwerp	Cijfer / Notatie
- Augerelektronen	1
- Vervalschema's	2
- Deeltjes- en energiefluentie en -dichtheid	2
Natuurlijke radioactiviteit	
- U- en Th-vervalreeksen	1
- Kosmogene radionucliden	2
- Andere natuurlijke radionucliden	2
- Kosmische straling	2
- Doses t.g.v. natuurlijke radioactiviteit	2
Kunstmatige radioactiviteit en röntgenstraling	
- Kernsplijting, splijtingsproducten	1
- Kernreacties, werkzame doorsneden	1
- Overige bronnen	1
- Doses t.g.v. kunstmatige radioactiviteit en röntgenstraling	2
β- en elektronenstraling	
- Energiespectra β-stralers	2
- Wisselwerking met materie (ioniserende vermogen, LET, stopping power)	2
- Dracht	3
- Remstraling	2
- Elektronenversnellers	1
Röntgen- en γ-straling	
- Elektromagnetische straling, duale karakter, energiespectrum	2
- Kwadratenwet	3
- Wisselwerkingsprocessen met materie	2
- Afhankelijkheid effecten van de energie	2
- Verzwakingscoëfficiënten	3
- Halveringsdikte	3
Zwaardere geladen deeltjes (o.a. alfa's)	
- Wisselwerking met materie	1
- Dracht	2
- Kernreacties, werkzame doorsneden	1
Neutronen	
- Soorten neutronen (energiegroepen)	1
- Wisselwerking met materie	1
- Neutronenbronnen en -generatoren	1
Detectiemethoden	
<u>Met gas gevulde detectoren:</u>	
- Verband pulshoogte en buisspanning	3
- Ionisatiekamers	3
- Proportionele telbuizen	3
- G.M. telbuizen	3
<u>Scintillatiedetectoren:</u>	
- Anorganische en organische kristallen	3
- Vloeistofscintillatietellers	2
- Halfgeleiderdetectoren	2
- Detectiemethoden, berustend op fotografische effecten	2
- Thermoluminescentie detectoren	2
- Detectiemethoden voor neutronen	2
- Dode tijd, geometrie, zelfabsorptie	2
- Telrendement, (intrinsiek-)	2
- Telstatistiek	2
- Spectrometrie, pulshoogteanalyse	2
- Totale-lichaamstellers	1
Dosimetrie	
- Geabsorbeerde dosis	3
- stralingsweefactoren en weefselweefactoren	3
- Equivalente dosis	3
- Kerma	1
- Volgdosis	3



Onderwerp	Cijfer / Notatie
– Effectieve dosis	3
– Expositie	1
– β -dosimetrie	3
– Vuistregels m.b.t. β -dosimetrie	3
– γ -dosimetrie	3
– Verband expositie en geabsorbeerde energie in verschillende materialen	2
– Vuistregels m.b.t. γ -dosimetrie	3
– Specifieke Γ -stralingsconstante	3
Dosimeters	
– Ionisatiekamers	2
– TLD	2
– Energieafhankelijkheid dosimeters	2
– IJkmethode detectoren	3
– Ongevallendosimetrie	1
Biologische gevolgen van straling	
– Begrippen: somatische/genetische – vroege/late effecten	1
– Begrippen: Stochastische/ deterministische effecten en weefselfactoren	2
– Factoren van invloed op het biologisch effect: stralingscondities en omgevingsfactoren	1
– Somatische effecten: vroege effecten bij globale en partiële bestraling	2
– Late effecten	2
– Genetische effecten	2
– Epidemiologische gegevens	1
– Dosis-effectrelaties	1
– Risicoschattingen	2
Normen en wettelijke regelingen, (inter)nationale organisaties	
– (Inter)nationale organisaties m.b.t. stralingsveiligheid, samenhang	1
– Historische ontwikkeling	1
Aanbevelingen ICRP:	
– Uitgangspunten stralingsbescherming	2
– Inwendige bestraling	2
<u>Voor Nederland geldende internationale regelingen:</u>	
– Europese basic safety standards	1
<u>Nederlandse wetgeving:</u>	
– Kernenergiewet (KEW)	1
– Besluit stralingsbescherming en uitvoeringsregelingen stralingsbescherming	3
– Vergunningsvoorschriften	3
– Vervoersovereenkomsten (Besluit vervoer splijtstoffen, ertsen en radioactieve stoffen, ADR klasse 7)	2
Praktische stralingshygiëne; veiligheidsmaatregelen	
a) uitwendige bestraling	
1. Theorie	
– Principe beschermingsmaatregelen (tijd, afstand, afscherming); afscherming van β -deeltjes	2
– Elektronen	2
– Zware deeltjes	1
<i>Afscherming van fotonenstraling:</i>	
– Smalle-bundelgeometrie	2
– Brede-bundelgeometrie; puntbron, opbouwfactoren (buildup factor)	2
– Keuze materiaalsoort als functie van fotonenergie	2
– Berekening van verstrooide straling	2
– Gebruik van grafieken betreffende verzwakking en transmissie	3
– Afscherming van neutronenstraling	1
2. Praktijkaspecten	
– Beperking blootstelling (factoren tijd-afstand-afscherming)	3
Praktische uitvoering afschermingen voor:	
– Geladen deeltjes	1
– Fotonen	3
– Neutronen	1
Specifieke beschermingsmaatregelen bij:	
– Sterke β -bronnen; bronnen voor radiografie	2



Onderwerp	Cijfer / Notatie
Praktische stralingshygiëne; veiligheidsmaatregelen	
b) Inwendige besmetting	
1. Theorie	
– Incorporatieroutes; begrippen metabolisme, concentratie, retentie en excretie	2
– Standaardmens	2
<i>Algemeen transportmodel van de ICRP, transfercoëfficiënten, dosimetriemodellen van de ICRP:</i>	1
– Algemeen	1
– Longen	1
– Maag-darmkanaal	1
– Bot	1
– ‘Submersion’	1
<i>Achtergrond en gebruik van tabellen e.a. gegevens van ICRP voor dosisberekeningen bij:</i>	
– Inhalatie en ingestie	1
– Wondbesmetting	1
– ‘Submersion’	1
– Gebruik van retentie- en excretiemodellen van ICRP	1
– Radiotoxiciteit	1
2. Praktijkaspecten	
– Beperking blootstelling, algemene principes	2
– Richtlijn Radionuclidenlaboratoria	2
– Indeling nuclidenlaboratoria	2
– Maximaal toelaatbare oppervlaktebesmetting	1
– Inrichtingseisen voor nuclidenlaboratoria	1
– Persoonlijke beschermingsmaatregelen	1
– Werkmethoden, hygiënische voorzorgen	1
– Afvalbehandeling, lozingsnormen	1
– Decontaminatiemethoden	1
<i>Controlemethoden</i>	
– oppervlaktebesmettingen	1
– luchtbesmetting	1
– lozingen	1
– lektest ingekapselde bronnen	1
Praktische stralingshygiëne; veiligheidsmaatregelen	1
c) Vervoer van radioactieve stoffen	
Praktische stralingshygiëne; veiligheidsmaatregelen	
d) Risico-evaluatie	
– Ingekapselde bronnen	2
– Niet-ingekapselde bronnen	2
Praktische stralingshygiëne; veiligheidsmaatregelen	
e) Maatregelen bij ongevallen	
<i>Persoonlijke stralingsongevallen</i>	
– Uitwendige bestraling	2
– Besmetting van kleding en huid; decontaminatie	2
– Inwendige besmetting	2
– Organisatorische maatregelen, intern en extern	1
Praktische stralingshygiëne; veiligheidsmaatregelen	
f) Organisatorische aspecten	
– Taken en verantwoordelijkheden toezichhoudend en coördinerend deskundige	2
– Uitvoering administratie en beheer	2
Praktische vaardigheid / Practicumonderwerpen	
1. Werking en gebruik van stralingsmeetapparatuur voor:	
<i>a. Equivalent dosistempo</i>	
– Fotonen	+
– Elektronen	+
<i>b. Activiteitsmeting, vaste en vloeistofmonsters</i>	
– β -straling, hard	\pm
– β -straling, zacht	\pm
– fotonen	+
<i>c. Meting van besmetting op oppervlakken</i>	
– α -straling	+



