



Nederlandse Vereniging voor Radiologie
Radiological Society of the Netherlands



CORONA

Opleidingsplan Radiologie



Gefuseerde opleiding Radiologie en Nucleaire geneeskunde

1	VOORWOORD	4
2	INLEIDING	6
2.1	OPLEIDINGSDUUR 5 JAAR.....	6
2.2	POSITIE VAN DE NUCLEAIRE GENEESKUNDE IN DE NIEUWE OPLEIDING.....	6
2.3	VERANDERINGEN IN DE OPLEIDING RADIOLOGIE.....	7
2.4	COMPETENTIEGERICHT OPLEIDEN VOLGENS DE SYSTEMATIEK VAN DE EPA'S.....	8
2.5	NAAM VAN HET NIEUWE SPECIALISME.....	8
2.6	KADERBESLUIT, SPECIFIEK BESLUIT EN LANDELIJK OPLEIDINGSPLAN.....	8
3	ONTWIKKELINGEN IN HET VAKGEBIED EN PROFIEL VAN HET SPECIALISME	9
3.1	HET HUIDIGE VAK VAN DE RADIOLOOG.....	9
3.2	HET HUIDIGE VAK VAN DE NUCLEAIR GENEESKUNDIGE.....	9
3.3	KEUZE VOOR DE INTEGRATIE VAN DE RADIOLOGIE EN DE NUCLEAIRE GENEESKUNDE.....	9
3.4	HET (TOEKOMSTIGE) VAK VAN DE GEÏNTEGREERDE BEELDVORMEND SPECIALIST.....	10
4	COMPETENTIES VAN DE RADIOLOOG	11
4.1	INLEIDING.....	11
4.2	MEDISCH HANDELEN.....	11
4.3	COMMUNICATIE.....	12
4.4	SAMENWERKING.....	12
4.5	KENNIS EN WETENSCHAP.....	12
4.6	MAATSCHAPPELIJK HANDELEN.....	13
4.7	ORGANISATIE.....	13
4.8	PROFESSIONALITEIT.....	13
5	STRUCTUUR VAN DE OPLEIDING	14
5.1	OPLEIDING TOT ALGEMEEN RADIOLOOG MET ÉÉN OF TWEE DIFFERENTIATIES.....	14
5.2	OPLEIDING SLUIT AAN OP INDELING KLINISCHE SPECIALISMEN.....	14
5.3	DE EERSTE HELFT VAN DE OPLEIDING: DE COMMON TRUNK.....	15
5.4	DE TWEEDE HELFT VAN DE OPLEIDING: DE DIFFERENTIATIEFASE.....	15
5.5	INDIVIDUALISERING VAN DE OPLEIDINGSDUUR.....	16
5.6	PLAATS VAN DE OPLEIDING.....	17
6	INHOUD VAN DE OPLEIDING	18
6.1	INLEIDING.....	18
6.2	ENTRUSTABLE PROFESSIONAL ACTIVITIES (EPA's).....	18
6.3	EPA'S IN DE RADIOLOGIE.....	18
6.4	INHOUD VAN EEN EPA.....	18
6.5	EPA'S EN BEKWAAMHEIDSNIVEAUS.....	19
6.6	THEMAKAARTEN.....	20
6.7	CARDIOTHORACALE RADIOLOGIE.....	21
6.8	ABDOMINALE RADIOLOGIE.....	23
6.9	INTERVENTIERADIOLOGIE.....	25
6.10	NUCLEAIRE GENEESKUNDE EN MOLECULAIRE RADIOLOGIE.....	27
6.11	NEURO- EN HOOFD-HALSRADIOLOGIE.....	31
6.12	MUSCULOSKELETALE RADIOLOGIE.....	35
6.13	MAMMARADIOLOGIE.....	37
6.14	KINDERRADIOLOGIE.....	39
7	BEGELEIDING EN SUPERVISIE	41
7.1	VAN KADERBESLUIT TOT INDIVIDUEEL OPLEIDINGSPLAN.....	41
7.2	LOKAAL OPLEIDINGSPLAN.....	41
7.3	INDIVIDUEEL OPLEIDINGSPLAN.....	42
7.4	PORTFOLIO.....	42
7.5	EPA's.....	42
7.6	HET COMPETENTIEPROFIEL VAN DE OPLEIDER EN DE LEDEN VAN DE OPLEIDINGSGROEP.....	43

7.7	BEGELEIDING VAN DE AIOS	44
7.8	SUPERVISIE	45
8	CURSORISCH ONDERWIJS	46
8.1	INLEIDING	46
8.2	CURSORISCH ONDERWIJS IN DE COMMON TRUNK.....	46
8.3	CURSORISCH ONDERWIJS IN DE DIFFERENTIATIEFASE	47
8.4	LOKAAL ONDERWIJS.....	47
8.5	DISCIPLINE-OVERSTIJGEND ONDERWIJS	48
9	TOETSING EN BEOORDELING	49
9.1	DE FORMATIEVE TOETSEN	49
9.2	DE SUMMATIEVE TOETSEN.....	51
9.3	OPLEIDINGSASPECTEN SLAAGVERPLICHTING	54
9.4	DE TOETSMATRIX VAN DE OPLEIDING.....	55
10	KWALITEIT VAN DE OPLEIDING	56
10.1	PDCA CYCLUS.....	56
10.2	AIOS ALS INFORMATIEBRON VOOR FEEDBACK.....	57
10.3	KWALITEIT VAN HET OPLEIDINGSKLIMAAT	57
10.4	KWALITEIT VAN DE STAGES.....	57
10.5	KWALITEIT VAN HET LOKALE EN DISCIPLINE-OVERSTIJGENDE ONDERWIJS.....	57
10.6	KWALITEIT VAN DE OPLEIDER, DE PLAATSVERVANGEND OPLEIDER EN DE OPLEIDINGSGROEP	57
11	BIJLAGE I: INHOUD PORTFOLIO PER OPLEIDINGSJAAR	58
12	BIJLAGE II: HEILIG UUR	60
13	BIJLAGE III: LITERATUUR	62

Dit opleidingsplan is op 12 december 2016 goedgekeurd en vastgesteld door het CGS. De datum van inwerkingtreding is 1 januari 2017.

Lijst van gebruikte afkortingen:

aios	arts in opleiding tot medisch specialist
CGS	College Geneeskundige Specialismen
Corona	Curriculum Opleiding Radiologie en Nucleaire Geneeskunde
EPA	Entrustable Professional Activity
Hora	Herziening opleiding radiologie (opleidingsherziening radiologie 2011)
KPB	Korte Praktijk Beoordeling
MBB'er	medisch beeldvormings- en bestralingsdeskundige
MDO	multidisciplinair overleg
NVNG	Nederlandse Vereniging voor Nucleaire geneeskunde
NVvR	Nederlandse Vereniging voor Radiologie
OOR	Onderwijs- en Opleidings Regio
OSATS	Objective Structured Assessment of Technical Skills
PDCA	Plan Do Check Act(ualize) (kwaliteitscyclus van Deming)
RGS	Registratiecommissie Geneeskundige Specialisten
VGT	voortgangstoets

Begin 2013 hebben de Nederlandse Vereniging voor Radiologie (NVvR) en de Nederlandse Vereniging voor Nucleaire Geneeskunde (NVNG) besloten de beide specialistenopleidingen samen te voegen tot één geïntegreerde opleiding beeldvormende diagnostiek. In het voorliggende opleidingsplan en het bijbehorende Specifiek Besluit wordt deze nieuwe opleiding beschreven. Hier zijn meerdere jaren van intensief overleg aan voorafgegaan, waaraan vele geledingen van beide verenigingen hebben deelgenomen. De opleidingsfusie vertegenwoordigt dan ook een ingrijpende verandering van de opleiding en op termijn ook van de inhoud van het vakgebied en de positie van de beeldvormend specialist in het spectrum van de medisch-specialistische gezondheidszorg.

In 1984 is de nucleaire geneeskunde als zelfstandig medisch specialisme in Nederland erkend. Deze verzelfstandiging heeft de nucleaire geneeskunde een structuur gebracht waarin de nucleair geneeskundigen zich gericht konden bezighouden met de klinische en wetenschappelijke ontwikkeling van het vakgebied. In het afgelopen decennium zijn de radiologie en de nucleaire geneeskunde echter in toenemende mate naar elkaar toegegroeid vanwege de opkomst van onderzoeksmodaliteiten waarbij radiologische en nucleair geneeskundige expertise gecombineerd worden toegepast, zoals PET-CT, SPECT-CT en PET-MR. Hierdoor is duidelijk geworden dat een integratie van beeldvormende modaliteiten per orgaansysteem voor de toekomst de beste mogelijkheden biedt voor verdere verbetering van de kwaliteit en efficiëntie in de patiëntenzorg. De tijd is dus rijp voor een integratie van de beide opleidingen.

Deze integratie is mede mogelijk geworden doordat de opleiding radiologie bij de vorige opleidingsherziening (Hora) al een rigoureuze verandering had ondergaan. Toen is de brede algemene opleiding radiologie verlaten, en omgevormd tot een opleiding in twee stadia: een brede basisopleiding (common trunk) voor alle aios, en een aantal differentiaties om gericht op een bepaald deelgebied extra expertise op te doen. Deze reeds bestaande opleidingsstructuur maakte het mogelijk de opleidingen radiologie en nucleaire geneeskunde te integreren, terwijl er tegelijkertijd voldoende mogelijkheden zijn om de specifieke nucleair geneeskundige expertise in de diverse differentiaties tot zijn recht te laten komen.

Voor het samenbrengen van de vakgebieden is bewust gekozen voor een fusie van de *opleidingen* omdat die pas op langere termijn effect heeft op de praktijkvoering in de ziekenhuizen, en dat effect met de instroom van nieuwe specialisten geleidelijk van aard is. Het fuseren van maatschappen of ziekenhuisafdelingen heeft een eigen dynamiek en is afhankelijk van factoren zoals praktijkcultuur, financiën en ziekenhuismanagement, en is daardoor veel moeilijker te beïnvloeden. Ook het naar elkaar toegroeien van de NVvR en de NVNG heeft tijd nodig. Voor de huidige generatie radiologen en nucleair geneeskundigen zijn mogelijkheden gecreëerd om via een systeem van deelcertificaten competenties op het andere vakgebied op te bouwen.

Internationaal is er veel discussie over de samenwerking tussen radiologie en nucleaire geneeskunde en bestaat breed de verwachting dat de vakken radiologie en nucleaire geneeskunde op termijn zullen samengaan in een geïntegreerd vakgebied medische beeldvorming (1-24). Vanwege de praktische complexiteit blijkt dit echter uiterst lastig te realiseren en heeft het nog vrijwel nergens geleid tot een fusie van de opleidingen. De Nederlandse opleidingsfusie is dan ook internationaal gezien een uniek resultaat, dat naar verwachting de komende jaren in Europa als voorbeeld zal dienen en mogelijk navolging zal krijgen.

De opleidingsherziening bood de gelegenheid om ook bepaalde andere in de praktijk gebleken tekortkomingen van de bestaande opleidingen aan te passen. Vakinhoudelijk betrof het voor de radiologie met name de vormgeving van de differentiaties, die wisselend succesvol waren, en onderwijskundig ging het om de implementatie van de EPA's als methode om het competentie-gerichte opleiden vorm te geven. Deze onderwerpen worden verder uitgewerkt in de volgende hoofdstukken.

De opleiding in de nucleaire geneeskunde is in de nieuwe opzet drastisch veranderd. De nucleair radioloog wordt binnen de radiologie opgeleid tot algemeen radioloog en is daarmee gelijkwaardig aan zijn collega's. Daarnaast wordt een brede opleiding in de nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie aangeboden die het unieke karakter van de discipline onderstreept. De vooropleiding

interne geneeskunde is vanwege de relatief beperkte opleidingsduur van 5 jaar vervangen door enkele kortdurende stages in de differentiatiefase, waarin aan de belangrijkste competenties meer gericht en efficiënt aandacht wordt besteed.

We hebben de nieuwe opleiding naar beste weten vormgegeven, maar in de praktijk zullen ongetwijfeld tekortkomingen aan het licht komen die aanpassing noodzakelijk maken. In dat geval kunnen zowel het Specifiek Besluit als het opleidingsplan worden gewijzigd. De doorlooptijd voor wijziging van het Specifiek besluit is ongeveer 1,5 jaar omdat daarvoor ministeriële goedkeuring is vereist. Het opleidingsplan kan binnen enkele maanden worden aangepast omdat daarvoor alleen instemming van het CGS nodig is.

Namens de leden van de werkgroep Corona (Curriculum Opleiding Radiologie en Nucleaire geneeskunde) willen we allen die aan de ontwikkeling van deze nieuwe opleiding hebben bijgedragen hartelijk danken voor hun medewerking. Met name geldt dat voor mw. M.-L. Roovers, Radboudumc, voor de secretariële ondersteuning van de werkgroep, mw. drs. A. Hiemstra, organisatieadviseur, voor de ambtelijke ondersteuning bij het uitwerken van het opleidingsplan, mw. mr. V.I. Schelfhout-van Deventer, secretaris CGS (tot 1-7-2014), mr. M.C.J. Rozijn, secretaris CGS (vanaf 1-7-2014) en dr. R. Braams, secretaris RGS.

Tot slot wensen we allen die bij de opleiding tot radioloog betrokken zijn, in het bijzonder de aios, opleiders en opleidingsgroepen, veel succes bij het in de praktijk brengen van deze nieuwe opleiding.

Prof. dr. J.P.J. van Schaik
co-voorzitter Corona namens de NVvR

Dr. R.J. Bennink
co-voorzitter Corona namens de NVNG

Leden werkgroep Corona:

namens de NVvR:

dr. F.J.A. Beek (namens bestuur NVvR)
dr. H.W. van Es
prof. dr. M.W. de Haan
drs. T.R. Hendriksz
dr. A.D. Montauban van Swijndregt
dr. A. Sramek
drs. Y. Karamermer (aios, tot 1-3-2014)
drs. J.L.M. de Kanter (aios)
drs. S.W. de Boer (aios, vanaf 1-3-2014)

namens de NVNG:

prof. dr. J. Pruijm (namens bestuur NVNG)
prof. dr. E.F.I. Comans
dr. C.J. Hoekstra
dr. J.M.H. de Klerk (tot 1-9-2014)
dr. J. Lavalaye
prof. dr. W.J.G. Oyen (tot 15-11-2013)
dr. E. Vegt
dr. M.C. van Rijk (aios)
drs. D. Vriens (aios)

februari 2015.

2 Inleiding

De reden om zo kort na de vorige opleidingsherziening (2011) een volledig nieuw specifiek besluit en opleidingsplan uit te brengen is gelegen in de fusie van de beide opleidingen, waartoe door de beide beroepsgroepen is besloten. Daarnaast is de gelegenheid te baat genomen om enkele in de praktijk gebleken onvolkomenheden van de vorige opleidingsplannen aan te passen. In de loop van de voorbereidingen van de nieuwe opleiding zijn enkele belangrijke leidende principes geformuleerd en keuzes gemaakt waarop hieronder kort wordt ingegaan.

2.1 Opleidingsduur 5 jaar

Aanvankelijk was de bedoeling om de opleidingen radiologie en nucleaire geneeskunde die beide een opleidingsduur hebben van 5 jaar te combineren tot een opleiding met een duur van 6 jaar. Dit bleek echter in de vigerende politieke constellatie onhaalbaar, aangezien een opleidingsverlenging voor de overheid tot een aanzienlijke kostenverhoging zou leiden terwijl het politieke streven juist was om de opleidingsduur voor alle medische-specialistische opleidingen te verlagen naar het Europees vereiste minimum. Een opleidingsduur van 5 jaar was daardoor het maximaal haalbare. Desondanks was men in beide wetenschappelijke verenigingen van mening dat de integratie van de beide vakgebieden zodanig cruciaal is voor de toekomst van de beeldvormende diagnostiek dat de voorkeur werd gegeven aan een opleidingsduur van 5 jaar boven het separaat blijven bestaan van de beide specialismen.

2.2 Positie van de nucleaire geneeskunde in de nieuwe opleiding

De fusie van de beide opleidingen leidt in het bijzonder voor de nucleaire geneeskunde tot een radicale herpositionering van het vakgebied binnen het spectrum van de medische beeldvorming. Dit proces dient met grote zorgvuldigheid te worden vormgegeven, om te bewerkstelligen dat de te behalen voordelen zo groot mogelijk zijn, terwijl tegelijkertijd de potentiële nadelen onder ogen worden gezien en zoveel mogelijk worden ondervangen. Het verschil in omvang van de nucleaire geneeskunde in vergelijking met de radiologie is hierbij van belang: slechts ongeveer 3% van de medisch beeldvormende verrichtingen zijn nucleair geneeskundige onderzoeken. Ook het aantal beroepsbeoefenaren verschilt sterk: in 2013 waren er 179 geregistreerd nucleair geneeskundigen versus 1193 radiologen (25). Om de nucleair geneeskundige verrichtingen niet te veel te versnipperen en de opleidingskwaliteit te behouden zijn de onderstaande keuzes gemaakt.