Onderwerp	Cijfer / Notatie
– β -straling	+
– fotonen	+
<i>d. Energiespectrometrie</i>	
– fotonen	+
2. Bescherming tegen uitwendige bestraling:	
<i>a. Afscherming van straling</i>	
– elektronen, β -straling, dracht, remstraling	+
fotonen:	
– halveringsdikte	+
– smalle en brede bundels	+
<i>b. Invloed van afstand tussen bron en object</i>	+
<i>c. Ontwerpen en construeren van een afscherming bij:</i>	
radioactieve bronnen:	
– fotonen	+
<i>d. Veilig hanteren van:</i>	
– ingekapselde radioactieve bronnen	+
3. Bescherming tegen inwendige besmetting:	
<i>a. Veilig hanteren van niet ingekapselde bronnen</i>	
– gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen	+
<i>b. Gebruik van laboratoriumvoorzieningen</i>	
– zuurkast	+
– handschoenenkast	±
4. Praktische probleembenadering	
<i>a. Identificatie van radioactieve nuclide(n) in monsters</i>	±
<i>b. Activiteitsbepaling van</i>	
– vast monster	+
– vloeistofmonster	+
<i>c. Aanpak van lokale laboratoriumbesmetting</i>	
– veiligheidsmaatregelen, organisatie	+
– bepaling aard en omvang besmetting	+
– decontaminatie	+
<i>d. Persoonsbesmettingen</i>	
– controle van lichaamsdelen en kleding	+
– decontaminatie van eenvoudige huidbesmettingen	±

Onderdeel C: Opleiding op het gebied van stralingsbescherming voor röntgentoestellen en ingekapselde bronnen met gering risico (niveau 5A)

Onderwerp	Cijfer / Notatie
Wiskunde	
– Grafieken (lineaire en logaritmische assen)	2
Algemene fysische en chemische onderwerpen	
– Bouw van de materie	1
– Ionisatie, excitatie	1
– Nuclidenkaart	1
Radioactiviteit	
– Verhouding protonen – neutronen	1
– Radioactief verval, halveringstijd	2
– Vervalformule met halveringstijd	2
– Specifieke activiteit	1
– α -, β -, γ -verval, elektronenvangst	1
– Karakteristieke röntgenstraling	1
– Vervalschema's	1
Natuurlijke radioactiviteit	
– Doses t.g.v. natuurlijke radioactiviteit	1
Kunstmatige radioactiviteit en röntgenstraling	
– Doses t.g.v. kunstmatige radioactiviteit en röntgenstraling	1
β- en elektronenstraling	



Onderwerp	Cijfer / Notatie
– Energiespectra β -stralers	1
– Wisselwerking met materie (ioniserende vermogen, LET, stopping power)	1
– Dracht	2
– Remstraling	1
– Elektronenversnellers	1
Röntgen- en γ-straling	
– Elektromagnetische straling, duale karakter, energiespectrum	1
– Kwadratenwet	3
– Wisselwerkingsprocessen met materie	1
– Afhangelijkheid effecten van de energie	1
– Halveringsdikte	2
Opwekken van röntgenstraling:	
– Röntgenbuis	1
– Energiespectrum	1
– Stralingskwaliteit	1
– Invloed buisspanning, buisstroom, mAs-getal, veldgrootte, DOP, anodemateriaal, filters	1
Zwaardere geladen deeltjes (o.a. alfa's)	
– Wisselwerking met materie	1
– Dracht	1
Detectiemethoden	
<u>Met gas gevulde detectoren:</u>	
– Ionisatiekamers	1
– G.M. telbuizen	1
<u>Scintillatiedetectoren:</u>	
– Vloeistofscintillatietellers	1
– Detectiemethoden, berustend op fotografische effecten	1
– Thermoluminescentie detectoren	1
– Telrendement, (intrinsiek-)	1
– Spectrometrie, pulshoogteanalyse	1
Dosimetrie	
– Geabsorbeerde dosis	2
– stralingsweegfactoren en weefselweegfactoren	2
– Equivalente dosis	2
– Effectieve dosis	2
– Vuistregels m.b.t. β -dosimetrie	2
– γ -dosimetrie	2
– Vuistregels m.b.t. γ -dosimetrie	2
– Specifieke Γ -stralingsconstante	2
Dosimeters	
– Ionisatiekamers	1
– TLD	1
– IJkmethode detectoren	2
Biologische gevolgen van straling	
– Begrippen: stochastische/ deterministische effecten	2
– Weefselweegfactoren	2
– Somatische effecten: Vroege effecten bij globale en partiële bestraling	1
– Late effecten	1
– Genetische effecten	1
– Dosis-effectrelaties	1
– Risicoschattingen	1
Normen en wettelijke regelingen, (inter)nationale organisaties	
– (Inter)nationale organisaties m.b.t. stralingsveiligheid, samenhang	1
<u>Aanbevelingen ICRP:</u>	
– Uitgangspunten stralingsbescherming	1
<u>Voor Nederland geldende internationale regelingen:</u>	
– Europese basic safety standards	1
<u>Nederlandse wetgeving:</u>	
– Kernenergiewet (KEW)	1



Onderwerp	Cijfer / Notatie
– Besluit stralingsbescherming en uitvoeringsregelingen stralingsbescherming	2
– Vergunningsvoorschriften	3
– Vervoersovereenkomsten (Besluit vervoer splijtstoffen, ertsen en radioactieve stoffen, ADR klasse 7)	1
Praktische stralingshygiëne; veiligheidsmaatregelen	
a) uitwendige bestraling	
<u>1. Theorie</u>	
– Principe beschermingsmaatregelen (tijd, afstand, afscherming); afscherming van β -deeltjes	2
– Elektronen	1
– Zware deeltjes	1
<i>Afscherming van fotonenstraling:</i>	
– Smalle-bundelgeometrie	1
– Brede-bundelgeometrie; puntbron, opbouwfactoren (buildup factor)	1
– Keuze materiaalsoort als functie van fotonenergie	1
– Gebruik van grafieken betreffende verzwakking en transmissie	2
<u>2. Praktijkaspecten</u>	
– Beperking blootstelling (factoren tijd-afstand-afscherming)	3
Praktische uitvoering afschermingen voor:	
– Geladen deeltjes	1
– Fotonen	2
– Neutronen	1
Specifieke beschermingsmaatregelen bij:	
– Sterke β -bronnen; bronnen voor radiografie	1
– Röntgentoestellen	1
– Persoonlijke controlemiddelen	1
Praktische stralingshygiëne; veiligheidsmaatregelen	
b) Inwendige besmetting	
Praktijkaspect:	
– lekttest ingekapselde bronnen	1
Praktische stralingshygiëne; veiligheidsmaatregelen	1
c) Vervoer van radioactieve stoffen	
Praktische stralingshygiëne; veiligheidsmaatregelen	
d) Risico-evaluatie	
– Ingekapselde bronnen	2
– Röntgentoestellen	2
Praktische stralingshygiëne; veiligheidsmaatregelen	
e) Maatregelen bij ongevallen	
<u>Persoonlijke stralingsongevallen</u>	
– Uitwendige bestraling	1
– Organisatorische maatregelen, intern en extern	1
Praktische stralingshygiëne; veiligheidsmaatregelen	
f) Organisatorische aspecten	
– Taken en verantwoordelijkheden toezichhoudend en coördinerend deskundige	1
– Uitvoering administratie en beheer	1
Praktische vaardigheid / Practicumonderwerpen	
<u>1. Werking en gebruik van stralingsmeetapparatuur voor:</u>	
<i>Equivalent dosistempo</i>	
– Fotonen	+
– Elektronen	+
<u>2. Bescherming tegen uitwendige bestraling:</u>	
<i>a. Afscherming van straling</i>	
– elektronen, β -straling, dracht, remstraling	+
fotonen:	
– halveringsdikte	+
– smalle en brede bundels	+
<i>b. Invloed van afstand tussen bron en object</i>	+
<i>c. Ontwerpen en construeren van een afscherming bij:</i>	
radioactieve bronnen:	
– fotonen	±
röntgenapparaten:	
– wetenschappelijk, industrieel	±
– medisch	±



Onderwerp	Cijfer / Notatie
<i>d. Veilig hanteren van:</i>	
– ingekapselde radioactieve bronnen	+
– röntgenapparaten	+
3. Bescherming tegen inwendige besmetting:	
<i>Veilig hanteren van niet ingekapselde bronnen</i>	
– gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen	+
4. Praktische probleembenadering	
<i>Activiteitsbepaling van</i>	
– vast monster	±

Onderdeel D: Opleiding op het gebied van stralingsbescherming voor radioactieve bronnen met gering risico (niveau 5B)

Onderwerp	Cijfer / Notatie
Wiskunde	
– Grafieken (lineaire en logaritmische assen)	2
Algemene fysische en chemische onderwerpen	
– Bouw van de materie	1
– Ionisatie, excitatie	1
– Nuclidenkaart	1
Radioactiviteit	
– Verhouding protonen – neutronen	1
– Radioactief verval, halveringstijd	2
– Vervalformule met halveringstijd	2
– Specifieke activiteit	1
– α -, β -, γ -verval, elektronenvangst	1
– Karakteristieke röntgenstraling	1
– Vervalschema's	1
Natuurlijke radioactiviteit	
– U- en Th-vervalreeksen	1
– Kosmogene radionucliden	1
– Andere natuurlijke radionucliden	1
– Kosmische straling	1
– Doses t.g.v. natuurlijke radioactiviteit	1
Kunstmatige radioactiviteit en röntgenstraling	
– Doses t.g.v. kunstmatige radioactiviteit en röntgenstraling	1
β- en elektronenstraling	
– Energiespectra β -stralers	1
– Wisselwerking met materie (ioniserende vermogen, LET, stopping power)	1
– Dracht	2
– Remstraling	1
– Elektronenversnellers	1
Röntgen- en γ-straling	
– Elektromagnetische straling, duale karakter, energiespectrum	1
– Kwadratenwet	3
– Wisselwerkingsprocessen met materie	1
– Afhangelijkheid effecten van de energie	1
– Halveringsdikte	2
Zwaardere geladen deeltjes (o.a. alfa's)	
– Wisselwerking met materie	1
– Dracht	1
Detectiemethoden	
<u>Met gas gevulde detectoren:</u>	
– Ionisatiekamers	1
– G.M. telbuizen	1
<u>Scintillatiedetectoren:</u>	
– Vloeistofscintillatietellers	1
– Detectiemethoden, berustend op fotografische effecten	1



Onderwerp	Cijfer / Notatie
– Thermoluminescentie detectoren	1
– Telrendement, (intrinsiek-)	1
– Spectrometrie, pulshoogteanalyse	1
Dosimetrie	
– Geabsorbeerde dosis	2
– stralingsweegfactoren en weefselweegfactoren	2
– Equivalente dosis	2
– Volgdosis	2
– Effectieve dosis	2
– Vuistregels m.b.t. β -dosimetrie	2
– γ -dosimetrie	2
– Vuistregels m.b.t. γ -dosimetrie	2
– Specifieke Γ -stralingsconstante	2
Dosimeters	
– Ionisatiekamers	1
– TLD	1
– IJkmethoden detectoren	2
Biologische gevolgen van straling	
– Begrippen: Stochastische/ deterministische effecten	2
– Weefselweegfactoren	2
– Somatische effecten: Vroege effecten bij globale en partiële bestraling	1
– Late effecten	1
– Genetische effecten	1
– Dosis-effectrelaties	1
– Risicoschattingen	1
Normen en wettelijke regelingen, (inter)nationale organisaties	
– (Inter)nationale organisaties m.b.t. stralingsveiligheid, samenhang	1
Aanbevelingen ICRP:	
– Uitgangspunten stralingsbescherming	1
Voor Nederland geldende internationale regelingen:	
– Europese basic safety standards	1
Nederlandse wetgeving:	
– Kernenergiewet (KEW)	1
– Besluit stralingsbescherming en uitvoeringsregelingen stralingsbescherming	2
– Vergunningsvoorschriften	2
– Vervoersovereenkomsten (Besluit vervoer splijtstoffen, ertsen en radioactieve stoffen, ADR klasse 7)	1
Praktische stralingshygiëne; veiligheidsmaatregelen	
a) uitwendige bestraling	
1. Theorie	
– Principe beschermingsmaatregelen (tijd, afstand, afscherming); afscherming van β -deeltjes	2
– Elektronen	1
– Zware deeltjes	1
Afscherming van fotonenstraling:	
– Smalle-bundelgeometrie	1
– Brede-bundelgeometrie; puntbron, opbouwfactoren (buildup factor)	1
– Keuze materiaalsoort als functie van fotonenergie	1
– Gebruik van grafieken betreffende verzwakking en transmissie	2
2. Praktijkaspecten	
– Beperking blootstelling (factoren tijd-afstand-afscherming)	3
Praktische uitvoering afschermingen voor:	
– Geladen deeltjes	1
– Fotonen	2
– Neutronen	1
Specifieke beschermingsmaatregelen bij:	
– Sterke β -bronnen; bronnen voor radiografie	1
– Persoonlijke controlemiddelen	1
Praktische stralingshygiëne; veiligheidsmaatregelen	
b) Inwendige besmetting	
1. Theorie	



Onderwerp	Cijfer / Notatie
<i>Achtergrond en gebruik van tabellen e.a. gegevens van ICRP voor dosisberekeningen bij:</i>	
– Inhalatie en ingestie	1
– Wondbesmetting	1
– Radiotoxiciteit	1
2. Praktijkaspecten	
– Beperking blootstelling, algemene principes	1
– Richtlijn Radionuclidenlaboratoria	1
– Indeling nuclidenlaboratoria	1
– Maximaal toelaatbare oppervlaktebesmetting	1
– Inrichtingseisen voor nuclidenlaboratoria	1
– Persoonlijke beschermingsmaatregelen	1
– Werkmethoden, hygiënische voorzorgen	1
– Afvalbehandeling, lozingsnormen	1
– Decontaminatiemethoden	1
<i>Controlemethoden</i>	
– oppervlaktebesmettingen	1
– luchtbesmetting	1
– lozingen	1
– lekttest ingekapselde bronnen	1
Praktische stralingshygiëne; veiligheidsmaatregelen	1
c) Vervoer van radioactieve stoffen	
Praktische stralingshygiëne; veiligheidsmaatregelen	
d) Risico-evaluatie	
– Ingekapselde bronnen	2
– Niet-ingekapselde bronnen	1
Praktische stralingshygiëne; veiligheidsmaatregelen	
e) Maatregelen bij ongevallen	
<i>Persoonlijke stralingsongevallen</i>	
– Uitwendige bestraling	1
– Besmetting van kleding en huid; decontaminatie	1
– Inwendige besmetting	1
– Organisatorische maatregelen, intern en extern	1
Praktische stralingshygiëne; veiligheidsmaatregelen	
f) Organisatorische aspecten	
– Taken en verantwoordelijkheden toezichhoudend en coördinerend deskundige	1
– Uitvoering administratie en beheer	1
Praktische vaardigheid / Practicumonderwerpen	
1. Werking en gebruik van stralingsmeetapparatuur voor:	
<i>a. Equivalent dosistempo</i>	
– Fotonen	+
– Elektronen	+
<i>b. Activiteitsmeting, vaste en vloeistofmonsters</i>	
– β -straling, hard	\pm
– β -straling, zacht	\pm
– fotonen	+
<i>c. Meting van besmetting op oppervlakken</i>	
– β -straling	+
– fotonen	+
<i>d. Energiespectrometrie</i>	
– fotonen	+
2. Bescherming tegen uitwendige bestraling:	
<i>a. Afscherming van straling</i>	
– elektronen, β -straling, dracht, remstraling	+
fotonen:	
– halveringsdikte	+
– smalle en brede bundels	\pm
<i>b. Invloed van afstand tussen bron en object</i>	+
<i>c. Ontwerpen en construeren van een afscherming bij:</i>	
radioactieve bronnen:	
– fotonen	\pm