2.2.1 *Beperkte spreiding van nucleair geneeskundige verrichtingen over de differentiaties*

De nucleair geneeskundige verrichtingen worden niet volledig gespreid over alle differentiaties, maar worden uitsluitend ondergebracht in aandachtsgebieden waarin de frequentie van nucleair geneeskundige procedures hoog genoeg is om als radioloog op individueel niveau voldoende expertise te behouden. Na uitgebreide discussies is besloten om naast de differentiatie Nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie uitsluitend nucleair geneeskundige expertise op zelfstandig competentieniveau in te bouwen in de differentiaties cardiothoracale radiologie, abdominale radiologie en musculoskeletale radiologie.

2.2.2 *Aparte differentiatie Nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie*

Er is een aparte differentiatie nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie ingesteld om binnen de beroepsgroep de specifieke expertise te behouden op het gebied van radionucliden, farmacokinetiek, biomarkers, moleculaire beeldvorming, nucleaire fysica, apparatuur etcetera. Daarnaast is specifieke kennis nodig voor het uitvoeren van de nucleair geneeskundige therapieën en het ondersteunen van radiologen in deelgebieden waarin men geen eigen zelfstandig competentieniveau heeft op het gebied van de nucleaire verrichtingen. Deze differentiatie is “Nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie” genoemd om de continuïteit met de huidige beroepsgroep te benadrukken, alsmede het in ontwikkeling zijnde gebied van de moleculaire beeldvorming herkenbaar in de opleiding onder te brengen.

2.2.3 Opleidingsstages nucleaire geneeskunde alleen in daarvoor erkende afdelingen

Om de kwaliteit van de opleiding op het gebied van de nucleaire geneeskunde te behouden is het belangrijk dat de stages nucleaire geneeskunde plaatsvinden op opleidingsafdelingen die hiervoor specifiek door de RGS erkend zijn. De erkenningseisen voor deze nucleair geneeskundige opleidingsstages zijn omschreven in het Specifiek Besluit (26).

2.3 Veranderingen in de opleiding radiologie

De veranderingen voor de opleiding radiologie zijn minder groot dan die voor de nucleaire geneeskunde. De radiologie was bij de vorige opleidingsherziening (Hora) al geherstructureerd in een common trunk en een aantal (voornamelijk orgaansysteemgerichte) differentiaties. De toegenomen omvang van het radiologisch vakgebied en de herziene opzet van het Europese opleidingscurriculum vormden de belangrijkste redenen voor deze herstructurering (27). Daarnaast zijn in de Hora opzet de afgelopen jaren enkele tekortkomingen gebleken die aanpassingen noodzakelijk maken.

2.3.1 Tekortkomingen differentiaties in de Hora opleiding

Bij de vorige opleidingsherziening waren 8 differentiaties gedefinieerd met elk een duur van netto 12 maanden (50% van de tijd in jaar 4 en 5 van de opleiding). Er was geen verplichting tot het kiezen van een differentiatie. In de praktijk is gebleken dat sommige differentiaties relatief vaak door de aios gekozen werden en dus succesvoller waren dan andere. Vaak gekozen differentiaties waren: abdominale radiologie, interventieradiologie, neuro- en hoofdhalsradiologie en musculoskeletale radiologie. Enkele andere differentiaties werden daarentegen relatief weinig gekozen: cardiovasculaire radiologie, thoraxradiologie, mammariadiologie en kinderradiologie. Op de langere termijn is dit ongewenst omdat het enerzijds leidt tot een overschot en anderzijds tot een tekort aan expertise op bepaalde deelgebieden.

Een ander probleem was het feit dat de differentiatie interventieradiologie na afronding van de opleiding niet leidde tot zelfstandige bevoegdheid voor het uitvoeren van interventieradiologische verrichtingen, maar dat daarvoor een aanvullend fellowship noodzakelijk was. Deze fellowshipposities bleken in de praktijk beperkt voorhanden, zodat het voor een aantal differentianten moeilijk bleek de interventieopleiding tot zelfstandig competentieniveau af te ronden.

2.3.2 Aanpassingen aan de differentiaties

Om aan deze problemen tegemoet te komen is een aantal maatregelen genomen. De vaste duur van netto 12 maanden per differentiatie is losgelaten. Sommige differentiaties zijn qua diversiteit aan procedures en toegepaste modaliteiten omvangrijker dan andere, zeker gezien het feit dat bij sommige differentiaties competenties op het gebied van de nucleaire geneeskunde moesten worden toegevoegd.

De differentiaties cardiovasculaire radiologie en thoraxradiologie zijn samengevoegd tot één differentiatie cardiothoracale radiologie. De verwachting is dat deze gecombineerde differentiatie aantrekkelijker is voor de aios, en dat de expertise op deze beide deelgebieden de positie ten opzichte van de aanvragend artsen versterkt. De differentiaties variëren nu in duur van 6 maanden (mammariadiologie, kinderradiologie) en 12 maanden (neuro- en hoofdhalsradiologie, musculoskeletale radiologie) tot 18 maanden (cardiothoracale radiologie, abdominale radiologie, interventieradiologie en nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie). De differentiatie Interventieradiologie leidt nu op tot zelfstandige bevoegdheid voor het uitvoeren van interventieprocedures, die voorheen pas na afronding van het fellowship bereikt werd. Verder is de verplichting ingevoerd tot het kiezen van ten minste één differentiatie.

2.3.3 Algemene radiologie

Door deze maatregelen is het aandeel van de algemene radiologie in de opleiding gereduceerd van voorheen 4 jaar naar (ten minste) 3,5 jaar. Dit maakt een heroriëntatie van de plaats van de algemene radiologie ten opzichte van subspecialisatie in zowel de opleiding als de algemene praktijk actueel (28-31). De “algemeen” radioloog die over de volle breedte van het vak alles doet bestaat al lang niet meer, maar de algemene radiologie als gemeenschappelijke basis voor het uitvoeren van de radiologische praktijk is onverminderd van belang. Om de algemene radiologie naast een of meer aandachtsgebieden op goed niveau te kunnen uitvoeren is voor de nieuwe

opleiding het begrip algemene radiologie gedefinieerd. In het Specifiek Besluit is de volgende definitie van de algemene radiologie gegeven:

De algemene radiologie is de radiologie zoals deze door alle volgens het opleidingsplan opgeleide radiologen aan het eind van de opleiding beheerst wordt, waarin de nadruk ligt op de frequente verrichtingen, de acute verrichtingen en de eerstelijnszorg.

Deze begripsomschrijving impliceert dus dat de frequente, spoedeisende en eerstelijns verrichtingen op alle deelgebieden van de radiologie in principe tot het domein van de algemene radiologie behoren. Dit is een belangrijk uitgangspunt geweest bij de invulling van de competenties die in de opleiding verworven moeten worden.

2.4 Competentiegericht opleiden volgens de systematiek van de EPA's

De methodiek van het competentiegerichte opleiden zoals die bij de vorige opleidingsherziening was ingevoerd (met separate beoordeling van de CanMeds competenties) bleek te leiden tot relatief veel papierwerk, waarbij de neiging was de essentie van de integrale beoordeling van het functioneren uit het oog te verliezen. Dit gold niet alleen voor de radiologie en de nucleaire geneeskunde maar ook voor andere medisch specialismen. Vandaar dat in de afgelopen jaren een belangrijke doorontwikkeling van het competentiegericht opleiden heeft plaatsgevonden in de systematiek van de EPA's (entrustable professional activities)(32-38). Het uitgangspunt daarbij is dat het functioneren op de werkvloer zoveel mogelijk wordt beoordeeld aan de hand van daadwerkelijke activiteiten, die holistisch worden beoordeeld in het perspectief van de ter zake doende CanMeds competenties. De systematiek van de EPA's wordt verder uitgewerkt in hoofdstuk 6 (blz. 18).

2.5 Naam van het nieuwe specialisme

De naam van het nieuwe specialisme is onderwerp van uitgebreide discussie geweest. Aanvankelijk was de bedoeling om een nieuwe naam te kiezen die de beide huidige vakgebieden zou reflecteren. Vele opties zijn overwogen, zoals radiologie en nucleaire geneeskunde, medical imaging, medische beeldvorming, medische beeldvorming en interventie, diagnostische en therapeutische beeldvorming, etcetera. Echter, belangrijke overwegingen waren dat de naam duidelijk moest zijn voor zowel het medische als het algemene publiek, en bovendien beknopt en in lijn met internationale gebruiken. Een naam voor de nieuwe specialist als bijv. *medical imager* of *medisch beeldvormer* zou bij het grote publiek waarschijnlijk breed en gedurende vele jaren op onbegrip stuiten. Daar komt bij dat het niet alleen om de beeldvorming gaat maar veel meer nog om de interpretatie van de beelden. Uiteindelijk werd overeenstemming bereikt over de term *radiologie* als naam voor het nieuwe specialisme. Het woord radiologie reflecteert immers in essentie het hele vakgebied, namelijk het gebruik van straling voor het diagnosticeren en behandelen van patiënten.

2.6 Kaderbesluit, specifiek besluit en landelijk opleidingsplan

Het voorliggende opleidingsplan is een nadere invulling van de opleidingsstructuur zoals beschreven in het Specifiek Besluit Radiologie dat door het Ministerie van VWS per 1 juli 2015 is vastgesteld. Het opleidingsplan vormt samen met het Specifiek Besluit radiologie en het Kaderbesluit het pakket van eisen waaraan de opleiding tot radioloog moet voldoen (26, 39).

3 Ontwikkelingen in het vakgebied en profiel van het specialisme

In onderstaande paragrafen staan eerst de huidige vakken radiologie en nucleaire geneeskunde kort omschreven. Vervolgens wordt de achtergrond bij de integratie van de beide opleidingen toegelicht om ten slotte te komen tot het profiel van de toekomstige (geïntegreerde) beeldvormend specialist. Het profiel van de toekomstige specialist vormt de basis van het opleidingsplan.

3.1 Het huidige vak van de radioloog

De radiologie is het deelgebied van de geneeskunde dat gericht is op het verkrijgen van diagnostische informatie door middel van beeldvormende methoden en waarin minimaal invasieve behandelingen worden uitgevoerd op geleide van beeldvorming. De ontwikkelingen in de radiologie worden met name gedreven door technologische innovatie. De mogelijkheden zijn sterk toegenomen door de digitalisering en de daarmee samenhangende toegenomen kwaliteit en fusie van de beeldvormende modaliteiten. Dit heeft er mede toe geleid dat de radioloog een centrale rol is gaan spelen als vraagbaak voor de aanvragend specialist bij de keuze van het meest geschikte beeldvormend onderzoek voor een bepaalde klinische vraagstelling.

3.2 Het huidige vak van de nucleair geneeskundige

De nucleaire geneeskunde is het specialisme dat biologische en pathofysiologische processen op moleculair niveau in beeld brengt, diagnosticeert en behandelt door gebruik te maken van radioactieve stoffen. Het is de specifieke kennis op het gebied van straling in samenhang met de kinetiek van de gebruikte radiofarmaca en de detectieapparatuur die de nucleair geneeskundige onderscheidt van andere medisch specialisten. Als beeldvormend specialist ondersteunt de nucleair geneeskundige de behandelend specialist bij de diagnostiek van ziekten, de keuze van het therapeutisch beleid en de evaluatie van het behandelingseffect. Daarnaast is de nucleair geneeskundige betrokken bij het beleid van verschillende hematologische, oncologische en endocrinologische aandoeningen. De ontwikkelingen in de beeldvormende modaliteiten en de toenemende vraag van de kliniek om beeldvorming op moleculair niveau hebben geleid tot grote veranderingen in het vak van de nucleair geneeskundige.

3.3 Keuze voor de integratie van de radiologie en de nucleaire geneeskunde

In het afgelopen decennium zijn onderzoeksmethoden tot ontwikkeling gekomen die de beeldvorming van anatomie (vorm) en fysiologie (functie) in één procedure combineren: de zogeheten multimodale of *hybride* modaliteiten. Dit betreft in het bijzonder de PET-CT maar ook de SPECT-CT en de PET-MR. Voor de interpretatie van deze onderzoeken is kennis van zowel de radiologie als de nucleaire geneeskunde vereist. In de huidige praktijk zijn beide specialismen vaak betrokken bij de acquisitie en interpretatie van de gecombineerde beelden, hetzij apart van elkaar of in samenwerking. Dit leidt tot overlappende expertise, inefficiënte werkprocessen en suboptimale interpretaties.

Verder is met de opkomst van het multidisciplinaire overleg (MDO) de behoefte aan gespecialiseerde beeldvormers sterk toegenomen. De radioloog en de nucleair geneeskundige spelen een centrale rol in het MDO, zowel bij de indicatiestelling als bij de interpretatie van onderzoeken. Hierbij wordt in toenemende mate zeer specialistische kennis verwacht, niet alleen van de beeldvormende modaliteiten maar ook van de pathologie en de kliniek.

Door al deze ontwikkelingen is er bij de verwijzend specialisten behoefte ontstaan aan één geïntegreerde optimale gesprekspartner op het gebied van de beeldvormende diagnostiek en behandeling. Integratie en differentiatie moeten leiden tot verbetering van de kwaliteit van de patiëntenzorg en verhoging van de efficiëntie in de werkprocessen, en een impuls geven aan verdere ontwikkelingen op het gebied van de multimodale beeldvorming.

3.4 Het (toekomstige) vak van de geïntegreerde beeldvormend specialist

3.4.1 *De radioloog nieuwe stijl heeft een brede basis in de algemene radiologie en extra expertise op een of twee deelgebieden*

De radioloog nieuwe stijl wordt opgeleid in de algemene radiologie, inclusief basiscompetenties nucleaire geneeskunde, zodat hij over de volle breedte van het vak verrichtingen zelfstandig kan uitvoeren. Hierbij ligt de nadruk op de frequente verrichtingen, de spoedeisende verrichtingen en de verrichtingen ten behoeve van de eerstelijnszorg. Daarnaast doet de radioloog tijdens zijn opleiding extra expertise op in één of twee deelgebieden zodat hij daarvoor kan fungeren als aanspreekpunt binnen de vakgroep en de zorginstelling.

3.4.2 *De radioloog nieuwe stijl als gesprekspartner van de aanvragend specialist*

De radioloog nieuwe stijl is een volwaardige gesprekspartner van de aanvragend specialist. Dit vereist gespecialiseerde kennis van zowel de beeldvorming als de diagnostiek en behandeling van de binnen het specialisme voorkomende aandoeningen. De radioloog nieuwe stijl heeft zich gedifferentieerd in een deelgebied van de radiologie dat aansluit bij de kliniek. Hij/zij heeft in de multidisciplinaire samenwerking een sturende rol voor wat betreft de diagnostische algoritmes, aangezien veel klinisch beleid zowel initieel als tijdens de follow-up in belangrijke mate gebaseerd is op de uitkomsten van beeldvormende diagnostiek.

3.4.3 *De rol van de radioloog binnen de gepersonaliseerde patiëntenzorg*

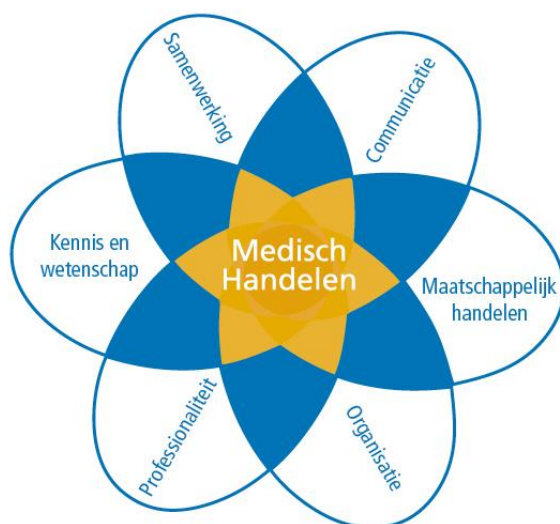
De radioloog krijgt een steeds belangrijkere rol in het geïndividualiseerde zorgtraject. Door de ontwikkeling naar individuele of “gepersonaliseerde” zorg wordt diagnostische nauwkeurigheid van steeds groter belang bij het opstellen van een specifiek behandelplan voor de individuele patiënt. In de toekomst zal medische beeldvorming de basis vormen voor bijna alle aspecten van gepersonaliseerde geneeskunde, zowel bij de preventie (screening) als bij de behandeling.

Stratificatie gebaseerd op imaging biomarkers kan ondersteuning bieden bij het identificeren van personen met verhoogd risico en kan ziektestadiëring verbeteren. Toepassing van moleculaire beeldvorming voor de visualisatie van locoregionale (patho)fysiologische, biochemische en biologische processen maakt het mogelijk ziektes reeds in de presymptomatische fase te detecteren en daarmee individuele beeldgestuurde toediening van medicatie faciliteren. Verder is beeldvorming essentieel voor op maat gemaakte therapieplanning, het monitoren van behandelingen en de follow-up van ziekten, alsook voor minimaal invasieve behandelingen.