Onderwerp	Cijfer / Notatie
<i>d. Veilig hanteren van:</i>	
– ingekapselde radioactieve bronnen	+
3. Bescherming tegen inwendige besmetting:	
<i>a. Veilig hanteren van niet ingekapselde bronnen</i>	
– gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen	+
<i>b. Gebruik van laboratoriumvoorzieningen</i>	
– zuurkast	+
– handschoenenkast	±
4. Praktische probleembenadering	
<i>a. Identificatie van radioactieve nuclide(n) in monsters</i>	±
<i>b. Activiteitsbepaling van</i>	
– vast monster	+
– vloeistofmonster	+
<i>c. Aanpak van lokale laboratoriumbesmetting</i>	
– veiligheidsmaatregelen, organisatie	+
– bepaling aard en omvang besmetting	+
– decontaminatie	+
<i>d. Persoonsbesmettingen</i>	
– controle van lichaamsdelen en kleding	+
– decontaminatie van eenvoudige huidbesmettingen	±

Bijlage 3.3, behorende bij artikel 3.20

Onderdeel A: Opleiding Stralingshygiëne voor Medisch Specialisten die gebruik maken van röntgenapparatuur

De eindtermen zijn voorzien van de aanduidingen K = kennis (knowledge); V = vaardigheden (skills) en C = competenties (competences). Deze drie categorieën zijn in de genoemde volgorde hiërarchisch ondergeschikt: een hogere categorie-aanduiding impliceert dat ook aan de voorgaande moet zijn voldaan ($K < V < C$).

Kerncompetentie 1

De medisch specialist verricht zijn op de juiste wijze gerechtvaardigde medische procedure op zodanige manier, dat de patiënt een redelijk lage stralingsbelasting ontvangt, waarbij het totale risico van de procedure voor de patiënt zo laag mogelijk wordt gehouden (het ALARA-principe). Bovendien gebruikt de medisch specialist de binnen de klinische context geschikte beeldacquisitietechniek met de geschikte diagnostische beeldkwaliteit (C).

Nadere typering van de context

De procedures onder doorlichting zullen doorgaans worden uitgevoerd in daartoe geschikte ruimtes (bewaakte of gecontroleerde zones), zoals operatiekamers, katheterisatiekamers of angioruimtes. Vaak – maar niet altijd en overal, afhankelijk van de lokale afspraken – wordt de doorlichting uitgevoerd of ondersteund door een MBB'er, een verpleegkundige of een OK-assistent. Gedurende de procedure is de aanwezige medisch specialist (de opdrachtgever conform de Wet BIG) verantwoordelijk voor (optimalisatie van) zowel de dosis die de patiënt ontvangt als die van de in de onderzoeks- of behandelruimte aanwezige medewerkers.

In deze context gaat het erom dat de medisch specialist¹:

1. volgens geaccepteerde professionele medische standaarden handelt met betrekking tot de rechtvaardiging van de blootstelling. Hierbij wordt het PROLARA-concept² gehanteerd, hetgeen inhoudt, dat het stralingsrisico wordt afgewogen naar de totale uitkomst van de medische procedure betreffende risico's en levensverwachting (C);
2. de medische procedure uitvoert met daartoe geschikte (bijvoorbeeld qua projectiemogelijkheden) en voor het specifieke doel optimaal ingestelde doorlichtapparatuur, zoals voor pediatrische behandelingen, langdurige procedures (V);
3. de röntgenapparatuur op de geschikte wijze voor een specifiek doorlichtprotocol gebruikt, daarbij gebruik makend van de aanwezige opties en hulpmiddelen tot dosisreductie (V);
4. zorg draagt voor juiste patiëntpositionering zonder gebruik te maken van doorlichting en de

¹ In de beschrijving van de eindtermen is voor de mannelijke persoonsvorm gekozen ter vermindering van telkens hij/zij.

² PROgnosis-based Lifetime Attributable Risk Approximation.



- gewenste projectiestanden indien mogelijk direct kiest zonder de proefondervindelijke methode met doorlichting te gebruiken (C);
5. handelt volgens standaarden (Good Medical Practice) voor specifieke doorlichtprocedures teneinde de totale doorlichttijd te beperken (C).

Daarvoor is het nodig dat de medisch specialist³:

6. de aard van röntgenstraling begrijpt en de wijze waarop deze wordt geproduceerd en verder het elektromagnetische spectrum, röntgenspectra, interactie van röntgenstraling met materie, achtergrondstraling (K);
7. de functie beschrijft van de onderdelen van de beeldvormende keten (K);
8. beeldkwaliteit globaal beschrijft in termen van resolutie (spatieel en temporeel), signaal-ruisverhouding en contrast en het onderscheid benoemt en herkent tussen bijvoorbeeld hoog- en laagcontrastbeelden, etc. (K/V);
9. bekend is met de invloed die het aanpassen van verschillende instelparameters of het gebruik van diverse opties heeft op beeldkwaliteit en patiëntendosis en dit toepast: buisspanning, kilovolt (KV); buisstroom (mA); filters (extra bundelopharding); wigfilters, diafragma (beperken veldgrootte); gepulste doorlichting (pulshoogte, -lengte, -frequentie); beeldfrequentie; vastzetten laatste beeld (Last Image Hold); filmmodus (cine; vastzetten belichtingswaarde (set point)); hoge-dosis/lagedosisbelichtingsregeling; vergroting; stroostralenrooster; projectie- en angulatiestanden (PA, LAT etc.); automatische belichtingsregeling; geometrie (positie röntgenbuis/positie beeldontvanger en omgekeerde kwadratenwet), het gebruik van contrast; routeplanning (road mapping) en deze waar nodig toepast (V);
10. de principes van de stralingsbescherming kent en toepast: rechtvaardiging; ALARA, dosislimieten voor werkers (K/V);
11. bekend is met de relevante basis- en operationele grootheden (geabsorbeerde dosis, intreehuid-dosis, orgaandosis (equivalente dosis), effectieve dosis, dosis-oppervlakte-product, detectordosis) (K);
12. globaal de dosisverdeling in en rond de patiënt beschrijft (verzwakingscurve, bijdragen van strooistraling) (K);
13. de functie kent van de in de röntgenopstelling ingebouwde dosismeter (Dosis-Oppervlakte-Product, DOP); op de hoogte is van dosisreferentiewaarden voor diagnostische procedures en in voorkomende situaties een klinisch fysicus raadpleegt, bijvoorbeeld wanneer een schatting van een orgaandosis of de effectieve dosis nodig is na een intensieve/ lange doorlichtprocedure (K/V);
14. zich realiseert, dat er speciale pediatrie doorlichtprotocollen bestaan en de doorlichtparameters aanpast bij het doorlichten van kinderen in diverse leeftijdsklassen (V);
15. de procedure kent en die volgt indien onjuiste of onbedoelde blootstelling heeft plaatsgevonden (V/C);
16. de voor- en nadelen kent van het toepassen van afscherming op de patiënt (bijvoorbeeld gonadenafscherming, bismut-afdekking, etc.) (K);
17. niet terughoudend is bij het behandelen van een urgente (zwangere) patiënt waarbij doorlichting nodig is (V).

Kerncompetentie 2

De medisch specialist werkt op een veilige manier volgens het ALARA-principe met röntgenstraling om onnodige blootstelling van zichzelf, de andere aanwezige werkers en eventuele ondersteuners te voorkomen (C).

Nadere typering van de context

In het algemeen zal het werken volgens gebruikelijke protocollen (Good Medical Practice) leiden tot geoptimaliseerde patiëntendoses en relatief lage doses voor de medewerkers, met andere woorden: dosisreductie voor de patiënt is meestal congruent met een lagere dosis voor de arts en de omloop-medewerker. Desondanks moet er – zeker bij een hoog werkaanbod en bij bepaalde procedures – extra aandacht worden gegeven aan beschermende maatregelen voor de medewerkers. De dosislimieten voor de medisch specialist en de medewerkers mogen niet worden overschreden.

In deze context gaat het erom dat de medisch specialist:

18. een persoonsdosimeter draagt indien noodzakelijk of verplicht (V);
19. uitslagen van persoonsdosimetrie relateert aan werkbelasting en type van uitgevoerde procedures op specifieke doorlichtapparatuur (V);
20. de geschikte afschermingshulpmiddelen gebruikt (bijvoorbeeld een aan het plafond gemonteerd beweegbaar loodglas) (C);

³ De items genoemd onder deze en de twee hierna volgende, analoge rubrieken zijn de feitelijke leerdoelen van de stralingshygiëne cursus.