4 Competenties van de radioloog

4.1 Inleiding

Voor de radioloog is een competentieprofiel opgesteld. De kern van het vak is het medisch handelen. Daarnaast heeft de radioloog als professional competenties op een aantal andere gebieden nodig. Deze competenties zijn gevat onder de koepelbegrippen samenwerking, kennis en wetenschap, professionaliteit, communicatie, maatschappelijk handelen en organisatie (Figuur 1)(40). Een deel van de vereiste competenties gelden generiek voor alle artsen in opleiding tot medisch specialist, en zijn opgenomen in het Kaderbesluit (39). Voor de radioloog gelden per competentiegebied een aantal aanvullende, specialisme-specifieke competenties, die opgenomen zijn in het Specifiek Besluit Radiologie (26). Iedere aios moet zich onderstaande algemene en specialisme-specifieke competenties eigen maken.



Figuur 1. De competentiegebieden van de radioloog

4.2 Medisch handelen

- Me1 De medisch specialist bezit adequate kennis en vaardigheid naar de stand van het vakgebied.
- Me2 De medisch specialist overziet het diagnostisch, therapeutisch en preventief arsenaal van het vakgebied goed en past dit waar mogelijk evidence based toe.
- Me3 De medisch specialist levert effectieve en ethisch verantwoorde patiëntenzorg.
- Me4 De medisch specialist vindt snel de vereiste informatie en past deze goed toe.

Specifiek voor de radioloog

- Me5 De radioloog geeft adequaat antwoord op de door de aanvrager gestelde vraag of voorziet deze van een bruikbare differentiaal diagnose.
- Me6 De radioloog is verantwoordelijk voor het gebruik van instrumentarium/apparatuur en het toedienen van (radio)farmaca ten behoeve van diagnostiek en behandeling van patiënten.
- Me7 De radioloog toetst de indicatiestelling voor de toepassing van straling en/of (radio)farmaca ten behoeve van diagnostiek of behandeling van de patiënt.

- Me8 De radioloog schrijft de dosering voor van (radio)farmaca, zowel bij diagnostische als bij therapeutische toepassing en past deze veilig toe.
- Me9 De radioloog voert (semi-)kwantitatieve berekeningen en metingen uit indien noodzakelijk/wenselijk.
- Me10 De radioloog neemt zo nodig een adequate anamnese af en verricht adequaat lichamelijk onderzoek, toegespitst op de zorgvraag.
- Me11 De radioloog treedt adequaat op bij (stralings-) incidenten.

4.3 Communicatie

- C1 De medisch specialist bouwt effectieve behandelrelaties met patiënten op.
- C2 De medisch specialist luistert goed en verkrijgt doelmatig relevante patiëntinformatie.
- C3 De medisch specialist bespreekt medische informatie goed met patiënten en desgewenst familie.
- C4 De medisch specialist doet adequaat mondeling en schriftelijk verslag over patiëntencasus.

Specifiek voor de radioloog

- C5 De radioloog communiceert effectief met patiënten, begeleiders, zorgverleners (luistert goed, informeert adequaat, instrueert adequaat, adviseert adequaat).
- C6 De radioloog geeft de patiënt (of diens vertegenwoordiger) adequate informatie over onderzoeken, procedures en behandelingen (in het kader van informed consent).
- C7 De radioloog licht patiënten voor over de risico's, de veiligheid en het nut van voorgestelde onderzoeken of behandelingen.
- C8 De radioloog doet adequaat mondeling en schriftelijk verslag van diens handelingen, bevindingen, en (onbedoelde) effecten van zijn/haar handelingen.
- C9 De radioloog geeft onverwijld bericht aan de aanvrager (of diens plaatsvervanger) indien de bevindingen/effecten van het verrichte onderzoek of interventie een potentieel (levens)bedreigende situatie voor een patiënt kan inhouden.

4.4 Samenwerking

- S1 De medisch specialist overlegt doelmatig met collegae en andere zorgverleners.
- S2 De medisch specialist verwijst adequaat.
- S3 De medisch specialist levert effectief intercollegiaal consult.
- S4 De medisch specialist draagt bij aan effectieve interdisciplinaire samenwerking en ketenzorg.

Specifiek voor de radioloog

- S5 De radioloog levert adequaat en zelfstandig de noodzakelijke zorg voor patiënten en regelt noodzakelijke ketenzorg (ook buiten de eigen werkuren).
- S6 De radioloog overlegt doelmatig met klinisch fysici en ziekenhuisapothekers, en wat betreft radiofarmaca in het bijzonder met de radiofarmaceut.

4.5 Kennis en wetenschap

- K1 De medisch specialist beschouwt medische informatie kritisch.
- K2 De medisch specialist bevordert de verbreding van en ontwikkelt de wetenschappelijke vakkennis.
- K3 De medisch specialist ontwikkelt en onderhoudt een persoonlijk bij- en nascholingsplan.
- K4 De medisch specialist bevordert de deskundigheid van studenten, aios, collegae, patiënten en andere betrokkenen bij de gezondheidszorg.

Specifiek voor de radioloog

- K5 De radioloog kent de juiste werking van de gebruikte apparatuur en herkent afwijkingen in de techniek van de beeldvorming.
- K6 De radioloog kent en toetst de vigerende richtlijnen en protocollen voor het toepassen van onderzoeken en behandelingen/interventies.

- K7 De radioloog kent de (bij)werking(en) van gebruikte (radio)farmaca en contrastmiddelen en kent de (normale en afwijkende) biodistributie ervan.
- K8 De radioloog bezit adequate kennis van toegepaste (statistische) methoden.

4.6 Maatschappelijk handelen

- Ma1 De medisch specialist kent en herkent de determinanten van ziekte.
- Ma2 De medisch specialist bevordert de gezondheid van patiënten en de gemeenschap als geheel.
- Ma3 De medisch specialist handelt volgens de relevante wettelijke bepalingen met betrekking tot de toegepaste procedures.
- Ma4 De medisch specialist treedt adequaat op bij incidenten in de zorg.

Specifiek voor de radioloog

- Ma5 De radioloog weegt het risico van het toepassen van diagnostische en therapeutisch mogelijkheden in relatie tot de te verwachten opbrengst in gezondheidstermen.
- Ma6 De radioloog stelt zich op de hoogte van het blootstellingsniveau van de stralingsbronnen en geeft voorschriften ter bescherming van zichzelf en andere personen.
- Ma7 De radioloog besteedt de beschikbare middelen en faciliteiten verantwoord en weegt de kosten van een procedure af tegen de te verwachten baten.
- Ma8 De radioloog handelt volgens de bepalingen in de kernenergiewet.
- Ma9 De radioloog treedt adequaat op bij incidenten waarbij radiofarmaca betrokken zijn.
- Ma10 De radioloog draagt effectief bij aan de patiëntveiligheid binnen de zorg

4.7 Organisatie

- O1 De medisch specialist organiseert het werk naar een balans in patiëntenzorg en persoonlijke ontwikkeling.
- O2 De medisch specialist werkt effectief en doelmatig binnen een gezondheidszorgorganisatie.
- O3 De medisch specialist besteedt de beschikbare middelen voor de patiëntenzorg verantwoord.
- O4 De medisch specialist gebruikt informatietechnologie voor optimale patiëntenzorg, en voor bij- en nascholing.

Specifiek voor de radioloog

- O5 De radioloog werkt effectief en doelmatig om de zorgvraag binnen een acceptabele termijn te beantwoorden.
- O6 De radioloog maakt een zorgvuldige kosten- batenanalyse voor iedere verrichting

4.8 Professionaliteit

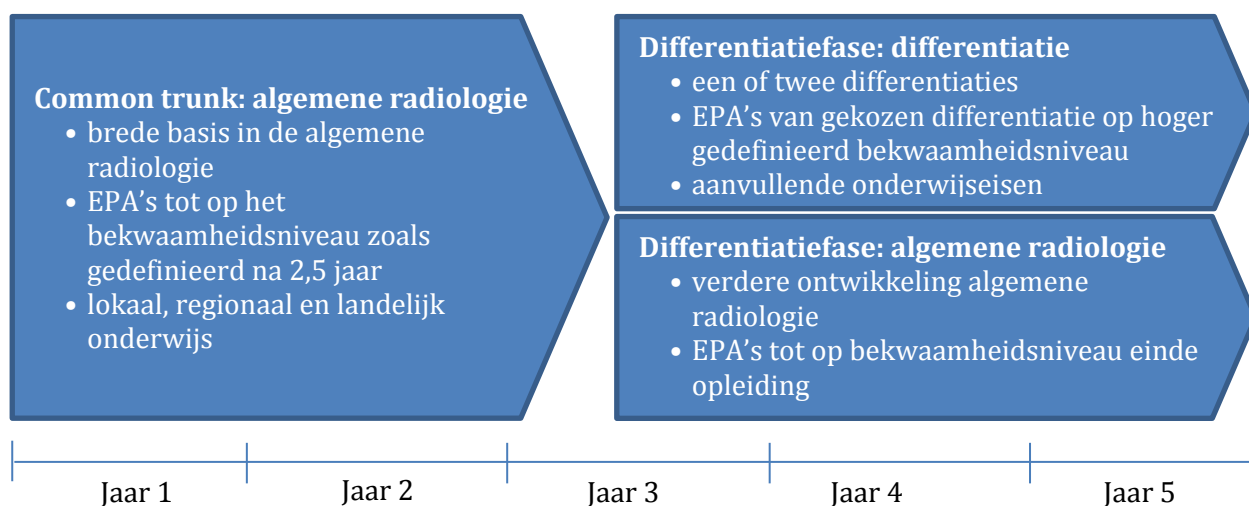
- P1 De medisch specialist levert hoogstaande patiëntenzorg op integere, oprechte en betrokken wijze.
- P2 De medisch specialist vertoont adequaat persoonlijk en interpersoonlijk professioneel gedrag.
- P3 De medisch specialist kent de grenzen van de eigen competentie en handelt daar binnen.
- P4 De medisch specialist oefent de geneeskunde uit naar de gebruikelijke ethische normen van het beroep.

Specifiek voor de radioloog

- P5 De radioloog meldt onbedoelde (stralings-)incidenten aan de patiënt en relevante instanties.
- P6 De radioloog superviseert en onderwijst tijdens diens handelingen indien gewenst/mogelijk, om het competentieniveau van andere zorgverleners te verhogen.
- P7 De radioloog werkt mee aan doelmatige kwaliteit bevorderende procedures en audits.

5 Structuur van de opleiding

De opleiding tot radioloog duurt vijf jaar. De eerste helft van de opleiding is de zogeheten *common trunk*. Deze basisopleiding in de algemene radiologie is voor alle aios gelijk. De tweede helft van de opleiding is de *differentiatiefase*. In de differentiatiefase bestaat ruimte voor verdieping: iedere aios kiest één of twee differentiaties (aandachtsgebieden) waarin hij zich verdiept. Daarnaast werken alle aios in de differentiatiefase aan het verder uitbouwen van de competenties op het gebied van de algemene radiologie.



Figuur 2. In vijf jaar wordt een brede basis gelegd, bovendien kiest iedere aios één of twee differentiaties.

5.1 Opleiding tot algemeen radioloog met één of twee differentiaties

Iedere aios wordt opgeleid tot algemeen radioloog met één of twee differentiaties. De eerste helft van de opleiding staat volledig in het teken van de algemene radiologie, in de tweede helft van de opleiding besteedt de aios minimaal één jaar aan de verdere ontwikkeling van de competenties van de algemeen radioloog. Zodoende heeft iedere aios aan het eind van de opleiding ten minste drieënhalf jaar opleiding in de algemene radiologie gevolgd. Het palet van de algemene radiologie in de opleiding is zo ingericht dat de radioloog bij registratie in principe alle frequente, spoedeisende en eerstelijns verrichtingen zelfstandig kan uitvoeren. Via het lokaal, regionaal en landelijk onderwijs wordt aanvullend op de ervaring op de werkvloer een kerncurriculum cursorisch onderwijs in de algemene radiologie doorlopen. De eisen aan het cursorisch onderwijs zijn opgenomen in het Specifiek Besluit Radiologie en zijn verder uitgewerkt in hoofdstuk 8 (blz. 46).

5.2 Opleiding sluit aan op indeling klinische specialismen

Acht thema's vormen de leidraad in de gehele opleiding. De common trunk is ingedeeld in aantallen stageweken per thema en in de differentiatiefase kiest de aios één of twee thema's als differentiatie. De acht opleidingsthema's zijn als volgt:

1. Cardiothoracale radiologie
2. Abdominale radiologie
3. Interventieradiologie
4. Nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie
5. Neuro- en hoofd-halsradiologie
6. Musculoskeletale radiologie
7. Mammaradiologie
8. Kinderradiologie

De opleiding radiologie sluit met deze acht thema's zoveel mogelijk aan op de indeling van de klinische specialismen om optimale expertise en dienstverlening te kunnen bieden aan de aanvragend specialist. De thema's zijn merendeels orgaansysteemgericht, corresponderend met de indeling van de betrokken klinische specialismen (thema's 1, 2, 5-7). Twee thema's zijn meer modaliteitsgericht: de interventieradiologie en de nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie (thema's 3 en 4). De kinderradiologie richt zich op een specifieke doelgroep, hetgeen aansluit op de separate organisatie van de kindergeneeskunde als klinisch specialisme (thema 8).

5.3 De eerste helft van de opleiding: de common trunk

In de common trunk wordt een solide basis gelegd voor de beheersing van de algemene radiologie. Alle thema's komen in de common trunk aan de orde. Voor het structureren van de common trunk is gekozen voor het vaststellen van het aantal stageweken per thema. Bij de genoemde aantallen stageweken wordt uitgegaan van een fulltime dienstverband. De opleider kan in afstemming met de aios bepalen welke stage waar en wanneer wordt gevolgd. In Tabel 1 staan de totale aantallen stageweken uitgewerkt (kolom 4). Per thema kan hiervan maximaal 10% naar beneden worden afgeweken.

Ter voorbereiding op de diensten is een richtlijn opgesteld voor de stages in het eerste opleidingsjaar (Tabel 1, kolom 2). De daadwerkelijke verdeling van de aantallen stageweken in de common trunk is aan de opleider en kan worden afgestemd op de lokale omstandigheden en de afspraken binnen het opleidingscluster. De aios komt in de common trunk in aanraking met alle deelgebieden van de radiologie, met een minimum van acht weken stage per deelgebied. Op grond hiervan kan de aios tegen het einde van de common trunk een bewuste afweging maken voor de te kiezen differentie(s).

Tabel 1. Aantallen stageweken per thema in de common trunk

Thema	0-1 jaar	1-2,5 jaar	Totaal common trunk
Cardiothoracale radiologie	12	8	20
Abdominale radiologie	12	8	20
Interventieradiologie		8	8
Nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie		8	8
Neuro- en hoofd/hals radiologie	8	8	16
Musculoskeletale radiologie	8	8	16
Mammaradiologie		8	8
Kinderradiologie		8	8
<i>subtotalen in weken</i>	<i>40</i>	<i>64</i>	<i>104</i>
Keuze, inhaal, cursus, congres, vakantie, etc.	12	14	26
<i>totalen in weken</i>	<i>52</i>	<i>78</i>	<i>130</i>
<i>in jaren</i>	<i>1</i>	<i>1,5</i>	<i>2,5</i>

5.4 De tweede helft van de opleiding: de differentiatiefase

De tweede helft van de opleiding bestaat deels uit het verdiepen van één of twee thema's (differentiaties) en deels uit het verder ontwikkelen van de competenties op het gebied van de algemene radiologie waarvoor in de common trunk de basis is gelegd. Iedere aios besteedt in de differentiatiefase maximaal 18 maanden aan de differentiatie(s) en minimaal 12 maanden aan de algemene radiologie.

5.4.1 De differentiaties

De differentiaties hebben een duur van 18, 12, of 6 maanden (zie Tabel 2). Het kiezen van ten minste één differentiatie is verplicht. In de differentiatie richt de aios de aandacht met name op de minder frequente, electieve en hoog-complexe verrichtingen van het deelgebied.

De aios kan in overleg met de opleider kiezen voor twee differentiaties op voorwaarde dat de totale duur van beide differentiaties de 18 maanden niet overschrijdt. Het is niet de bedoeling dat de hieronder aangegeven duur per differentiatie overschreden wordt en een differentiatie kan tijdens de opleiding slechts één keer worden gevolgd. De bij de differentiaties van 12 of 6 maanden overblijvende opleidingstijd dient (tot het maximum van 18 maanden) besteed te worden aan een andere differentiatie, dan wel aan het uitbreiden van de competenties op het gebied van de algemene radiologie (zie onder). Belangrijk is dat ten minste de competentieniveaus zoals vermeld in de themakaarten voor zowel de algemene radiologie als de differentiatie(s) worden behaald (hoofdstuk 6, blz. 18).