21. zich bewust is van de positie die alle medewerkers innemen rondom een patiënt die wordt doorlicht en dat hij de voor de procedure niet essentiële omstanders een grotere afstand laat houden of vraagt de ruimte te verlaten (C);
22. niet terughoudend is in de zorg voor en de (acute) behandeling van patiënten die (mogelijk) radioactief zijn vanwege een voorafgaand nucleair-geneeskundig onderzoek of ten gevolge van stralingsincidenten/ongevallen (V);
23. speciale aandacht geeft aan zwangere medewerkers (dosislimiet foetus, toepassen van het ALARA-principe, voldoen aan de gestelde (ziekenhuis)regels, risicoperceptie) (C).

Daarvoor is het nodig dat de medisch specialist:

24. de basisprincipes van de stralingsbescherming (tijd, afstand, afscherming) kent en in de praktijk toepast om onnodige blootstelling te vermijden (V);
25. de relevante dosislimieten kent (effectieve dosis en equivalente dosis voor geselecteerde organen, bijvoorbeeld extremiteiten, ooglenzen) voor blootgestelde (radiologisch) werkers en niet-blootgestelde werkers (niet-radiologisch werkers, zoals verpleging, helpers) (K);
26. weet welke posities rond een patiënt beter kunnen worden vermeden tijdens doorlichten (indien mogelijk) en dit toepast (K/V);
27. de specifieke maatregelen kent die genomen moeten worden indien medewerkers zwanger zijn (K);
28. vertrouwd is met de relevante operationele dosisgrootheden (persoonsdosisequivalent, $H_p(10)$ en omgevingsdosisequivalent, $H^*(10)$)(K);
29. de relatie begrijpt tussen de uitslag van een persoonsdosismeting en de effectieve dosis (afhankelijk van de draagpositie van de dosimeter, loodequivalent van het loodschort, kV-instelling enzovoort) en hiermee rekening houdt (V);
30. bekend is met de risico's van radioactiviteit die in speciale medische procedures wordt toegepast, zoals de schildwachtklieermethode (sentinel node) met ^{99m}Tc en de lokalisatie van niet-palpabele tumoren met ^{125}I en hiermee zodanig omgaat, dat het risico laag blijft (V);
31. de functie en de doelmatigheid kent van de beschikbare afschermingshulpmiddelen (loodschorten, schildklierkraag, loodglasbril) (K).

Kerncompetentie 3

De medisch specialist legt op verzoek of indien noodzakelijk stralingsrisico's globaal uit aan de patiënt, diens familie of andere betrokkenen.
Daarnaast communiceert de medisch specialist met klinisch fysici, MBB'ers, verpleegkundigen/OK-assistenten en stralingsdeskundigen
over het optimaliseren van de stralingsbescherming op de afdeling. Daarbij wordt behalve patiëntenblootstelling ook de blootstelling van de medewerkers en derden in ogenschouw genomen, evenals de wettelijke begrenzingen. De medisch specialist aarzelt niet om wanneer nodig experts (klinisch fysicus, radioloog) te consulteren (C).

Nadere typering van de context

Aangezien de medisch specialist verantwoordelijk is voor de toegediende stralingsdosis aan de patiënt, moet hij de risico's hiervan kennen en kunnen uitleggen. Omdat een deel van de kennis een beperkte houdbaarheid heeft, is het van belang dat de medisch specialist de funderende principes uit de stralingshygiëne en aanverwante vakgebieden begrijpt, zodat hij in staat is zijn kennis bij te houden.

In deze context gaat het erom dat de medisch specialist:

32. de grenzen van zijn eigen kennis en deskundigheid betreffende de effecten van straling kent en erkent, de juiste vragen daarover weet te formuleren en zo nodig ondersteuning vraagt bij de aangewezen deskundigen (zoals MBB'er of klinisch fysicus) (C);
33. indien noodzakelijk met alle betrokkenen communiceert over zaken betreffende stralingsbescherming (V);
34. stralingsrisico's in het perspectief ziet van de andere aanwezige risico's en de maatschappelijke context (V);
35. op zijn eigen stralingsrisicoperceptie reflecteert (C).

Daarvoor is het nodig dat de medisch specialist:

36. aan een borstvoeding gevende patiënt uitlegt, dat blootstelling aan röntgenstraling geen reden is om de borstvoeding te onderbreken of staken, maar een toegediend contrastmiddel eventueel wel (K, V);
37. de verschillende meebepalende factoren van (stralings)risicoperceptie kent en tevens rekening houdt met de valkuilen om effectief te communiceren over stralingsrisico's (V);
38. een globale kennis heeft van de niet-ioniserende stralingsrisico's in vergelijking met die van ioniserende straling (K);



39. onderscheid weet te maken tussen feiten en aannames betreffende de risico's van ioniserende straling (K);
40. herkent dat er een gecompliceerde relatie is tussen enerzijds wetenschappelijke kennis over stralingsbescherming en anderzijds de soms oploeiende maatschappelijke onrust en persoonlijke emoties hierover (K);
41. de rechtvaardiging als de sleutel tot acceptatie van medische blootstelling aan ioniserende straling beschouwt (K);
42. zich bewust is van de verschillende professionele rollen van MBB'ers, klinisch fysici, toezichthoudend deskundigen enz. (K);
43. kennis heeft van de effectieve-dosiswaarden van de belangrijkste, meest voorkomende medische procedures (K);
44. de dosisbegrippen begrijpt die in de stralingsbescherming worden gebruikt (geabsorbeerde dosis, equivalente dosis, effectieve dosis, orgaandosis, intree-huiddosis, foetale dosis, ooglensdosis, extremitendosis) (K);
45. fundamentele kennis heeft van de relevante aspecten van de radiobiologie van de mens: stochastische effecten, weefselreacties, teratogene en genetische effecten (K);
46. op de hoogte is van de relevante wet- en regelgeving betreffende medische stralingstoepassingen (K).

Onderdeel B: opleiding stralingshygiëne voor Tandartsen en Orthodontisten

Niveau

Gebruikte aanduiding voor niveau van kennis en vaardigheid: L = laag, een globaal bekend zijn met principes. M = middel, voldoende kennis van onderwerp om toe te kunnen passen in praktijk. H = hoog, gedetailleerde kennis en begrip, voldoende om anderen te kunnen instrueren.

In de initiële opleiding is vaardigheid verkregen in de praktische uitvoering van genoemde onderwerpen, inclusief interpretatie van het normale beeld en beelden van afwijkingen (pathologie). Voor nascholing kan de praktische vaardigheid aanwezig verondersteld worden en kan worden volstaan met updating/refreshment.

Onderwerp	Niveau
1 Atomaire structuur, stralingsproductie en interactie van straling – Bouw van materie – Ionisatie, excitatie – Elektromagnetische straling – Kwadratenwet – Wisselwerking straling met materie; foto- en comptoneffect – Afhangelijkheid effecten van fotonenergie – Verzwakkingscoëfficiënten en transmissie	L
2 Radiologische grootheden en eenheden – Geabsorbeerde dosis – Stralingsweefactor en equivalente dosis – Weefselweefactoren en effectieve dosis – Gray, sievert	L
3 Fysische eigenschappen van röntgentoestellen – Bouw en werking röntgenbuis; productie van straling – Stralingskwaliteit en energiespectrum – Invloed buisspanning op dosis en contrast – Invloed van buisstroom op dosis en contrast – Effect van filtering – Bundelbegrenzing	M
4 Principes van stralingsdetectie – Dosimeters (zowel persoonlijk als ruimtedosimetrie) – Gebruik van dosimeters (zowel persoonlijk als ruimtedosimetrie) – Beeldvormende systemen (film, SPP, CCD, CMOS e.a.).	L
5 Principe van en procedures voor rechtvaardiging – Kosten-baten analyse (rechtvaardiging van het protocol/procedure in het algemeen en voor de specifieke patiënt in het bijzonder).	H
6 Principes van radiobiologie, biologische effecten van straling – Interactie van straling en levend weefsel – Factoren van invloed op het biologisch effect – Stochastische en deterministische effecten – Principe van lineaire dosis-effect relatie	L