Tabel 2. Duur differentiaties in maanden

Differentiatie	Duur in maanden
Cardiothoracale radiologie	18
Abdominale radiologie	18
Interventieradiologie	18
Nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie	18
Neuro- en hoofd-halsradiologie	12
Musculoskeletale radiologie	12
Mammaradiologie	6
Kinderradiologie	6

Voortvloeiend uit de kaders gesteld voor de differentiaties en bovenstaande duur per differentiatie zijn onderstaande combinaties van differentiaties mogelijk:

- neuro-/hoofd-halsradiologie en kinderradiologie
- neuro-/hoofd-halsradiologie en mammaradiologie
- musculoskeletale radiologie en kinderradiologie
- musculoskeletale radiologie en mammaradiologie
- kinderradiologie en mammaradiologie

5.4.2 De algemene radiologie in de differentiatiefase

Naast de differentiatie(s) bouwt iedere aios gedurende ten minste 12 maanden voort op de algemene radiologie. Hiervoor worden in de differentiatiefase geen specifieke aantallen weken per thema aangegeven. Iedere aios moet aan het einde van de opleiding de competenties beheersen op het vastgestelde minimum bekwaamheidsniveau van de algemeen radioloog, zoals vermeld in de themakaarten in hoofdstuk 6, blz. 18. De opleider en de individuele aios bepalen in de differentiatiefase samen welke stages nodig zijn om de vereiste bekwaamheidsniveaus te behalen. Dit geeft flexibiliteit voor de individuele aios, afhankelijk van de voortgang in de opleiding.

Indien een aios ervoor kiest om een differentiatie of differentiaties van in totaal minder dan 18 maanden te volgen dan is er ruimte om bepaalde onderdelen van de algemene radiologie verder te verbreden en verdiepen. Aan deze verbreding kan door de aios zelf invulling worden gegeven in samenspraak met zijn opleider. Hetzelfde geldt voor de aios die sneller dan gemiddeld de competenties van de algemeen radioloog beheerst en die binnen de 12 maanden algemene radiologie in de differentiatiefase tijd heeft voor verdere verbreding en verdieping van deze competenties.

5.5 Individualisering van de opleidingsduur

De voorgeschreven opleidingsduur is geen harde vereiste. De kern van de opleiding zijn de verplichte competenties die de aios moet verwerven. Als een aios door eerdere ervaring reeds

competenties heeft opgedaan dan wel zich door excellent presteren in de opleiding deze competenties sneller eigen heeft gemaakt, dan kan de opleider de aios vrijstelling geven voor het betreffende deel van de opleiding. Te denken valt bijvoorbeeld aan een aios die competenties heeft verworven in een dedicated schakeljaar.

Een vrijstelling moet worden onderbouwd in het portfolio. Opleider en aios moeten samen beschrijven welke competenties de aios reeds heeft behaald, hoe de opleider gaat beoordelen of de aios de competenties daadwerkelijk bezit, en tot welke mogelijke vrijstelling dit leidt. De beoogde vrijstelling moet in ten minste twee voortgangsgesprekken worden besproken voordat deze kan worden geëffectueerd. Dit is in lijn met de regels omtrent de individualisering van de opleiding in het Kaderbesluit dat per 2014 in werking is getreden (39).

5.6 Plaats van de opleiding

Van de totale opleidingsduur vindt ten minste 12 maanden in een academische opleiding en 12 maanden in een perifere opleiding plaats. Deze tijdsduur is netto opleidingstijd, dus bij part time dienstverband, ziekte en dergelijke wordt de opleidingsduur navenant verlengd. Het is aan de betrokken opleiders binnen de Onderwijs- en Opleidings Regio (OOR) om te bepalen wanneer de uitwisseling van aios plaatsvindt.

Het verdient overweging om het uitwisselingsjaar in de differentiatiefase te plannen zodat de aios een deel van de differentiatie in een academische setting kan volgen en een deel in de periferie. Dit is echter afhankelijk van de differentiatie en de mogelijkheden binnen het opleidingscluster, dit naar het oordeel van de betrokken opleiders. Ook kan (een deel van) de differentiatie buiten de OOR worden gevolgd, afhankelijk van te verwerven specifieke expertise.

Een belangrijk aandachtspunt in dit kader is de concentratie en spreiding van zorg, die naar verwachting aanzienlijke consequenties zal hebben voor de huidige wijze van opleiden (41). Door deze zorgconcentratie zullen de aios in meer ziekenhuizen vaardigheden moeten opdoen dan nu het geval is. Een risico daarbij is versnippering van de opleiding, waardoor het zicht op de totale ontwikkeling van de aios door de opleiders belemmerd wordt en onderling contact tussen aios en opleidingsstaf vermindert. Het is de taak van de opleider om er op toe te zien dat de nadelen van deze opleidingsfragmentatie zoveel mogelijk beperkt blijven. Belangrijk is dat gezamenlijke opleidingsmomenten in voldoende mate blijven bestaan, en dat aios hier daadwerkelijk en zoveel mogelijk op locatie aan kunnen deelnemen.

6 Inhoud van de opleiding

6.1 Inleiding

De aios leert het vak in de verschillende werkvloerstages, waarin de zogeheten Entrustable Professional Activities (EPA's) zijn ondergebracht. Het werkplekleren wordt aangevuld met een uitgebreid programma van lokaal, regionaal en landelijk cursorisch onderwijs. In dit hoofdstuk staan de EPA's uitgewerkt: de kapstok van het leren op de werkplek. In hoofdstuk 8 komt het cursorisch onderwijs aan de orde (blz. 46).

6.2 Entrustable professional activities (EPA's)

De opleiding tot radioloog is competentiegericht opgebouwd. De kern van een competentiegerichte opleiding is de integratie van de elementen kennis, vaardigheden en attitude aan de hand van beroepsactiviteiten: het leren op de werkplek. Deze beroepsactiviteiten worden Entrustable Professional Activities (EPA's) genoemd (32-38).

De voordelen van een opleiding beschreven op basis van EPA's zijn:

- EPA's operationaliseren het competentieprofiel naar herkenbare activiteiten op de werkplek.
- In een EPA komen kennis, vaardigheden en attitude geïntegreerd aan de orde in de context van de werkplek.
- De aios krijgt integrale feedback op de activiteit.

Een EPA voldoet aan de volgende kenmerken:

- Het is een wezenlijk onderdeel van het werk in de lokale context.
- Het vereist een zekere mate van beroepsgerichte kennis, vaardigheid en/of attitude.
- Het leidt tot een erkend en meetbaar werkresultaat.
- Het behoort tot het werk van de erkende beroepsbeoefenaar.
- Het is uitvoerbaar als afzonderlijke activiteit.
- Het is uitvoerbaar binnen een beperkt tijdsbestek.
- Het is observeerbaar en beoordeelbaar naar proces en product.
- Het weerspiegelt meerdere competenties uit het competentieprofiel van de radioloog.

6.3 EPA's in de radiologie

De theorie van de EPA's is in eerste instantie ontwikkeld voor de klinische vakken. Voor het opleidingsplan radiologie is de methodologie aangepast aan het vak van de beeldvormend specialist. Dit vakgebied kenmerkt zich door een breed palet aan radiologische verrichtingen, waarbij de competentie medisch handelen aan de orde komt in combinatie met andere CanMeds competenties, zoals samenwerken, organiseren en/of communiceren. De EPA's van de radiologie zijn ingericht op het niveau van de integrale verrichtingen van de radioloog en ondergebracht binnen de acht eerder besproken opleidingsthema's. Per thema zijn 10 à 15 EPA's gedefinieerd, resulterend in een totaal van circa 120 EPA's over de hele opleiding.

6.4 Inhoud van een EPA

Iedere EPA vraagt specifieke competenties van de aios. Verderop in dit hoofdstuk staat per EPA beschreven welke competenties dit zijn. Daarnaast zijn er elementen die voor veel EPA's gelijk zijn. Hieronder zijn weergegeven de vaste elementen van de diagnostische resp. invasieve en therapeutische EPA's.

Onderdelen van iedere EPA zijn:

- indicatiestelling
- kennis van de apparatuur
- protocollering
- acquisitie

- stralingshygiënische aspecten
- supervisie van radiologisch laboranten en andere paramedische medewerkers
- gebruik van eventueel benodigde medicamenten
- handelen in acute situaties
- kennis van eventuele complicaties en behandeling hiervan
- diagnostiek en verslaglegging
- communicatie met patiënten, aanvragers en andere betrokkenen

Aanvullende onderdelen voor invasieve en therapeutische EPA's:

- bespreken van voordelen, nadelen en risico's van de therapeutische ingreep met de patiënt en familie
- verkrijgen van informed consent

6.5 EPA's en bekwaamheidsniveaus

Aan de EPA's zijn bekwaamheidsniveaus gekoppeld. Dit houdt in dat is aangegeven tot op welk bekwaamheidsniveau een aios een EPA moet beheersen in een bepaald stadium van de opleiding. Een bekwaamheidsniveau hangt altijd samen met een supervisieniveau. Immers hoe hoger het bekwaamheidsniveau van de aios wordt, des te lager het niveau van de supervisie kan zijn. De bekwaamheidsniveaus dienen twee doelen:

1. De bekwaamheidsniveaus bij afronding van de opleiding beschrijven de eisen waaraan iedere aios minimaal moet voldoen om de opleiding met succes te voltooien.
2. De bekwaamheidsniveaus zijn tevens beschreven voor het stellen van ijkmomenten in de opleiding. De bekwaamheidsniveaus op de ijkmomenten geven weer op welk moment welk bekwaamheidsniveau gemiddeld wordt verwacht, zodat de opleider en de aios de voortgang in de opleiding kunnen monitoren en, indien nodig, kunnen bijsturen. De ijkmomenten zijn beschreven voor het einde van het eerste jaar en het einde van de common trunk (na 2,5 jaar).

Een bekwaamheidsniveau in de context van de opleiding geeft aan dat de aios bekwaam en geautoriseerd is om de EPA op dat niveau uit te voeren op voorwaarde dat de bijbehorende supervisie beschikbaar is.

In Tabel 3 staan de bekwaamheidsniveaus gespecificeerd. Gedurende de opleiding groeit de aios in de mate van bekwaamheid en neemt de supervisie af. Bij de bekwaamheidsniveaus 1 en 2 ligt het initiatief van supervisie geven bij de supervisor. Bij de bekwaamheidsniveaus 3 en 4 ligt het initiatief van supervisie krijgen bij de aios.

Tabel 3. Specificatie bekwaamheidsniveaus

Bekwaamheidsniveau	Supervisie
1. De aios heeft kennis van	Het is de aios niet toegestaan zelfstandig verrichtingen uit te voeren of onderzoeken te verslaan.
2. De aios handelt onder strenge supervisie	Alle onderzoeken die de aios doet worden gesuperviseerd en bij verrichtingen is de supervisor fysiek aanwezig (proactieve supervisie).
3. De aios handelt onder beperkte supervisie	De aios kan onderzoeken/verrichtingen zelfstandig uitvoeren. De supervisie is laagdrempelig maar vindt in principe plaats op initiatief van de aios (reactieve supervisie).
4. De aios handelt zelfstandig	De aios doet onderzoeken/verrichtingen zelfstandig maar kan zo nodig een supervisor raadplegen.
5. De aios geeft zelf supervisie	De aios geeft zelf supervisie en fungeert als docent.

Het opleidingsplan is zodanig ingericht dat iedere aios aan het einde van de opleiding de EPA's van alle frequente, spoedeisende en eerstelijns verrichtingen op niveau 4 kan uitvoeren. Zodoende heeft iedere aios een degelijke en brede basis in de algemene radiologie. Verder maken de aios kennis met de meeste hoog complexe, electieve en minder frequente EPA's, veelal tot op bekwaamheidsniveau 3 of 2. Naast de algemene radiologie kiest iedere aios een differentiatie. In de differentiatie moet de aios voor het betreffende deelgebied ook de meeste complexe en minder frequente EPA's aan het einde van de opleiding met bekwaamheidsniveau 4 of 5 afsluiten.

Verhogen bekwaamheidsniveau na de opleiding

Het is duidelijk dat de aios tijdens de opleiding niet op de EPA's van alle deelgebieden bekwaamheidsniveau 4 zal kunnen verwerven. De aios maakt kennis met een aantal hoog complexe en minder frequente EPA's maar zal deze na afronding van de opleiding niet zelfstandig kunnen uitvoeren.

Wanneer na de opleiding blijkt dat de radioloog in de praktijk behoefte heeft aan een hoger bekwaamheidsniveau van bepaalde verrichtingen dan waartoe hij is opgeleid, kan hij daarin op een aantal manieren extra expertise opbouwen. Opties zijn bijvoorbeeld het uitvoeren van de procedures onder begeleiding van meer ervaren collega's, het volgen van congressen en hands-on cursussen, literatuurstudie, stages elders en dergelijke. De specialist wordt in het kader van de wet BIG geacht zelf een inschatting te maken van zijn bekwaamheidsniveau ("bevoegd mits bekwaam").

6.6 Themakaarten

In de hiernavolgende paragrafen worden de EPA's per thema gespecificeerd. De themakaarten geven een schematisch overzicht van de EPA's met daarbij aangegeven welke competenties per EPA aan de orde komen en wat de verwachte bekwaamheidsniveaus zijn.

Als een aios een EPA uitvoert wordt aanspraak gemaakt op diverse competenties, zoals medisch handelen, communicatie, samenwerking en organisatie. Er is voor gekozen om niet bij alle EPA's alle competenties te markeren in de themakaart, maar per EPA een selectie te maken van de voor de betreffende activiteit meest relevante competenties.

In de themakaarten staan per EPA de bekwaamheidsniveaus uitgewerkt na afronding van:

- het eerste jaar (ijkmoment)
- de common trunk (ijkmoment)
- de opleiding waarbij het thema niet gekozen is als differentiatie (eis)
- de opleiding waarbij het thema wel gekozen is als differentiatie (eis)

6.6.1 In het eindgesprek per stage komen alle competenties aan de orde

De themakaarten zijn gekoppeld aan de werkvloerstages. Vaak komt de aios meerdere malen terug voor een stage in een bepaald thema. Aan het einde van iedere stage krijgt de aios feedback van de stagebegeleider over het functioneren in de stage als geheel. Zoals aangegeven in de eerste regel van iedere themakaart zullen in dit eindgesprek alle competenties worden besproken.

6.7 Cardiothoracale radiologie

6.7.1 Profielschets

In de Corona opleiding zijn de thoraxradiologie en cardiovasculaire radiologie samengevoegd in zowel de common trunk als de differentiatiefase. Binnen de cardiothoracale radiologie is er ruimte voor de traditionele thoraxradiologie en de cardiovasculaire radiologie maar ook voor onderwerpen die op het grensvlak liggen. Juist de nauwe samenwerking en het gemeenschappelijk opleiden van aios zal bijdragen aan de kwaliteit van de opleiding. Zonder de twee oorspronkelijke disciplines geweld aan te doen geeft de combinatie de toekomstige radioloog een sterke basis en de competenties om het maximale uit de cardiothoracale radiologie te halen. Het gaat dan niet alleen om competenties op het gebied van de in de praktijk breed geïmplementeerde verrichtingen, maar ook om nieuwe, geavanceerde procedures zoals Dual Energy CT en competenties op het gebied van zowel nucleair geneeskundige als radiologische functieonderzoeken. Cardiothoracale radiologie kenmerkt zich door een dynamische, nauwe samenwerking met klinici waarbij multimodaal gericht werken en technische kennis van groot belang zijn.

6.7.2 Cardiothoracale radiologie in de common trunk

In de common trunk zullen die onderdelen aan de orde komen die een aios nodig heeft om de algemene radiologie goed te kunnen uitvoeren en om diensten te kunnen doen. Indien de aios één van de andere thema's als differentiatie kiest zal ook in de differentiatiefase de nadruk liggen op de competenties van de algemene radiologie. Aan het einde van de common trunk dient de aios zowel de acute als de routinematige beeldvorming grotendeels te beheersen. Binnen de cardiothoracale radiologie betreft dit vooral conventionele radiologie (thoraxfoto's), CTA van de thorax (long-embolieën, aortapathologie, maar ook de coronairen), en CTA/MRA voor perifeer vaatlijden. De beeldvorming van de coronairen in de acute situatie zal naar verwachting op afzienbare termijn onderdeel worden van de standaard acute zorg en is derhalve aan het palet van de algemene radiologie toegevoegd. Op het gebied van thorax CT zal in het basiscurriculum de focus vooral liggen op de meest voorkomende ziektebeelden, zoals infectieuze en oncologische thorax- en luchtwegpathologie. Daarmee heeft men zowel in de dienst als bij de dagelijkse zorg voldoende basis om de meest voorkomende pathologie binnen de cardiothoracale radiologie adequaat en op goed niveau te verrichten.