Onderwerp	Niveau
7 Risico's op tumoren en erfelijke afwijkingen – Latentietijd – Genetische effecten	M
8 Optreden van weefselreacties (deterministische effecten)	L
9 Algemene principes van stralingsbescherming inclusief optimalisatie – Effect van afstand – Effect van filtering – Effect van diafragmering – Rechtvaardiging, ALARA en dosislimieten – Afscherpende werking van materialen	H
10 Toepassing van stralingsbescherming – Stralingsrisicoinventarisatie en –analyse – Persoonsdosimetrie – Ruimtedosimetrie – Organisatorische maatregelen –	H
11 Toepassing van stralingsbescherming ten opzichte van patiënten – Toepassing rechtvaardigingsprincipe – Keuze apparatuur – Keuze opnametechniek in relatie tot diagnostische vraagstelling – Bundelbegrenzing – Effecten van filtering – Keuze receptor – Keuze opnametechniek – Beleid van röntgenopnamen en zwangerschap – Kwaliteitsbewaking en foutherkenning – Gebruik van loodkraag (schild) en loodschort – Bepaling van noodzaak overige beschermende maatregelen	H
12 Toepassing van stralingsbescherming ten opzichte van personeel en medewerkers – Wanneer is persoonsdosimetrie noodzakelijk – Stralingshandelingen bij zwangerschap – Bouwkundige aspecten	H
13 Diagnostische referentieniveaus – Intra-orale opnamen – Extra-orale opnamen – Bijzondere opnamen (o.a. CBCT) – Vergelijking met andere opnametechnieken	M
14 Risico bij zwangerschap en voor de foetus	M
15 Kwaliteitsbewaking en kwaliteitsbevordering – Referentiedoses – Praktijkinstructies en protocollen – Standaardisatie van opnametechniek – Beeldoptimalisatie en beeldbewerking	M
16 Nationale regelgeving en (inter)nationale richtlijnen – ICRP-Europese richtlijnen – KeW en Besluit stralingsbescherming – Melding en vergunning – Praktijkrichtlijn NMT en veldnormen	M

Onderdeel C: opleiding Stralingshygiëne voor het gebruik van CBCT toestellen door tandartsen

Onderwerp	niveau
0 De inhoud van het niveau Stralingshygiëne voor tandartsen en orthodontisten wordt bekend verondersteld	
3 Fysische eigenschappen van CBCT – Principe van CBCT – CBCT systemen – Mogelijkheden voor belichtingsinstellingen – Selectie volume en resolutie – Effect van buisspanning – Effect van buisstroom – Effect van beam hardening	M



	Onderwerp	niveau
4	Principes van stralingsdetectie bij CBCT <ul style="list-style-type: none">– Beeldacquisitiesystemen– Principe van CT-beeldreconstructie– Partial volume effect– 3D-rendering en visualisatie	M
5	Principe van en procedures voor rechtvaardiging <ul style="list-style-type: none">– Kosten–baten analyse (rechtvaardiging van het protocol/procedure in het algemeen en voor de specifieke patiënt in het bijzonder) met betrekking tot CBCT.	H
10	Toepassing van stralingsbescherming bij CBCT <ul style="list-style-type: none">– Effect van bundelbegrenzing en beperking Volume of Interest– Effect van aantal basisprojecties– Effect van opnamehoek– Resolutie– Risicoanalyse en vereiste afscherming rondom toestel.	H
11	Toepassing van stralingsbescherming ten opzichte van patiënten <ul style="list-style-type: none">– Effecten van belichtingsinstellingen op de patiëntendosis	H
12	Toepassing van stralingsbescherming ten opzichte van personeel en medewerkers <ul style="list-style-type: none">– Stralingsbelasting op de omgeving bij CBCT-toestellen– Effecten van belichtingsinstellingen op de omgevingsdosis	H
13	Diagnostische referentieniveaus <ul style="list-style-type: none">– Voor verrichtingen met CBCT	
15	Kwaliteitsbewaking en kwaliteitsbevordering bij een CBCT <ul style="list-style-type: none">– Controle op goede werking– Vereiste training van gebruiker	H
16	Nationale regelgeving en (inter)nationale richtlijnen <ul style="list-style-type: none">– Besluit stralingsbescherming– Risicoanalyse– Afscherming rondom CBCT-toestel– Melding/vergunning– Rechtvaardiging– SedentexCT– Vergelijking met andere opnamemodaliteiten– Praktijkinstructies en protocollen	H
17	Interpretatie en diagnostiek <ul style="list-style-type: none">– Anatomie en het normale beeld– Implantologie– Endodontologie– Gnathologie– Traumatologie– Overige pathologie– Herkennen van fouten in belichtingsinstelling, positionering en gevolgen van mechanische problemen.– Artefacten	H



TOELICHTING

I. Algemeen

1. Doel en aanleiding

De Kernenergiewet, het Besluit stralingsbescherming en de Uitvoeringsregeling stralingsbescherming EZ bevatten voorschriften die borgen dat het omgaan met ioniserende straling vanwege de daaraan verbonden risico's voor mens en omgeving op een verantwoorde manier plaatsvindt. Deskundigheid van personen die verantwoordelijk zijn voor het uitvoeren van handelingen en werkzaamheden is daarbij van groot belang. Handelingen en werkzaamheden mogen alleen worden uitgevoerd door, of onder toezicht van, personen die over voldoende deskundigheid beschikken. In de artikelen 9 tot en met 12 van het Besluit stralingsbescherming zijn taken opgenomen die moeten worden uitgevoerd door een bepaald type deskundige. Hierin is een onderscheid te maken tussen verschillende soorten deskundigheid afhankelijk van de taak, de aard van de toepassing en de grootte van het risico van de toepassing. De taken van een toezichthoudend deskundige worden beschreven in de artikelen 9 en 11. De taken van de coördinerend deskundige zijn beschreven in artikel 10, terwijl artikel 12 aangeeft waarvoor de algemeen coördinerend deskundige verantwoordelijk is.

De niveau-aanduiding van de opleidingen wordt verlaten naar aanleiding van het advies 'Opleiden van deskundigen op het gebied van stralingsbescherming'⁴ van de Gezondheidsraad. Met deze verandering is het ook voor toezichthoudend deskundigen en gekwalificeerde beroepsbeoefenaren beter mogelijk het gewenste onderscheid aan te brengen voor de verschillende opleidingen.

2. Borging van deskundigheid (registratie en vereiste diploma's)

Om te borgen dat de (algemeen) coördinerend deskundige blijvend over voldoende deskundigheid en een brede kennis van de toepassingen beschikt, is het register voor stralingsbeschermingsdeskundigen in het leven geroepen. Een persoon die in dit register is ingeschreven mag, afhankelijk van de inschrijving als algemeen coördinerend deskundige respectievelijk coördinerend deskundige, de taken uitvoeren die het Besluit stralingsbescherming voorbehoudt aan deze deskundigen. De voorwaarden voor inschrijving in het register als (algemeen) coördinerend deskundige zijn opgenomen in hoofdstuk 3 van de Uitvoeringsregeling stralingsbescherming EZ. In de regel is het voor deze inschrijving noodzakelijk dat de persoon beschikt over een diploma van een erkende instelling van de opleiding die correspondeert met de opleiding voor de functie waarvoor de persoon ingeschreven wil worden. Voor een algemeen coördinerend deskundige is dit de opleiding stralingsbescherming voor algemeen coördinerend deskundige (voorheen aangeduid als niveau 2), voor een coördinerend deskundige is dit de opleiding stralingsbescherming voor coördinerend deskundige (voorheen aangeduid als niveau 3). Daarnaast is werkervaring alsmede na- en bijscholing op het gebied van stralingsbescherming noodzakelijk.

Bij de herregistratie of buitengewone registratie in het register voor stralingsbeschermingsdeskundigen moet worden getoetst of in de vijf jaar voorafgaande aan de datum van de eerste inschrijving, voldoende werkervaring is opgedaan en of de vereiste na- en bijscholing is gevolgd. Vijf jaar na de eerste registratie zal een groot deel van de geregistreerde stralingsbeschermingsdeskundigen ingeschreven willen blijven en dus een herregistratie of buitengewone registratie aanvragen. Nu kan daarom reeds worden voorzien dat, mede gezien het specifieke karakter van de beoordeling en het verwachte aantal aanvragen voor herregistratie, niet haalbaar zal zijn om dat aantal aanvragen binnen een termijn van acht weken te beoordelen. Daarom is in artikel 3.9 een beslistermijn van zestien weken opgenomen.

Het Besluit stralingsbescherming kent ook een groep deskundigen waarvoor inschrijving in het register niet is vereist, dit zijn de toezichthoudend deskundigen. De toezichthoudend deskundige moet echter wel over een diploma van een erkende instelling beschikken op het niveau dat correspondeert met de handelingen en werkzaamheden die binnen de onderneming worden uitgevoerd.

Het niveau voor specifieke handelingen en werkzaamheden wordt in de vergunning voorgeschreven. Dit zijn opleidingen voor stralingsdeskundigheid van de huidige niveaus 4A/B en 5A/B. Deze deskundigen moeten bovendien beschikken over kennis en vaardigheden over de toepassing(en) binnen hun onderneming en moeten aantoonbaar na- en bijscholing volgen.

De opleidingen 4A/B en 5A/B zijn in de praktijk zeer breed en daarmee geschikt voor een breed scala aan toepassingen. In Nederland zijn voor verschillende beroepsgroepen al opleidingen ontwikkeld die specifiek op bepaalde toepassingen ingaan. Dit is in lijn met de Europese ontwikkeling (voorstel

⁴ Gezondheidsraad. *Opleiden van deskundigen op het gebied van stralingsbescherming*. Den Haag: Gezondheidsraad, 2008; publicatienr. 2008/06. ISBN 978-90-5549-709-6 <http://www.gezondheidsraad.nl/nl/adviezen/gezonde-arbeidsomstandigheden/opleiden-van-deskundigen-op-het-gebied-van-stralingsbescherming>



basisnormen) waarin als functie-eis voor een toezichthoudend deskundige ook geldt dat deze voldoende kennis heeft van de toepassing. Om recht te doen aan de ontwikkelingen in het veld en voorbereid te zijn op de ontwikkelingen uit Europa zullen de met nummers aangeduide niveaus ook voor toezichthoudend deskundigen worden verlaten en worden vervangen door opleidingen voor toezichthouders voor specifieke toepassingen. Belanghebbende organisaties uit het veld worden betrokken bij deze ontwikkeling. De Adviescommissie Stralingsbescherming zal over voorstellen voor eindtermen voor toezichthoudend deskundigen voor bepaalde toepassingen adviseren.

Naast bovengenoemde toezichthoudend deskundige en de (algemeen) coördinerend deskundige, is nog een andere soort deskundigheid nodig voor allen die met ioniserende straling omgaan. Dit is de stralinghygiënisch gekwalificeerde beroepsbeoefenaar. Hierbij moet gedacht worden aan beroepen in de medische sector waar met ioniserende straling wordt gewerkt, waarop artikel 54 van het Besluit stralingsbescherming van toepassing is. Op basis van dit artikel is op 7 juni 2013 door de Minister van VWS een Regeling deskundigheidseisen radiologische verrichtingen vastgesteld (Stcrt. 16084). Hierin wordt een koppeling gelegd tussen de op basis van artikel 7f van het besluit erkende opleidingen en beroepen in de medische sector zoals radiodiagnosten, -therapeuten, nucleair geneeskundigen en tandartsen. De Adviescommissie stralingsbescherming kan adviseren over de kwaliteit van de desbetreffende opleidingen.

3. Boring van deskundigheid (erkende opleidingen)

Erkende diploma's kunnen tot het moment van inwerkingtreding van deze regeling worden afgegeven door instellingen die als zodanig zijn genoemd in de Tijdelijke regeling erkenning opleidingen radioactieve stoffen en toestellen en in de Regeling erkenning opleidingen radioactieve stoffen en toestellen 1993. Om te beoordelen of een instelling erkend kon worden (vanaf 1 maart 2002 door opname in de Tijdelijke regeling erkenning opleidingen radioactieve stoffen en toestellen) werd getoetst of de opleiding voldeed aan de Richtlijnen voor de erkenning van opleidingen deskundigen radioactieve stoffen en toestellen van 20 november 1984 (Stcrt. 1984, 227).

Deze regeling moderniseert de wijze waarop instellingen erkend kunnen worden. Voor opleidingen voor de (algemeen) coördinerend deskundige (tot nu toe zijn dat de opleidingen voor stralingsbeschermingsdeskundigen niveau 2 (ACD) en 3 (CD)) is gekozen voor nieuwe normen die samenhangen met de kerncompetenties waarover een (algemeen) coördinerend deskundige moet beschikken. Deze kerncompetenties zijn opgesteld door de beroepsverenigingen en het College van Opleiders. De Adviescommissie stralingsbescherming heeft positief geoordeeld over deze kerncompetenties. Voor de opleidingen voor 'toezichthoudend deskundigen (stralingsdeskundigheid niveau 4 en 5), waarvoor nog geen kerncompetenties zijn vastgesteld, wordt voorlopig gebruik gemaakt van de criteria genoemd in de richtlijnen voor de erkenning van opleidingen deskundigen radioactieve stoffen en toestellen van 20 november 1984. Deze criteria zijn inmiddels aangepast aan de nieuwe inzichten en opgenomen in deze regeling. Na de inwerkingtreding van deze regeling worden de Richtlijnen van 1984 dan ook niet langer toegepast. Voor de opleidingen voor toezichthoudend deskundigen zullen op termijn eveneens eindtermen worden vastgesteld, die meer dan nu het geval is zullen zijn gericht op de specifieke toepassing of op een categorie van toepassingen.

Tandheelkunde is de eerste toepassing waarover de Adviescommissie Stralingsbescherming heeft geadviseerd. De opleiding stralingsbescherming voor tandartsen betreft zowel patiëntenbescherming als ook bescherming van werknemers en leden van de bevolking. Daarom geldt deze opleiding voor die toepassing zowel voor de functie toezichthouder alsook voor gekwalificeerd beroepsbeoefenaar.

De eindtermen stralingshygiëne voor medisch specialisten (niet zijnde radiologen, nucleair geneeskundigen en radiotherapeuten) zijn in samenspraak met relevante veldpartijen opgesteld. De eindtermen kunnen daarom worden aangemerkt als een veldnorm. De veldnorm behelst niet alleen eisen aan de kennis van de beroepsbeoefenaar, maar ook eisen aan het gedrag. Omdat in artikel 3.20 eisen aan de inhoud van de cursus worden gesteld, is het niet opportuun hierin ook eisen aan het gedrag op te nemen. Er is voor gekozen de eisen aan het gedrag op te nemen in de regeling 'deskundigheidseisen radiologische verrichtingen' van VWS. Op deze manier worden alle in de veldnorm genoemde eisen in regelingen geformaliseerd.

De kwaliteitseisen waaraan een opleiding moet voldoen om erkend te kunnen worden ook vastgelegd. Het doel van de erkenning is dat vooraf kan worden beoordeeld of een instelling in staat is om zowel inhoudelijk als organisatorisch een goede opleiding te kunnen verzorgen. De verantwoordelijkheid daarvoor ligt bij de zogenaamde opleidingsverantwoordelijke. Aan de opleidingsverantwoordelijke worden dan ook eisen gesteld. Voorgescreven is dat de opleidingsverantwoordelijke een hoger kennisniveau moet hebben dan het niveau van de opleiding waarvoor hij verantwoordelijk is. De opleidingsverantwoordelijke moet tevens voldoen aan de overige geldende kwaliteitseisen, zoals registratie wanneer de opleidingsverantwoordelijke moet voldoen aan de criteria voor de coördine-



rend deskundige en de algemeen coördinerend deskundige. Voorschriften worden ook gegeven over de examencommissie, de manier en zorgvuldigheid van examineren, waaronder bijvoorbeeld wordt verstaan dat kandidaten vooraf worden geïnformeerd over hun rechten. Daarnaast worden een aantal administratieve randvoorwaarden gesteld, zoals de verplichting diploma's te registreren. De voorschriften bieden de mogelijkheid voor ontwikkelingen zoals e-learning.