6.7.3 Differentiatie Cardiothoracale radiologie

In de differentiatie zal dieper worden ingegaan op aandoeningen van beide organen, waarbij het mogelijk is om, afhankelijk van de interesse en lokale mogelijkheden, een uitstroombrochure te bieden dat meer gericht is op de cardiovasculaire dan wel de thoracale radiologie. De differentiatie biedt daarbij een keur aan technieken, zoals cardiale en pulmonale (HR)CT, cardiale MR, perifere CTA/MRA, PET-CT en cardiale PET en SPECT.

Aangezien de radioloog een steeds belangrijkere rol krijgt binnen de klinische zorg, zal de aios zich in de differentiatiefase ook verder bekwamen in de klinisch context van de verschillende aandoeningen door deel te nemen aan klinische besprekingen en deze deels ook onder supervisie te leiden. Ook zal hij in de gelegenheid worden gesteld stages te volgen op de klinische afdelingen. De aios verzorgt onderwijs op het gebied van cardiothoracale radiologie en zal bij voorkeur participeren in wetenschappelijk onderzoek op het gebied van de cardiovasculaire of thoracale radiologie. De differentiant is lid van de landelijke sectie thoraxradiologie en/of cardiovasculaire radiologie van de Nederlandse Vereniging voor Radiologie en neemt actief deel aan de bijeenkomsten.

Het differentiatieprogramma is gebaseerd op het programma van de European Society of Radiology (ESR), alsmede de European Society of Thoracic Radiology (ESTI) en de European Society of Cardiac Radiology (ESCR).

Aanbevolen cursorisch onderwijs en congresbezoek

- Deelname aan ten minste één internationaal cardiovasculair of thorax-radiologisch congres of cursus, bijvoorbeeld de ESCR educational courses of de ESTI.
- Behalen van tenminste deel 1 van het examen van de European Board of Cardiac Radiology.

6.7.4 Themakaart

Tabel 4. Themakaart cardiothoracale radiologie

Thema 1: Cardiothoracale radiologie	medisch handelen	communicatie	samenwerking	kennis en wetenschap	maatschappelijk handelen	organisatie	professionaliteit	Jaar 1	Jaar 2,5	Jaar 5 algemeen	Jaar 5 differentiatie
Stage Cardiothoracale radiologie¹	x	x	x	x	x	x	x				
<i>Cardiovasculaire radiologie</i>											
CT acuut (bijv. aortadissectie, aneurysma, PE, coronairstenose)	x	x						3	3	4	5
CTA en MRA vaten (ook bij IR)	x	x						2	3	3	4
CT cardio	x	x						2	3	3	4
CTA specialistisch (EVAR, TAVI, e.d.)	x	x						1	2	3	4
MR cardio	x	x						1	2	3	4
Echografie vasculair (AAA, DVT)	x	x						3	4	4	5
Myocardperfusiescintigrafie incl. inspanningstest en ejectiefractie (MUGA)	x	x						1	2	2	4
<i>Thoraxradiologie</i>											
X-thorax	x	x						3	4	4	5
CT algemeen (infectie, luchtwegen, COPD)	x	x						2	3	4	5
CT oncologie (Hovon, Recist, longnodulen)	x	x						2	3	4	5
CT specialistisch 1 (oncostadiëring long, tumoren overig)	x	x						2	2	3	4
CT specialistisch 2 (ILD, vasculaire ziekten, PH)	x	x						1	2	3	4
Puncties algemeen (bijv. diagnostische pleuravocht-punctie)	x	x	x					2	3	4	5
Puncties specialistisch (biopsie, drain)	x	x	x					1	2	3	4
FDG-PET/CT pulmonaal	x	x						1	2	2	4
Longperfusiescintigrafie	x	x						1	2	2	4
<i>Algemeen</i>											
Radiologiebesprekingen		x	x		x		x	1	2	4	5
Multidisciplinair overleg (MDO)		x	x		x		x	1	2	3	4
Presentaties (heilig uur, CAT, referaten etc.)		x		x			x				

¹ PE: pulmonale embolieën; AAA: aneurysma aorta abdominalis; DVT: diep veneuze trombose; EVAR: endovascular aortic repair; TAVI: transcatheter aortic valve implantation; ILD: interstitiële longziekten; PH: pulmonale hypertensie

6.8 Abdominale radiologie

6.8.1 Profielschets

De abdominale radiologie is een zeer breed deelgebied, niet alleen doordat het zoveel organen betreft, maar ook door de diversiteit aan gebruikte beeldvormende modaliteiten. Dit maakt dat de abdomenradioloog te maken heeft met vele aanvragers, van algemeen internist tot gespecialiseerd chirurg.

De abdominale radiologie is een dynamisch deelgebied, met veel spoedaanvragen en complexe pathologie. Het vergt een brede kennis en een goede klinische blik. Met de diversiteit aan aanvragers gaan ook multiële, veelal multidisciplinaire, besprekingen gepaard. Goede communicatieve en organisatorische vaardigheden, waaronder time management, zijn daarom van belang. De raakvlakken met non-vasculaire interventies zoals biopsieën en drainages maken dat een zekere praktische handvaardigheid gewenst is.

6.8.2 Abdominale radiologie in de common trunk

Gedurende de common trunk wordt de basis gelegd voor het functioneren als algemeen radioloog. Van alle deelgebieden moet voldoende kennis worden opgedaan om de algemene, meest voorkomende vraagstukken te beantwoorden. Daartoe behoren voor de abdominale radiologie vooral de acute buikpathologie en de algehele oncologische diagnostiek. Goede kennis van anatomie van peritoneum en retroperitoneum vormen de basis van de kennis van verspreiding van ziekten. Een groot arsenaal aan technieken staat ons daarbij ter beschikking, vooral echografie en CT, maar ook MR en doorlichting. Meer dan bij andere deelgebieden komen vraagstukken omtrent het gebruik van contrastmiddelen aan de orde (intraveneus, gastro-intestinaal en intracavitair).

6.8.3 Differentiatie Abdominale radiologie

Tijdens de differentiatie wordt het kennisniveau tot een hoger niveau gebracht. Meer diepgang wordt verkregen in de verschillende orgaansystemen zoals hepato-pancreatico-biliair (HPB), gastro-intestinaal en urogenitaal van zowel de man als de vrouw. De differentiant abdominale radiologie zal zich verdiepen in de verschillende technieken als echografie, CT en MR, maar ook in de interventieradiologie en de nucleair geneeskundige beeldvorming als PET-CT en renografie. Keuze van en correlatie tussen modaliteiten kan worden afgewogen op basis van toepassingen en wetenschap.

In de differentiatiefase leert de aios een goede gesprekspartner te worden van de aanvragend specialisten, en de rol van de radioloog in multidisciplinaire besprekingen goed uit te dragen. De differentiant heeft een proactieve houding en zorgt voor het behalen van zijn leerdoelen, ondersteund door de differentiatieopleider en de leden van de differentiatieopleidingsgroep. De differentiant draagt bij aan onderwijs over abdominale radiologie en verdiept zich in CT, PET-CT en MR protocollen.

De differentiant is lid van de landelijke sectie abdominale radiologie van de Nederlandse Vereniging voor Radiologie en neemt actief deel aan de bijeenkomsten van de sectie. Bij voorkeur participeert de differentiant ook in wetenschappelijk onderzoek op het gebied van abdominale radiologie. Het bezoeken van (thema-specifieke of multidisciplinaire) abdominale congressen of cursussen is essentieel om zich te ontwikkelen tot een goede gesprekspartner voor collega specialisten.

Aanbevolen cursorisch onderwijs en congresbezoek

- Deelname aan bijeenkomsten op het gebied van de abdominale radiologie.
- Deelname aan ten minste één internationaal abdominaal congres of cursus.

6.8.4 Themakaart

Tabel 5. Themakaart Abdominale radiologie

Thema 2: Abdominale radiologie	medisch handelen	communicatie	samenwerking	kennis en wetenschap	maatschappelijk handelen	organisatie	professionaliteit	Jaar 1	Jaar 2,5	Jaar 5 algemeen	Jaar 5 differentiatie
Stage Abdominale radiologie	x	x	x	x	x	x	x				
Conventioneel (BOZ)	x	x						3	4	4	5
CT acuut (acute buik)	x	x						3	3	4	5
CT specialistisch (oncostagering GE, GU, GYN)	x	x						2	3	4	5
CT onco follow-up (Hovon, Recist)	x	x						2	3	4	5
CT specialistisch (onco staging pancreas/nier/lever)	x	x						2	2	3	4
MR acuut (appendicitis, MRCP)	x	x						2	2	3	5
MR specialistisch (HPB, GE, GU, GYN)	x	x						1	2	3	4
Echografie acuut/eerstelijns (acute buik)	x	x						3	4	4	5
Echografie specialistisch (peroperatief, duplex)	x	x						1	2	2	4
Puncties algemeen (diagnostische ascitespunctie)	x	x	x					2	4	4	5
Puncties specialistisch (drain, biopsie)	x	x	x					2	3	4	5
Doorlichting (fistel, oesofagografie, MCUG)	x	x	x					2	3	3	5
FDG-PET/CT (GE, GU)	x	x						1	2	2	4
Nierscintigrafie (MAG-3)	x	x						1	2	2	4
Algemeen											
Radiologiebesprekingen		x	x		x		x	1	2	4	5
Multidisciplinair overleg (MDO)		x	x		x		x	1	2	3	4
Presentaties (heilig uur, CAT, referaten etc.)		x		x			x				

6.9 Interventieradiologie

6.9.1 Profielschets van het deelgebied

Interventieradiologie is een deelgebied van de radiologie dat zich op de scheidslijn van de radiologie en vele andere klinische specialismen bevindt. Veel procedures worden in (nauwe) samenwerking met andere specialismen uitgevoerd. Voorbeelden daarvan zijn de vaatchirurgie, gastro-intestinale chirurgie, MDL en oncologie. Gebruikmakend van verschillende radiologische modaliteiten zoals echografie, doorlichting, CT en angiografie wordt een breed scala van minimaal invasieve vasculaire en non-vasculaire procedures uitgevoerd.

De interventieradiologie speelt een belangrijke rol bij de behandeling van stenoserend en dilaterend vaatlijden, de behandeling van pathologie van urinewegen, galwegen en tractus digestivus, drainage van allerlei soorten vochtcollecties en vasculaire toegang. Meer recent heeft het deelgebied zich ook sterk ontwikkeld in de palliatieve en therapeutische oncologische zorg. Door deze ontwikkelingen wordt van de moderne interventieradioloog grote klinische betrokkenheid en verantwoordelijkheid verwacht.

Naast het doen van ingrepen zijn multidisciplinair overleg, pre-procedurele work-up, indicatiestelling, post-procedurele zorg en follow-up belangrijke onderdelen van het vak. Alle competenties komen binnen de interventieradiologie aan de orde, waarbij communicatieve en organisatorische vaardigheden (time management) naast handvaardigheid en stressbestendigheid een belangrijke plaats innemen.

6.9.2 Interventieradiologie in de common trunk

Gedurende de common trunk wordt de basis gelegd voor het functioneren als algemeen radioloog. Van alle deelgebieden moet voldoende kennis worden opgedaan zodat de algemene, meest voorkomende vraagstukken kunnen worden beantwoord. In de common trunk krijgt de aios de kans om kennis te maken met de interventieradiologie. Hierbij zal de nadruk liggen op de non-invasieve diagnostiek van acute pathologie (bloedingen, trombose) en het opdoen van ervaring met minder complexe, veel voorkomende interventies (abscesdrainages, puncties). Op basis van deze ervaringen, maar ook door te assisteren bij interventieprocedures zal kennis worden opgedaan over de indicaties, contra-indicaties en complicaties van de verschillende interventionele technieken.

6.9.3 Differentiatie Interventieradiologie

In de differentiatie zal de differentiant actief participeren in allerlei interventionele procedures. Op basis van de verworven competenties en vaardigheden zal de differentiant geleidelijk meer verrichtingen zelfstandig gaan uitvoeren om zich uiteindelijk tot interventieradioloog te ontwikkelen. De differentiant heeft een proactieve attitude en zorgt voor het behalen van zijn leerdoelen, ondersteund door de differentiatie-opleider en leden van de differentiatieopleidingsgroep. De differentiant is lid van de Sectie Interventieradiologie van de Nederlandse Vereniging voor Radiologie en woont de vergaderingen actief bij.

Aanvullende cursus Stralingshygiëne

Voortbouwend op de cursus Stralingshygiëne voor alle aios (hoofdstuk 8.2.2, blz. 46) is er voor de differentianten interventieradiologie een verplichte aanvullende cursus Stralingshygiëne gericht op de eindtermen voor interventieradiologen zoals omschreven door het Ministerie van VWS (42). Deze cursus wordt afgesloten met een toets. Het behalen van een voldoende resultaat voor deze toets is verplicht.

Aanbevolen cursorisch onderwijs en congresbezoek

- Thema-specifieke congressen of cursussen.
- NB: om de aantekening van interventieradioloog te behouden is het behalen van het examen van de European Board of Interventional Radiology (EBIR) tijdens of binnen 5 jaar na het afronden van de interventiedifferentiatie verplicht.

6.9.4 Themakaart

Tabel 6. Themakaart Interventieradiologie

Thema 3: Interventieradiologie	medisch handelen	communicatie	samenwerking	kennis en wetenschap	maatschappelijk handelen	organisatie	professionaliteit	Jaar 1	Jaar 2,5	Jaar 5 algemeen	Jaar 5 differentiatie
Stage Interventieradiologie	x	x	x	x	x	x	x				
<i>Diagnostiek</i>											
CTA acuut (AAA) (ook bij thema cardiothoracaal)	x	x	x					3	3	4	5
CTA / MRA vaten algemeen (ook bij thema cardiothoracaal)	x	x						2	3	3	5
CTA specialistisch (EVAR, bekken benen)	x	x						1	2	3	5
MRA bekken-benen (ook bij thema cardiothoracaal)	x	x						1	3	3	5
<i>Non-vasculaire interventies</i>											
Puncties (vochtaspiratie, cytologie, histologie)	x	x	x					3	3	4	5
Drainage algemeen (abcès, andere collecties)	x	x	x					2	3	4	5
Urogenitaal (nephrostomie, dubbel-J)		x	x					2	2	3	4
Lever, galwegen (PTCD, galblaasdrainage)	x	x	x					1	1	2	4
Oncologie (ablatie)	x	x	x					1	1	1	4
<i>Vasculaire interventies</i>											
Perifeer arterieel stenoserend vaatlijden	x	x	x					1	1	2	4
Perifeer arterieel dilaterend vaatlijden (EVAR, TEVAR)	x	x	x					1	1	2	4
Veneuze interventies (shunts/lijnen)	x	x	x					1	1	2	4
Embolisaties, oncologie (tumor-embolisatie)	x	x	x					1	1	1	4
<i>Algemeen</i>											
Radiologiebesprekingen		x	x		x		x	1	2	4	5
Multidisciplinair overleg (MDO)		x	x		x		x	1	1	3	4
Presentaties (heilig uur, CAT, referaten etc.)		x		x			x				

6.10 Nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie

6.10.1 Profielschets van het deelgebied

Nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie is het deelgebied binnen de radiologie waarin biologische en pathofysiologische processen op moleculair niveau in beeld worden gebracht, gediagnosticeerd en behandeld. Dit vindt plaats door middel van open bronnen van radioactieve stoffen of andere moleculaire beeldvormingstechnieken, veelal in combinatie met anatomische beeldvorming. Het is de specifieke en uitgebreide kennis op het gebied van straling in samenhang met de biodistributie en de kinetiek van de gebruikte farmaca of lichaamseigen moleculen in combinatie met de gebruikte detectieapparatuur (gammacamera's, SPECT, PET, CT, MR) die het deelgebied onderscheidt van andere radiologische deelgebieden en klinische specialismen.

Bij afronding van de differentiatie is de nucleair radioloog breed geschoold in de nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie en heeft daarnaast de competenties van de algemeen radioloog. De nucleair radioloog zal volledig inzetbaar zijn op een afdeling Nucleaire geneeskunde of een spilfunctie vervullen op een gecombineerde afdeling Radiologie en Nucleaire geneeskunde. De nucleair radioloog zal op een afdeling primair verantwoordelijk zijn voor de implementatie en uitvoering van diagnostische en therapeutische verrichtingen met radioactiviteit. Verslaglegging van diagnostische verrichtingen zal op gecombineerde afdelingen kunnen plaatsvinden in samenwerking met radiologen van andere radiologische deelgebieden. Op afdelingen met een RGS opleidingserkenning voor nucleaire stages zal de nucleair radioloog een belangrijke rol vervullen in de common trunk opleiding en een cruciale rol hebben in de differentiatie Nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie alsmede in orgaandifferentiaties waar nucleair geneeskundige competenties verworven moeten worden.

6.10.2 Nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie in de common trunk

In de common trunk loopt de aios gedurende 8 weken stage in het thema nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie in een hiervoor erkende opleidingsinrichting. In deze periode krijgt de aios een indruk van een breed palet aan nucleair geneeskundige EPA's, waarbij bekwaamheidsniveau 1-2 wordt nagestreefd. Indien voor de dienst relevant (afhankelijk van het ziekenhuis waar men werkzaam is), kan het bereiken van bekwaamheidsniveau 3 noodzakelijk zijn, bijvoorbeeld in instellingen waar niertransplantatiescintigrafie of longperfusiescintigrafie plaatsvindt.

6.10.3 De differentiatie Nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie

In de differentiatie besteedt de aios specifiek tijd aan het thema Nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie. Daarnaast doet de aios nieuwe competenties op in een verscheidenheid aan rollen van voorzitter, docent en onderzoeker. Zodoende komt de aios naast de medisch-inhoudelijke kennis die in de differentiatie aan de orde komt, ook in aanraking met de andere rollen die stafleden op de afdeling vervullen. De klinische stage die voorheen een substantieel onderdeel van de opleiding Nucleaire geneeskunde uitmaakte, wordt sterk gefocust en in de differentiatie verweven. In het lokaal opleidingsplan werkt de opleider uit hoe de benodigde klinische competenties door de differentiant worden verworven. Onderstaand zijn ter illustratie drie klinische onderdelen uitgewerkt:

Cardiovasculaire onderzoeken

- Cursorisch onderwijs klinische context
- Cursus inspanningsfysiologie/ECG
- Poli cardiologie (minimaal 10 dagdelen; inclusief hartteam bespreking)

Oncologische onderzoeken

- Cursorisch onderwijs klinische context
- Polikliniek oncologie/longoncologie (minimaal 10 dagdelen; stadiëring)

Therapie schildklier

- Cursorisch onderwijs klinische context
- Poli endocrinologie (minimaal 10 dagdelen)
- Palpatie hals inclusief puncties (2 dagdelen)

De differentiant nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie neemt deel aan de voor de differentiatie specifieke besprekingen. Gedurende de periode van de differentiatie zal de aios een steeds groter aandeel in deze besprekingen leveren. Onder supervisie van één van de stafleden bereidt de aios de besprekingen voor, leidt deze en leert van de opgedane ervaring als voorzitter. Daarnaast neemt iedere differentiant deel aan het researchprogramma van de afdeling. Iedere differentiant biedt ten minste één wetenschappelijk artikel aan ter publicatie en houdt een voordracht over dit artikel op een wetenschappelijke bijeenkomst of refereeravond.

De aios leert in de differentiatie om de rol van supervisor en docent op zich te nemen. Iedere differentiant levert een bijdrage in de opleiding en het onderwijs aan aios in de common trunk. Vanzelfsprekend wordt de aios begeleid in het leren van nieuwe competenties die nodig zijn voor het opleiden en doceren. Aios die affiniteit hebben met opleiden en onderwijs kunnen daarin aanvullende discipline-overstijgende cursussen volgen. De differentiant heeft een actieve rol in het lokaal onderwijs en in de regionale refereeravonden van de Nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie en is lid van de Nederlandse Vereniging voor Nucleaire Geneeskunde.

Aanvullende cursus Stralingshygiëne

Voortbouwend op de cursus Stralingshygiëne voor alle aios (zie hoofdstuk 8.2.2, blz. 46) is er voor de differentiant nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie een verplichte aanvullende cursus stralingshygiëne, die gevolgd wordt in de differentiatiefase. In deze cursus wordt meer diepgaande kennis verworven die nodig is voor het opstellen van protocollen voor diagnostische en therapeutische toediening van radiofarmaca, het adviseren van collega-specialisten betreffende afwijkende doseringen en/of procedures, biologische effecten van radiofarmaca en het handelen bij stralingsvragen over of incidenten met radiofarmaca. Hiermee wordt de nucleair radioloog bevoegd om voor alle voorkomende diagnostische procedures radiofarmaca toe te dienen, ook wanneer beredeneerd van de protocollen moet worden afgeweken. Systemische therapeutische toediening van radiofarmaca is de expliciete verantwoordelijkheid en bevoegdheid van de nucleair radioloog; bij andere therapeutische toedieningswijzen van radioactiviteit (bijvoorbeeld radio-embolisatie) is hij medebehandelaar. Daarnaast communiceert de nucleair radioloog met klinisch fysici, MBB'ers en stralingsdeskundigen over het optimaliseren van de stralingsbescherming op de afdeling en participeert hij in de commissie stralingshygiëne. De nucleair radioloog is verantwoordelijk voor researchprotocollen waarin toediening van radioactiviteit plaatsvindt (via de METC). De nucleair radioloog verzorgt onderwijs betreffende stralingsveiligheid bij de radiologie en nucleaire geneeskunde.

Verplicht cursorisch onderwijs en toetsing

- De aios neemt deel aan de cursussen en de toetsen behorend bij het landelijk cursorisch onderwijs Nucleaire geneeskunde zoals vastgesteld door de Onderwijscommissie NVNG. Van ten minste 80% van de cursusonderwerpen dient de toets met goed gevolg te zijn afgelegd.
- De aios neemt in de differentiatiefase ten minste eenmaal deel aan een wetenschappelijke vergadering van de NVNG.

6.10.4 Nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie als onderdeel van andere differentiaties

In de differentiaties cardiothoracale radiologie, abdominale radiologie en musculoskeletale radiologie komen EPA's nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie voor, die tot op bekwaamheidsniveau 4 worden geleerd. Hiervoor loopt de aios stage in een voor deze nucleaire stages erkende opleidingsinrichting. In de differentiaties cardiothoracale radiologie en abdominale radiologie hebben deze stages een duur van 4 maanden, in de differentiatie MSK een duur van 3 maanden (of equivalent). De aios hoeft niet voltijds op de afdeling nucleaire geneeskunde te werken, maar de stage kan afhankelijk van het aanbod en het programma ingedeeld worden in periodes of dagdelen, op voorwaarde dat de totale netto stageduur ligt rond de 4 c.q. 3 maanden. De multimodale benadering van de beeldvorming in casu is een belangrijk uitgangspunt. Ook hier wordt in het lokaal opleidingsplan de mogelijkheid geboden om een klinische stage gefocust op het opleidingsonderdeel in de differentiatie te verweven.

6.10.5 Themakaart

Tabel 7. Themakaart Nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie

Thema 4: Nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie	medisch handelen	communicatie	samenwerking	kennis en wetenschap	maatschappelijk handelen	organisatie	professionaliteit	Jaar 1	Jaar 2,5	Jaar 5 algemeen	Jaar 5 differentiatie
Stage Nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie	x	x	x	x	x	x	x				
<i>Oncologie, inflammatie en skelet</i>											
FDG PET/CT oncologie en inflammatie	x	x						1	2	2	5
Choline-PET/CT (bv. prostaat)	x	x						1	1	1	4
Scintigrafie bij neuro-endocriene tumoren (bv. SR en MIBG scintigrafie)	x	x						1	2	2	4
Lymfe-afvoer en sentinel node scintigrafie	x	x						1	2	2	4
Skeletscintigrafie inclusief SPECT/CT, PET/CT	x	x						1	2	2	5
Infectie orthopedisch (bv. leukocytsintigrafie, FDG PET/CT)	x	x						1	2	2	4
Specialistische functionele MR oncologie (bv. MR-DWI, MR-spectroscopie)	x	x						1	1	2	4
Specialistische verrichtingen, nieuwe tracers en indicatieverbreding (bv. FDOPA PET, PET met Zr-gelabelde antilichamen, mammoscintigrafie)	x	x						-	-	-	4
Dexa	x	x						1	2	2	4
<i>Cardiovasculair</i>											
Myocardperfusiescintigrafie incl. inspanningstest en ejectiefractie (MUGA)	x	x						1	2	2	5
Longperfusiescintigrafie	x	x						1	2	2	4
Specialistische verrichtingen, nieuwe tracers en indicatieverbreding (bv. FDG PET-myocard, MIBG, myocardscintigrafie, longventilatiescintigrafie, shuntbepaling)	x	x						-	-	-	4
<i>Neurologie</i>											
Neurodegeneratieve functionele imaging (bv. FDG PET hersenen, Beta-amyloid, DAT, IBZM)	x	x						1	1	1	4
Specialistische verrichtingen, nieuwe tracers en indicatieverbreding (bv. liquorscintigrafie, HMPAO hersenscintigrafie, MR-neuro incl. MR-DTI)	x	x						-	-	-	2
<i>Endocrinologie en orgaanfunctie</i>											
Schildklierscintigrafie (Tc, jodium, uptake) en bijscildklierscintigrafie	x	x						1	2	2	5
Echografie hals / schildklier incl. punctie (zie ook Hoofd-Hals)	x	x									5
Nierscintigrafie (MAG3 en DMSA)	x	x						1	2	2	5

Specialistische verrichtingen, nieuwe tracers en indicatieverbreding (bv. scintigrafie GE-transit, miltfunctie, leverfunctie, galweg, meckel, bijnierschors, plasmavolume, enz.)	x	x						-	-	-	4
<i>Therapie</i>											
Benigne schildklierandoeningen I-131	x	x						1	1	1	5
Schildkliercarcinoom I-131	x	x						1	1	1	4
Skeletmetastasen	x	x						1	1	1	4
Specialistische en nieuwe therapieën en indicatieverbreding (bijv. MIBG, somatostatinerceptor-PRRT, Y-90-Ibritumomabtiuxetan, radio-embolisatie levertumoren en metastasen, P-32, radiosynoviorthese)	x	x						-	-	-	4
<i>Algemeen</i>											
Radiologiebesprekingen		x	x		x		x	1	2	4	5
Multidisciplinair overleg (MDO)		x	x		x		x	1	1	3	4
Presentaties (heilig uur, CAT, referaten etc.)		x		x			x				

6.11 Neuro- en hoofd-halsradiologie

6.11.1 Profielschets van het deelgebied

De neuro- en hoofd-halsradiologie omvat de diagnostische beeldvorming van veel verschillende medische specialismen (neurologie, kinderneurologie, neurochirurgie, psychiatrie, orthopedie, KNO, oogheelkunde, mondkaakziekten, plastische chirurgie, oncologie, radiotherapie, endocrinologie, pediatrie, genetica) voor zowel kinderen als volwassenen. De beeldvormende modaliteiten bestaan uit conventionele radiologie, CT, MR, echografie en angiografie. Naast structurele afwijkingen worden ook functionele afwijkingen met beeldvorming opgespoord.

De zorg kan worden onderverdeeld naar een aantal belangrijke deelgebieden:

Traumatologie. De meeste politrauma patiënten en een deel van de monotrauma patiënten ondergaan beeldvorming waarbij het hoofd en wervelkolom worden afgebeeld, dit ter uitsluiting van afwijkingen of om behandelbare afwijkingen op te sporen.

Vasculair. De vasculaire afwijkingen omvatten: infarct, hersenparenchymbloeding, andere bloedingen zoals subarachnoïdale bloedingen, etcetera. In de acute opvang speelt de neuro-radiologie een belangrijke rol in het bepalen van het type beroerte, de onderliggende oorzaken en de behandeling ervan. Daarnaast heeft de neuroradiologie een belangrijke bijdrage in de beeldvorming van chronische vasculaire aandoeningen van hersenen en ruggenmerg.

Neurodegeneratief. Beeldvorming is een integraal onderdeel van de diagnostiek ter uitsluiting van niet-neurodegeneratieve afwijkingen en ter karakterisering van de pathologie.

Neuro-oncologie. De neuroradiologie speelt een rol in de eerste evaluatie van de patiënten met een ruimte-innemende proces in het centrale zenuwstelsel. Daarnaast is een belangrijke rol weggelegd in de follow-up van patiënten met een laaggradige tumor die niet wordt behandeld en van patiënten die neurochirurgisch, radiotherapeutisch en/of medicamenteus behandeld zijn. Tijdens en na chemotherapie en/of radiotherapie vindt beeldvorming plaats om de respons te beoordelen.

Ontsteking en Infectie. Neuroradiologische beeldvorming is essentieel in de zorg voor een breed scala aan patiënten met ontsteking of infectie in en rond het centrale zenuwstelsel. Multiple sclerose bijvoorbeeld is de meest voorkomende demyeliniserende ziekte waarbij beeldvorming een rol speelt in de diagnostiek en in de follow-up tijdens de behandeling.

Degeneratie van de wervelkolom. Het gaat hierbij met name om MR van de wervelkolom ter diagnostiek van HNP.

Kinderneuroradiologie. Naast de hierboven genoemde onderwerpen wordt bij kinderen ook beeldvormende onderzoek verricht ter evaluatie van congenitale malformaties en problematiek rond de geboorte.

Algemene KNO. Dit betreft congenitale, vasculaire, traumatische, infectieuze/inflammatoire, benigne tumorale aandoeningen en metabole of functionele afwijkingen in het hoofdhalsg gebied (orbita en visuele banen, aangezicht, neus en paranasale sinus, voedsel- en luchtwegen, tanden, temporomandibulair gewricht, os temporale, schedelbasis, speekselklieren, schild- en bijschildklier, lymfeklieren).

Hoofd-halsoncologie. De hoofd-halsradiologie speelt een cruciale rol in de primaire diagnostiek, planning en monitoring van therapie en follow-up van tumoren in het hoofd-halsgebied (orbita, aangezicht, neus, paranasale sinus, voedsel- en luchtwegen, tanden, schedelbasis, os temporale, speekselklieren, schildklier en bijschildklier, lymfeklieren, craniale zenuwen).

In de meeste deelgebieden wordt door de radioloog deelgenomen aan multidisciplinaire besprekingen waarin de beeldvorming wordt besproken en het beleid wordt vastgesteld.

6.11.2 Neuro- en hoofd-halsradiologie in de common trunk

In de common trunk wordt aandacht besteed aan de kennis van normale anatomie, keuze en optimaal gebruik van verschillende beeldvormingstechnieken en technische vaardigheden zoals bijvoorbeeld echogeïde halspuncties. Wat betreft de pathologie ligt de nadruk op de deelgebieden traumatologie, beroerte, neurodegeneratief, demyelinisatie, degeneratie van de wervelkolom en algemene KNO.

6.11.3 Differentiatie Neuro- en hoofd-halsradiologie

Inhoudelijk zal tijdens de differentiatie gewerkt worden aan verdere verdieping in de anatomie, pathologie en functie van het hoofdhalsgebied, het brein en de rug, inclusief de hoofd-halsoncologie. De differentiant neemt deel aan de differentiatiespecifieke multidisciplinaire besprekingen. Deze besprekingen moeten deels worden geleid door de differentiant, onder directe supervisie van een lid van de opleidingsgroep.

Tijdens de differentiatie maakt de differentiant kennis met een ruim scala aan conventionele, echografische, CT en MR onderzoeken en zal technische vaardigheden kunnen ontwikkelen zoals echogeleide halspuncties. De aios kan zich verdiepen in de materie door verslaglegging en patiëntenbesprekingen onder supervisie, eventueel aangevuld met bestudering van een teaching file. De differentiant is lid van de landelijke secties neuroradiologie en hoofd-halsradiologie van de Nederlandse Vereniging voor Radiologie en neemt actief deel aan de bijeenkomsten.

Het differentiatieprogramma is gebaseerd op de Revised European Training Curriculum For Radiology level II, dat door de European Society of Radiology (ESR) is vastgesteld in samenwerking met de European Society of Neuroradiology (ESNR) en de European Society of Head and Neck Radiology (ESHNR).

Aanbevolen cursorisch onderwijs en congresbezoek

- congres van de European Society of Neuroradiology
en/of:
- congres van de European Society of Head and Neck Radiology

6.11.4 Themakaart

Tabel 8. Themakaart Neuro- en hoofd-halsradiologie

Thema 5: Neuro- en hoofd-halsradiologie	medisch handelen	communicatie	samenwerking	kennis en wetenschap	maatschappelijk handelen	organisatie	professionaliteit	Jaar 1	Jaar 2,5	Jaar 5 algemeen	Jaar 5 differentiatie
Stage neuro en hoofd-halsradiologie	x	x	x	x	x	x	x				
<i>Neuroradiologie</i>											
Conventionele radiologie	x	x						3	4	4	5
CT hersenen acuut (bloeding, abces)	x	x						3	3	4	5
CT wervelkolom (stenose)	x	x						3	3	4	4
CT hersenen specialistisch (perfusie, CTA)	x	x						2	3	3	4
MR hersenen algemeen (ischemie)	x	x						2	3	4	4
MR hersenen specialistisch (tumoren, witte stof afw.)	x	x						2	2	3	4
MR wervelkolom	x	x						2	3	4	5
<i>Hoofd-halsradiologie</i>											
Doorlichting (slikfoto's/oesofagus)	x	x	x					2	3	4	5
CT hoofd-hals algemeen (sinusitis)	x	x						3	3	4	5
CT hoofd-hals specialistisch (tumoren)	x	x						1	2	3	4
MR hoofd-hals	x	x						1	2	3	4
Echografie hals + punctie	x	x	x					2	3	4	5
<i>Algemeen</i>											
Radiologiebesprekingen		x	x		x		x	1	2	4	5
Multidisciplinair overleg (MDO)		x	x		x	x	x	1	1	3	4
Presentaties (heilig uur, CAT, referaten etc.)		x		x			x				

6.12 Musculoskeletale radiologie

6.12.1 Profielschets

Musculoskeletale (MSK) radiologie omvat alle aspecten van medische beeldvorming van het musculoskeletale systeem die informatie verschaffen over (functionele) anatomie, fysiologie en pathologie bij volwassenen en kinderen. Dit omvat beeldvorming op het gebied van sportgeneeskunde, trauma, infectie, ontsteking, metabole en endocriene aandoeningen, degeneratieve afwijkingen, oncologie van bot en weke delen, orthopedie, reumatologie, en revalidatie. Hiernaast is er een breed scala aan musculoskeletale interventieprocedures.