4. Opheffing van de Rijksgecommiteerde

Deze regeling resulteert in het opheffen van de functie van Rijksgecommiteerde, die toezag op de goede uitvoering van het erkenningsysteem. In de plaats daarvan zullen andere vormen van toezicht, in overleg met de opleiders, worden ontwikkeld. Daarom is in artikel 3.21 onder a een bepaling opgenomen over de betrokkenheid van een ambtenaar van EZ. Doel van deze betrokkenheid is dat de overheid geïnformeerd blijft over de opleiding voor zover dat nodig is voor borging van de kwaliteit. De invulling wordt in overleg met het College van Opleiders en de Adviescommissie Stralingsbescherming bepaald.

5. Uitvoering

De erkenning van opleidingen vond tot op heden plaats door de Ministers van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW), van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) en van Economische Zaken (EZ). Het voortouw bij deze erkenningen lag bij de beleidsdirectie van SZW, waarbij de beleidsdirectie van VWS betrokken werd indien het opleidingen in de medische sector betrof. De erkenning van opleidingen wordt vanaf 1 januari 2014 verzorgd door de Minister van Economische Zaken, die hiervoor mandaat heeft verleend aan de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). De Ministeries van SZW en VWS kunnen hierbij een adviserende rol spelen. RVO zal de beschikkingen waarmee instellingen voor een bepaalde periode over een erkenning beschikken toegankelijk maken op haar website. Hiermee is voor een ieder inzichtelijk welke instelling beschikt over erkende opleidingen.

6. Overgangsrecht

Deze regeling voorziet in een ruime overgangperiode voor opleidingen die voor de inwerkingtreding van deze regeling zijn opgenomen in de Tijdelijke regeling erkenning opleidingen radioactieve stoffen en toestellen 2013.

De bedoeling is dat deze opleidingen gedurende de overgangperiode een aanvraag doen voor een erkenning conform de regels die daarvoor met deze regeling worden vastgesteld. De datum van 1 januari 2017 voor opleidingen voor toezichthoudend deskundigen, is gekozen zodat voldoende tijd is om voor die tijd nieuwe eindtermen te ontwikkelen voor de vigerende niveaus 4A/B en 5A/B. Opleidingen voor (algemeen) coördinerend deskundigen moeten vanaf 1 januari 2016 voldoen aan de nieuwe normen. Dit is goed mogelijk, omdat hiervoor al eindtermen zijn vastgesteld.

7. Regeldruk

Deze wijziging van de Uitvoeringsregeling is de directe uitwerking van de wijzigingen die in het Besluit stralingsbescherming zijn doorgevoerd. In het verleden diende een opleidingsinstituut per opleiding een erkenning aan te vragen. Aan deze erkenning waren geen kosten verbonden. Deze wijziging beoogt om de erkenning voortaan niet per opleiding, maar per instelling te regelen. In het Besluit vergoedingen Kernenergiewet is bepaald (in artikel 10, derde lid) dat voor de erkenning van een instituut een bedrag van € 1.500,- verschuldigd is. Na vijf jaar dient de erkenning opnieuw aangevraagd te worden. In Nederland zijn nu 23 instituten actief die gezamenlijk ca. 100 opleidingen verzorgen op het gebied van stralingsbescherming als bedoeld in artikel 7f, eerste lid, van het Besluit stralingsbescherming. De opleidingen die deze instituten verzorgen zijn nu erkend op grond van de Tijdelijke regeling opleidingen deskundigen radioactieve stoffen en toestellen 2013. Deze tijdelijke regeling vervalt per 1 januari 2017. Met het van kracht worden van de herziene regeling ondervinden de betrokken opleidingsinstituten vijfjaarlijks een administratieve last van 1.500 euro, dat is voor alle 23 instituten gezamenlijk 34.500 euro. Dit betekent omgerekend naar administratieve lasten per jaar een last van € 6.900,-. In de algemene toelichting bij de wijziging van het Besluit stralingsbescherming (Stb. 2013, 33) zijn de lasten reeds meegenomen. De herziening van het stelsel leidt integraal tot een lastenverlichting van € 1.712.000 miljoen per jaar.

8. Notificatie

De Regeling is gemeld als gevolg van artikel 33 van het Euratom-Verdrag als mede ter uitvoering van de dienstenrichtlijn. De inhoud heeft de Europese Commissie geen aanleiding gegeven aanbevelingen te doen overeenkomstig de vierde alinea van artikel 33 van het Euratom-Verdrag.



9. Inwerkingtreding

Deze regeling treedt in werking op 1 juli 2014. Hiermee wordt afgeweken van het beleid om nieuwe regelgeving minimaal twee maanden voor inwerkingtreding te publiceren (Aanwijzingen voor de regelgeving nr. 174). Afwijken is in dit geval gerechtvaardigd, omdat het voor de doelgroep belangrijke nadelen voorkomt. Zolang de regeling niet van kracht is, is het voor opleidingsinstituten die nog niet over een erkenning beschikken niet mogelijk deze erkenning te verkrijgen. Reeds erkende opleidingsinstituten ondervinden bovendien geen nadeel van vervroegde inwerkingtreding, omdat voor deze groep een overgangstermijn is bepaald.

II. ARTIKELEN

Artikel 3.20

Artikel 54 van het besluit stelt eisen aan de deskundigheid van professionals die radiologische verrichtingen uitvoeren. Deze deskundigheid kan, op grond van het tweede lid, worden behaald bij een instelling die door Onze Minister is erkend en waarnaar wordt verwezen in artikel 7c, onderdeel a. In laatstgenoemde bepaling wordt verwezen naar artikel 7f, eerste lid, op basis waarvan Onze Minister instellingen kan erkennen die opleidingen aanbieden op het gebied van stralingsbescherming. In artikel 3.20 van de nu voorliggende uitvoeringsregeling worden eisen gesteld aan de opleiding voor radiologische verrichtingen. De grondslag van dit artikel is artikel 7f, tweede lid, aanhef en onderdeel b, van het besluit, op grond waarvan bij ministeriële regeling eisen aan de kwaliteit van een opleiding op het gebied van stralingsbescherming kunnen worden gesteld. De verwijzing naar artikel 7f, eerste lid, van het besluit bewerkstelligt dat opleidingen uitsluitend worden erkend als zij voldoen aan de eisen, bedoeld in artikel 3.20.

Uit bovenstaande volgt dat een professional uitsluitend radiologische verrichtingen mag (laten) uitvoeren indien hij een opleiding heeft gevolgd die aan de in artikel 3.20 neergelegde eisen voldoet en om die reden door Onze Minister is erkend. Uit artikel 3.20, eerste lid, blijkt dat de eisen die worden gesteld aan een opleiding afhankelijk zijn van de doelgroep waarop de betreffende opleiding zich richt. Het gaat om opleidingsspecifieke eisen die zijn neergelegd in aparte bijlagen bij de Uitvoeringsregeling stralingsbescherming EZ. De doelgroepen waarnaar wordt verwezen zijn medisch specialisten die geen nucleair geneeskundige, radiotherapeut-oncoloog of radioloog zijn, tandartsen en tandartsen die werken met de ConeBeam CT. De definitie van onderdeel d is ontleend aan artikel 3, eerste lid, van de Regeling deskundigheidseisen radiologische verrichtingen.

Andere opleidingseisen gelden voor alle opleidingen die in het eerste lid staan opgesomd, ongeacht de doelgroep waarop de betreffende opleiding zich richt. Deze niet-opleidingsspecifieke eisen worden in het tweede lid genoemd.

Op dit moment wordt gewerkt aan het formuleren van voorwaarden voor opleidingen aan de hand waarvan in een later stadium andere opleidingen kunnen worden erkend. Het betreft opleidingen voor artsen die tevens nucleair geneeskundige, radiotherapeut-oncoloog of radioloog zijn en opleidingen voor tandartsen die tevens tandheelkundig specialist kaakchirurg zijn. De voorwaarden voor de erkenning van opleidingen voor deze professionals worden zo spoedig mogelijk in een aparte bijlage bij de Uitvoeringsregeling stralingsbescherming EZ vastgesteld. Daartoe zal te zijner tijd opnieuw de Uitvoeringsregeling worden gewijzigd.

*De Minister van Economische Zaken,
H.G.J. Kamp*