6.12.2 Musculoskeletale radiologie in de common trunk

De aios heeft na afronding van de common trunk kennis van de musculoskeletale anatomie, normale skeletale varianten die sterk lijken op ziektebeelden en kan de meest voorkomende dysplasieën benoemen. De aios kan degeneratieve aandoeningen, musculoskeletale infecties, ontstekingen en de meest voorkomende stofwisselingsziekten van het skelet herkennen en is op de hoogte van hun klinische relevantie. Hij kan aan de hand van het traumamechanisme adequate beeldvorming selecteren en beoordelen middels conventionele opnamen, CT en MR. Hieronder vallen in principe niet de arthrografische MR technieken van elleboog, hand, voet en schouder. De waarde van de diverse indicatiestellingen en diagnostische technieken van de nucleaire geneeskunde moeten bekend zijn. Verder leert de aios om eenvoudige MSK interventieprocedures uit te voeren.

6.12.3 Differentiatie Musculoskeletale radiologie

Na het doorlopen van de differentiatie musculoskeletale radiologie is de aios een adequate gesprekspartner in het multidisciplinaire musculoskeletale overleg. De musculoskeletale kennis die opgedaan is in de common trunk wordt verdiept. MSK differentianten doen velerlei ervaring op: puncties en biopsieën, complexe echografische musculoskeletale onderzoeken, en het begeleiden, interpreteren en verslaan van conventioneel onderzoek, alle gewrichts MR- en CT- (arthrografie) onderzoeken en nucleair geneeskundige MSK onderzoeken. Daarnaast leert de aios beenmergafwijkingen, bot- en kraakbeentumoren en weke delen pathologie met de diverse modaliteiten te interpreteren. Er dient ook een verdieping te zijn van de kennis van de diverse metabole en endocriene afwijkingen, arthritiden en sportpathologie.

Van de aios wordt verwacht dat hij bekend is met de huidige literatuur en landelijke en internationale richtlijnen op het gebied van MSK beeldvorming. De aios kent de sterke en zwakke punten van de verschillende beeldvormende methoden bij uiteenlopende aandoeningen. Klinische kennis wordt opgedaan via uiteenlopende middelen, inclusief hechte samenwerking met chirurgie, traumatologie, revalidatie, reumatologie en oncologische teams en gecombineerde klinische en radiologische bijeenkomsten, waarbij de nadruk dient te liggen op multidisciplinaire besprekingen.

De differentiant is lid van de landelijke sectie musculoskeletale radiologie van de Nederlandse Vereniging voor Radiologie en neemt actief deel aan de bijeenkomsten van de sectie.

Aanbevolen cursorisch onderwijs en congresbezoek

- lokale, landelijke en internationale cursussen en congressen musculoskeletale beeldvorming, inclusief voordrachten en/of wetenschappelijke presentaties.

6.12.4 Themakaart

Tabel 9. Themakaart Musculoskeletale radiologie

Thema 6: Musculoskeletale radiologie	medisch handelen	communicatie	samenwerking	kennis en wetenschap	maatschappelijk handelen	organisatie	professionaliteit	Jaar 1	Jaar 2,5	Jaar 5 algemeen	Jaar 5 differentiatie
Stage Musculoskeletale radiologie	x	x	x	x	x	x	x				
Conventioneel	x	x						3	4	4	5
CT acuut (fracturen incl. cwk, twk en lwk)	x	x						3	3	4	5
CT specialistisch (tumoren, orthopaedie)	x	x						1	3	3	5
MR algemeen (knie, wk)	x	x						1	3	4	5
MR specialistisch (bot en wekedelen tumoren)	x	x						1	3	3	5
Echografie algemeen (hydrops knie, weke delen)	x	x						3	4	4	5
Echografie specialistisch (gewrichten)	x	x						1	3	3	5
Doorlichting (arthrografie)	x	x	x					1	3	3	5
Puncties algemeen (diagnostische punctie hydrops)	x	x	x					2	3	4	5
Puncties specialistisch (biopten)	x	x	x					1	3	4	5
Skeletscintigrafie inclusief SPECT/CT, PET/CT	x	x						1	2	2	4
Dexa	x	x						1	2	2	4
<i>Algemeen</i>											
Radiologiebesprekingen		x	x		x		x	1	2	4	5
Multidisciplinair overleg (MDO)		x	x		x		x	1	1	3	4
Presentaties (heilig uur, CAT, referaten etc.)		x		x			x				

6.13 Mammaradiologie

6.13.1 Profielschets

Mammaradiologie is het deelgebied van de radiologie dat zich bezighoudt met de diagnostiek van afwijkingen en klachten van vrouwen met betrekking tot de borsten. Naast beeldvorming en interventies op het gebied van de mamma, vormen patiëntencontact én een actieve rol bij het multidisciplinaire overleg een essentieel onderdeel van dit deelgebied. Als gevolg hiervan spelen de competenties communicatie, maatschappelijk handelen, samenwerking en professionaliteit een belangrijke rol. Kennis van de samenwerkende specialismen (pathologie, chirurgische oncologie, radiotherapie, medische oncologie, klinische genetica, plastische chirurgie) is onlosmakelijk verbonden met de mammaradiologie.

Naast de klinisch oncologische zorg rond het mammacarcinoom vervult de mammaradioloog een centrale rol bij de diagnostiek in de eerste lijn, in samenwerking met de huisarts. Goede, snelle diagnostiek en adviezen aan zowel patiënten als verwijzers zijn van groot belang. Een aantal mammaradiologen verzorgt tevens de screening op borstkanker in het kader van de wet op het bevolkingsonderzoek. Voor deze specifieke functie is een aanvullende opleiding vereist.

Gelet op het grote maatschappelijke belang van borstkanker wordt veel waarde gehecht aan een krachtige centrale rol van de (mamma)radioloog. Een gedegen opleiding is derhalve cruciaal.

6.13.2 Mammaradiologie in de common trunk

In de common trunk volgt de aios een stage mammaradiologie in een hiervoor erkende opleidingsinrichting. In deze periode krijgt de aios een indruk van zowel het brede spectrum van diagnostiek en interventies van de mamma binnen de radiologie en de samenwerkende specialismen (in het kader van de mammapoli) alsook van de communicatie met de patiënt met mammapathologie. Hierbij wordt een bekwaamheidsniveau 2-3 nagestreefd.

6.13.3 Differentiatie Mammaradiologie

In de differentiatie Mammaradiologie neemt de aios deel aan de differentiatie-specifieke besprekingen. Wanneer het competentieniveau dit toestaat leidt de differentiant deze besprekingen zelf, onder supervisie van een lid van de opleidingsgroep. De aios verzorgt onderwijs op het gebied van de mammaradiologie. Tijdens de differentiatie krijgt de differentiant ruime ervaring met de radiologische onderzoeken en interventies op het gebied van de mammadiagnostiek. De differentiant is lid van de landelijke sectie mammaradiologie van de Nederlandse Vereniging voor Radiologie en neemt actief deel aan de bijeenkomsten van de sectie.

Het differentiatieprogramma is gebaseerd op het European Training Curriculum for Breast Radiology, zoals opgesteld door de European Society of Breast Imaging (EUSOBI). Voor specifiek in Nederland geldende eisen en/of wetgeving, zal dit worden uitgewerkt in samenspraak met de Dutch College of Breast Imaging (DCBI).

Aanbevolen cursorisch onderwijs en congresbezoek

- congres van de European Society of Breast Imaging (EUSOBI).
- geadviseerd wordt na afronding van de differentiatie deel te nemen aan het examen ter verkrijging van het European Diploma in Breast Imaging (EDBI).

6.13.4 Themakaart

Tabel 10. Themakaart Mammaradiologie

Thema 7: Mammaradiologie	medisch handelen	communicatie	samenwerking	kennis en wetenschap	maatschappelijk handelen	organisatie	professionaliteit	Jaar 1	Jaar 2,5	Jaar 5 algemeen	Jaar 5 differentiatie
Stage Mammaradiologie	x	x	x	x	x	x	x				
Mammografie	x	x						1	2	4	5
Echografie + punctie/biopsie/localisatie	x	x	x					1	2	4	5
Röntgengeleide + stereotactische punctie/biopsie/localisatie	x	x	x					1	2	3	4
MR + punctie/biopsie/localisatie	x	x	x					1	2	3	4
<i>Algemeen</i>											
Radiologiebesprekingen		x	x		x		x	1	2	4	5
Multidisciplinair overleg (MDO)		x	x		x		x	1	1	3	4
Presentaties (heilig uur, CAT, referaten etc.)		x		x			x				

6.14 Kinderradiologie

6.14.1 Profielschets

Het is de specifieke kennis van de kinderanatomie, –fysiologie en –pathologie en de bijzondere gevoeligheid van kinderen voor ioniserende straling die de kinderradiologie onderscheidt van andere radiologische deelgebieden. Bovendien stelt de interactie met de pediatrie patiënt en de ouders of verzorgers speciale eisen aan de communicatieve en professionele vaardigheden van de (kinder)radioloog.

De aios is na het volgen van de differentiatie kinderradiologie breed geschoold in de algemene kinderradiologie en heeft daarnaast de competenties van de algemeen radioloog. Hij is daarmee een goede gesprekspartner binnen de algemene kindergeneeskundige praktijk.

6.14.2 Kinderradiologie in de common trunk

De aios heeft na afsluiting van de common trunk kennis van het volledige palet aan pediatrie radiologische technieken, alsmede van de principes en de sterke en zwakke punten van de verschillende modaliteiten bij de diagnostiek van aandoeningen die voorkomen op de kindereleeftijd. De aios leert de juiste beeldvormende technieken in de juiste volgorde te selecteren om specifieke klinische problemen op te lossen, en is sterk in communicatie, met name in gesprek met ouders/verzorgers en kinderen. De aios kan na afsluiting van de common trunk zelfstandig werken op het niveau zoals aangegeven in de themakaart, en kinderradiologisch onderzoek in de dienst verrichten.

De stageduur kinderradiologie in de common trunk bedraagt in totaal 8 weken (Tabel 1, blz. 15). Hiervan moet **ten minste 4 weken** worden gevolgd in een opleidingsafdeling die een RGS erkenning heeft voor de differentiatie kinderradiologie. In een opleiding die geen erkenning heeft voor de differentiatie kinderradiologie (dit geldt voor de meeste perifere opleidingen) kan een stage van maximaal 4 weken worden gevolgd. In deze stage dient de kinderradiologie duidelijk herkenbaar te zijn vormgegeven (met o.a. aparte werkkijsten kinderradiologie in het PACS), waarbij ofwel vier aaneengesloten weken gehele dagen danwel acht weken halve dagen aan de kinderradiologie wordt besteed.

6.14.3 Differentiatie Kinderradiologie

In de differentiatie kinderradiologie neemt de aios deel aan differentiatie-specifieke besprekingen. Een flink aantal van deze besprekingen moet zodra het competentieniveau dit toestaat (deels) worden geleid door de differentiant, onder supervisie van een lid van de differentiatie-opleidingsgroep. De aios verzorgt onderwijs op het gebied van de kinderradiologie. Tijdens de differentiatie krijgt de aios voldoende exposure aan de conventionele radiologie, echografie, doorlichting, CT en MR op de kindereleeftijd, waarbij de EPA's zoals beschreven op de themakaart kinderradiologie worden behaald. Bij voorkeur participeert de aios in wetenschappelijk onderzoek op het gebied van de kinderradiologie. De differentiant is lid van de landelijke sectie kinderradiologie van de Nederlandse Vereniging voor Radiologie en neemt actief deel aan de bijeenkomsten van de sectie.

Het differentiatieprogramma is gebaseerd op de European Society of Radiology (ESR) in samenwerking met de European Society of Paediatric Radiology (ESPR).

Aanbevolen cursorisch onderwijs en congresbezoek

- de landelijke refereeravonden van de sectie kinderradiologie van de Nederlandse Vereniging voor Radiologie.
- congres van de European Society of Paediatric Radiology (ESPR).

6.14.4 Themakaart

Tabel 11. Themakaart Kinderradiologie

Thema 8: Kinderradiologie	medisch handelen	communicatie	samenwerking	kennis en wetenschap	maatschappelijk handelen	organisatie	professionaliteit	Jaar 1	Jaar 2,5	Jaar 5 algemeen	Jaar 5 differentiatie
Stage Kinderradiologie	x	x	x	x	x	x	x				
Conventioneel acuut (thorax, MSK, BOZ)	x	x						2	3	4	5
Echografie hersenen	x	x						2	3	4	5
Echografie hals	x	x						2	3	4	5
Echografie acuut/eerstelijns (acute buik)	x	x						2	3	4	5
Echografie abdomen specialistisch	x	x						2	3	3	5
Echografie skelet (b.v. DDH, coxitis fugax)	x	x						2	4	4	5
CT acuut (appendicitis)	x	x						2	3	4	4
CT specialistisch	x	x						1	2	2	3
Conventioneel specialistisch (dysplasie)	x	x						1	2	2	3
Doorlichting (colon, MCUG)	x	x	x					1	2	2	4
MR acuut (appendicitis)	x	x						1	2	3	4
MR specialistisch	x	x						1	2	2	3
<i>Algemeen</i>											
Radiologiebesprekingen		x	x		x		x	1	2	4	5
Multidisciplinair overleg (MDO)		x	x		x		x	1	1	3	4
Presentaties (heilig uur, CAT, referaten etc.)		x		x			x				

7 Begeleiding en supervisie

7.1 Van kaderbesluit tot individueel opleidingsplan

Het landelijk opleidingsplan is een specialisme-specifieke uitwerking op basis van het Kaderbesluit CGS en het Besluit radiologie (ook wel specifiek besluit genoemd). Het landelijk opleidingsplan schetst de eisen en kaders van de opleiding, die vervolgens voor iedere opleiding worden ingevuld door middel van een lokaal opleidingsplan.

Tabel 12. Het landelijk opleidingsplan schetst de eisen en kaders voor het lokaal opleidingsplan

Kaderbesluit	• Opgesteld door het College Geneeskundig Specialismen (CGS) • Algemene eisen die gelden voor alle medische specialistenopleidingen
Specifiek besluit Radiologie	• Opgesteld door de werkgroep CORONA in samenwerking met het College Geneeskundig Specialismen • Eisen specifiek voor de opleiding radiologie
Landelijk opleidingsplan (dit document)	• Opgesteld door de werkgroep CORONA • Algemene uitwerking van de kaders van het kaderbesluit en het specifiek besluit naar structuur, inhoud, uitvoering en kwaliteit van de opleiding tot radioloog
Regionaal opleidingsplan (facultatief)	• Opgesteld door de samenwerkende ziekenhuizen binnen de OOR • Het regionaal opleidingsplan zorgt voor eenduidigheid en een goed lopend opleidingscontinuüm in de samenwerkende opleidingen
Lokaal opleidingsplan	• Opgesteld onder verantwoordelijkheid van de opleider • Specifieke uitwerking van de opleiding in het betreffende ziekenhuis
Individueel opleidingsplan	• Opgesteld door de opleider en de aios • Maatwerk per aios; opgesteld bij aanvang van de opleiding; bijstelling op basis van de voortgangsgesprekken

7.2 Lokaal opleidingsplan

Op basis van het landelijk opleidingsplan werkt iedere opleiding een eigen lokaal opleidingsplan uit. Hierin wordt de brug naar de eigen praktijk geslagen. Het lokale opleidingsplan bevat alle onderdelen uit het landelijke opleidingsplan, zoals bijvoorbeeld de leerdoelen en leermiddelen per opleidingsonderdeel (stage) en een toetsmatrix. Daarnaast wordt aangegeven waar welke stage wordt gelopen, wie de stagebegeleider is en hoe het lokaal onderwijs vormgegeven wordt. Veel informatie voor het opstellen van een lokaal opleidingsplan staat vermeld op de website van de KNMG (40).

Het lokale opleidingsplan dient aan een aantal criteria te voldoen:

1. Structuur van de opleiding: de opleidingsjaren zijn beschreven en de duur van de stages is vermeld.
2. De inhoud van de opleiding is (meestal in de vorm van thema's) aan alle bovengenoemde stages toebedeeld. Thema's of onderdelen van thema's kunnen bij meerdere stages zijn ondergebracht. In dat geval is (op hoofdlijnen) aangegeven wat specifiek per stage wordt geleerd en tot welk niveau.
3. Per thema is het beheersingsniveau benoemd, gerelateerd aan de opleidingsfase. Zie ook de themakaarten in hoofdstuk 6 (blz. 18).
4. Opleidingsactiviteiten die nodig zijn om de thema's te kunnen "ontwikkelen" zijn benoemd.
5. De toetsinstrumenten waarmee bovenstaande wordt getoetst zijn vastgelegd.
6. In een overzicht zijn de verschillende activiteiten vermeld.

7.3 Individueel opleidingsplan

De opleider draagt de eindverantwoordelijkheid voor een individueel opleidingsplan en bijbehorend opleidingsschema per aios.

Iedere aios heeft een door de RGS geaccordeerd opleidingsschema en een individueel opleidingsplan. Het opleidingsschema is een overzicht van welke stages waar en wanneer worden gevolgd. Het individueel opleidingsplan bevat de individuele leerdoelen, aandachtspunten en ambities van de aios.

In het individuele opleidingsplan (IOP) worden de afspraken vastgelegd die aios en opleider maken met betrekking tot persoonlijke leerdoelen van de aios, op basis van de ambitie, leerwensen en voortgang van de aios. Het IOP is gebaseerd op het door de RGS geaccordeerde opleidingsschema en maakt deel uit van het portfolio. Het IOP richt zich op de toekomst waarbij de planningshorizon zowel de korte (weken, maanden) als de lange termijn (jaren) betreffen. Het opleidingsschema en het IOP laten zien hoe de opleiding van een specifieke aios er uit ziet. Het IOP is maatwerk voor de individuele aios en geeft een overzicht van het opleidingsniveau en het beloop hiervan. Het is een schriftelijke vastlegging van afspraken die aios en opleider maken op basis van de voortgang van de aios, de wensen en mogelijkheden van aios en de opleiding voor zover die afwijken van het lokale opleidingsplan.

Het IOP is bij de start van de opleiding een “lege” pagina in het portfolio die gaandeweg tijdens de opleiding wordt ingevuld. Na ieder gesprek (voortgangsgesprek, eindgesprek stage, of een gesprek op indicatie) wordt het IOP ingevuld met specifieke leerpunten van de aios, inclusief afspraken hoe die leerpunten worden opgepakt en wanneer er wordt geëvalueerd. Wanneer afspraken conform het lokale opleidingsplan zijn dan hoeft dat in het IOP niet nader te worden uitgewerkt.

Naarmate de opleiding vordert wordt het IOP steeds individueler, en bevat dan bijvoorbeeld de differentiatie die de aios kiest, EPA's waarin de aios excelleert of een discipline-overstijgende cursus communicatie omdat dit als verbeterpunt uit de multisource feedback komt. Meer informatie over het uitwerken van een IOP is te vinden op de website van de KNMG (40).

7.4 Portfolio

Het Kaderbesluit 2014 stelt een aantal verplichtingen vast waaraan de aios moet voldoen. Eén van die verplichtingen is het bijhouden van een portfolio. Er wordt ook een omschrijving gegeven van de onderdelen die minimaal in het portfolio opgenomen dienen te worden. Uitgangspunt is dat de verslaglegging van alle verplichte opleidingsonderdelen in het portfolio moet worden opgenomen, zoals bijvoorbeeld het verplichte aantal KPB's, de verslagen van de voortgangsgesprekken met de opleider en de uitkomst van de halfjaarlijkse voortgangstoets.

Het portfolio is de spil in de documentatie van de opleiding en dient als basis voor de voortgangsgesprekken tussen de aios en de opleider. In hoofdstuk 11 staat de minimale inhoud van het portfolio per opleidingsjaar uitgewerkt (blz. 58). Iedere aios is verplicht een portfolio bij te houden. De meest actuele versie van het kaderbesluit is leidend voor de verplichte inhoud van het portfolio.

7.5 EPA's

EPA's vormen de bouwstenen van de opleiding, en zijn expliciet of impliciet het onderwerp van de verschillende stages. De voortgang in de EPA's wordt zowel binnen de stage (korte leerlijn) als globaal (lange leerlijn) gevolgd. Voor elke EPA wordt het bekwaamheidsniveau periodiek bepaald en aangepast naar gelang de progressie van de relevante competenties. Dit gebeurt door de inhoudelijk deskundige stagebegeleider in samenspraak met de opleidingsgroep. Overgang naar een volgend bekwaamheidsniveau wordt onderschreven door ten minste twee ter zake bekwame leden van de opleidingsgroep. De aios bewaart de bekwaamheidsverklaringen (autorisatieschema's) in zijn portfolio.

7.6 Het competentieprofiel van de opleider en de leden van de opleidingsgroep

Voor het begeleiden, superviseren en beoordelen van de aios op de werkvloer zijn de didactische competenties van de opleider en de leden van de opleidingsgroep van groot belang. Onder auspiciën van het CGS is een omschrijving van het competentieprofiel van de opleider en de leden van de opleidingsgroep tot stand gekomen (40). De onderdelen van dit competentieprofiel wordt hieronder weergegeven.

7.6.1 Toepassen van basisprincipes van opleiden van aios

Elk lid van de opleidingsgroep:

1. draagt het belang van opleiden uit;
2. past de didactische principes van het leren van volwassenen toe in werkplekleren en formeel onderwijs;
3. past de principes van constructieve feedback geven toe;
4. geeft weloverwogen beoordelingen aan aios;
5. past de instrumenten voor het opleiden van aios correct toe;
6. reflecteert systematisch op de eigen manier van begeleiden/opleiden;
7. leert vaardigheden systematisch aan.

7.6.2 Opleiden op de werkplek

Elk lid van de opleidingsgroep:

1. benut de voorkomende werkzaamheden in de patiëntenzorg voor het opleiden en stemt de taken van de aios en de begeleiding van de aios af op diens niveau van bekwaamheid en zelfstandigheid;
2. expliciteert het eigen optreden als rolmodel en zet dit optreden in om op te leiden;
3. geeft de aios constructief feedback op diens taakvervulling.

Specifiek voor de opleider en plv. opleider:

4. zorgt voor een adequate organisatie van het opleiden op de werkplek;
5. zorgt voor een adequate organisatie van formele onderwijsmomenten;
6. herkent leerzame momenten in de praktijk en draagt er zorg voor dat deze door de opleidingsgroep voor het opleiden van de aios worden benut.

7.6.3 Stimuleren, toetsen en bewaken voortgang

Elk lid van de opleidingsgroep:

1. geeft de individuele aios constructief feedback op diens functioneren en voortgang in een langere periode van de opleiding;
2. levert mondeling en schriftelijk op zorgvuldige wijze een relevante bijdrage aan de onderbouwing van de beoordelingen van de individuele aios door de opleider.

Specifiek voor de opleider en plv. opleider:

3. begeleidt de aios bij het formuleren van leerdoelen en van plannen om deze te realiseren;
4. bespreekt (mede) op basis van input van supervisoren en portfolio met de aios regelmatig en constructief diens functioneren en voortgang;
5. zorgt voor adequate verslaglegging over het functioneren, de voortgang en de geschiktheid van de aios;
6. herkent achterblijvende voortgang in professionele ontwikkeling van de aios en gebruikt de beschikbare middelen om hierin te interveniëren.

7.6.4 Samenwerken, organiseren en bevorderen opleidingskwaliteit

Elk lid van de opleidingsgroep:

1. werkt effectief samen in de opleidingsgroep ten behoeve van een veilig en stimulerend opleidingsklimaat;
2. draagt actief bij aan de kwaliteit van de opleiding.

Specifiek voor de opleider en plaatsvervangend opleider:

3. zorgt voor een adequate organisatie van de opleiding als geheel;

4. draagt zorg voor de correcte toepassing van relevante regelgeving m.b.t. opleiden en in dienst hebben van aios;
5. bevordert als leider van de opleidingsgroep het opleidingsklimaat;
6. draagt zorg voor het systematisch monitoren en verbeteren van de kwaliteit van de opleiding.

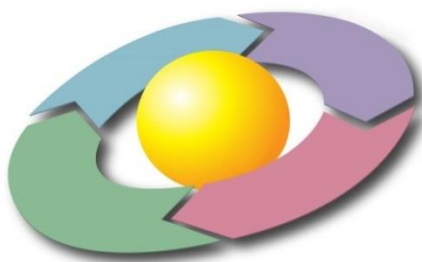
7.7 Begeleiding van de aios

Alle aios worden in de opleiding intensief begeleid. Deze begeleiding vindt structureel op twee niveaus plaats:

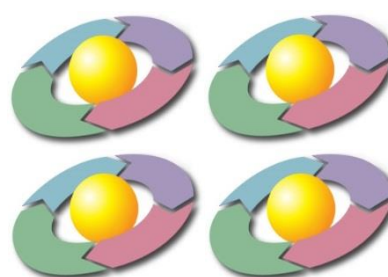
1. begeleiding door de opleider en/of plaatsvervangend opleider over het geheel van de opleiding;
2. begeleiding door de stagebegeleider van de stage die de aios op dat moment loopt.

De begeleiding door de opleider en/of plaatsvervangend opleider wordt wel de begeleiding van de *lange leerlijn* genoemd (Figuur 4) (43). Dit is de leerlijn van aanvang tot afronding van de gehele opleiding. De opleider en/of plaatsvervangend opleider en de aios bewaken samen de voortgang in de opleiding. Deze begeleiding omvat het gehele spectrum van competenties.

De begeleiding per stage door de stagebegeleider is te beschouwen als de *korte leerlijn* (Figuur 3). De stagebegeleider bespreekt aan het begin van de stage met de aios wat de aios in de betreffende stage gaat leren en geeft de aios aan het einde van de stage feedback op alle competenties die in de stage aan de orde zijn gekomen.



Figuur 4. De lange leerlijn: begeleiding over de hele opleiding



Figuur 3. De korte leerlijn: begeleiding per stage

Tabel 13. Lange en korte leerlijnen

Lange leerlijn	Korte leerlijn
<i>begeleiding over de hele opleiding:</i>	<i>begeleiding per stage:</i>
voortgang, sturen en bijsturen op basis van opleidingsschema en individueel opleidingsplan	voortgang, sturen en bijsturen in de stage
overkoepelende voortgang in EPA's en algemene competenties	EPA's voor betreffende stage en algemene competenties
vast ingeplande voortgangsgesprekken	begin- en eindgesprek bij iedere stage

7.7.1 Begeleiding van de lange leerlijn: voortgang, sturing en bijsturing in de hele opleiding

De opleider en plaatsvervangend opleider bewaken samen met de aios de lange leerlijn. In alle voortgangsgesprekken wordt gekeken of de aios op schema ligt in de voortgang van de opleiding en of bijsturing nodig is. Bijsturing kan inhouden dat er een extra stage of cursus wordt gepland om verbeterpunten van de aios op te pakken maar kan ook inhouden dat er activiteiten worden gepland gericht op het verder ontwikkelen van sterke punten van de aios. Opleider en aios geven zodoende samen vorm aan het individueel opleidingsplan van de aios.

De opleider en aios zijn gedurende gehele opleiding regelmatig in gesprek over sturing en bijsturing in het individueel opleidingsplan. Hierbij wordt met name aandacht besteed aan:

- de voortgang in de EPA's en het onderwijs;
- het algemeen functioneren en de reflectie;
- het vanuit de lange leerlijn bespreken wat de specifieke leerdoelen zijn voor de volgende stage(s), ofwel de korte leerlijn.

7.7.2 Begeleiding van de korte leerlijn: voortgang, sturing en bijsturing per stage

Per stage werkt de aios aan de specifieke competenties (EPA's) die in de betreffende stage aan de orde komen. Voor iedere stage is een stagebegeleider bekend. Dit lid van de opleidingsgroep is verantwoordelijk voor de inrichting van de stage en de begeleiding van de korte leerlijn van de aios die de stage volgt. De korte leerlijn houdt in dat de stagebegeleider bij aanvang van de stage een gesprek met de aios voert over de competenties die in de stage geleerd worden en een eindgesprek over de ontwikkeling van de competenties in de stage.

In het *startgesprek* kan de aios aangeven bepaalde accenten te willen leggen voortvloeiend uit het individueel opleidingsplan. Ter illustratie: de aios kan aangeven met name feedback te willen krijgen over de organisatie van het werk tijdens de stage omdat dit als verbeterpunt is benoemd in het individueel opleidingsplan. Bij langdurige stages, of op aangeven van de aios of de stagebegeleider, kan een tussentijds gesprek plaatsvinden om bijvoorbeeld leerdoelen of leermiddelen bij te stellen. Het startgesprek van de stage kan informeel en beknopt zijn, afhankelijk van de behoefte van de aios en de stagebegeleider.

Het *eindgesprek* is een formeel gesprek: het verslag van het gesprek dient in het portfolio van de aios opgenomen te worden. In het eindgesprek geeft de stagebegeleider, mede op basis van input van de andere leden van de opleidingsgroep, de aios een beoordeling van de EPA's die in de stage aan de orde zijn gekomen, alsook een overall beoordeling per competentiegebied. De korte leerlijn omvat dus één stage. De stagebegeleider en aios bespreken regulier de volgende onderwerpen:

- de leerdoelen van de stage;
- de individuele leerdoelen voor deze stage vanuit de lange leerlijn;
- het verwachte en behaalde eindniveau van de EPA's die in de stage aan bod komen;
- de KPB's en eventueel OSATS die in de stage hebben plaatsgevonden.

7.8 Supervisie

Er is voor de aios altijd een supervisor beschikbaar, die expliciet is benoemd en bekend is bij de aios. Iedere opleiding kan zelf bepalen hoe deze supervisie wordt ingericht. De supervisor is verantwoordelijk voor het praktisch begeleiden van de aios in de dagelijkse werkzaamheden. Het niveau van supervisie is afgestemd op het bekwaamheidsniveau van de aios. Hierbij zal de rol van de supervisor geleidelijk verschuiven van strikte begeleider naar coach. De supervisor geeft gevraagd en ongevraagd feedback aan de aios, zo nu en dan ook aan de hand van een KPB of OSATS.

Naast het feit dat er supervisie is georganiseerd ter bevordering van de ontwikkeling van de aios is deze natuurlijk ook belangrijk om de patiëntveiligheid te waarborgen. Gedurende de gehele opleiding is de aios primair verantwoordelijk voor het bewaken van de eigen grenzen in het handelen en is verplicht waar nodig supervisie in te schakelen (ongeacht het formele autorisatieniveau). De aios evolueert van bewust onbekwaam naar bewust bekwaam, waarbij met name ook het risico van onbewuste onbekwaamheid aandacht dient te krijgen.

8 Cursorisch onderwijs

8.1 Inleiding

Zowel tijdens de common trunk als in de differentiatiefase wordt op regionaal en landelijk niveau een substantiële hoeveelheid cursorisch onderwijs aangeboden. Enerzijds betreft dit onderwijs dat voor alle aios verplicht is als onderdeel van de opleiding in de algemene radiologie. Dit onderwijs is grotendeels geconcentreerd in de common trunk, maar vindt deels ook plaats tijdens de differentiatiefase. Deze onderwijsprogramma's worden hieronder beschreven. Anderzijds wordt er in de differentiatiefase onderwijs verzorgd dat specifiek gericht is op de gekozen differentiatie. Deze onderwijsvormen worden per differentiatie beschreven in hoofdstuk 6 (blz. 18).

8.2 Cursorisch onderwijs in de common trunk

8.2.1 Regionaal blokonderwijs

Het regionaal themagebonden blokonderwijs is een driejarig programma van onderwijsmodules, dat het hele kennisdomein van de common trunk van de opleiding tot radioloog bestrijkt, en waarbij in principe de hele toetsstof van de voortgangstoets aan de orde komt. In de cursuscommissie participeren docenten en onderwijscoördinatoren van alle onderwijs- en opleidingsregio's (OOR's) in Nederland, en vertegenwoordigers van de Juniorsectie. De inhoud van het programma en de studiestof worden afgestemd met de Examencommissie, de Secties van de NVvR en met de NVNG.

Het blokonderwijs vindt per jaarcohort plaats, en is kleinschalig en interactief van opzet. De nadruk ligt op de zelfstudie voorafgaand aan de werkgroepsbijeenkomsten. De bijeenkomsten bestaan uit interactieve casusbesprekingen in hot seat format, en zijn zowel bedoeld om de motivatie om te studeren te verhogen, als om de opgedane kennis toe te passen en te activeren. Daarbij wordt gestreefd naar een zekere diepgang, die normaliter op de werkvloer niet haalbaar is.

Het blokonderwijs zal qua thema meestal niet parallel lopen met de roostering van de werkvloerstages van de individuele aios, zodat het risico bestaat dat het studeren voor het blokonderwijs en de werkvloerstages met elkaar interfereren. Om hieraan tegemoet te komen wordt de studiestof voor het blokonderwijs ruim van tevoren bekendgemaakt zodat de aios zelf zijn studieperiodes kan kiezen.

8.2.2 Cursus Stralingshygiëne

Het cursorisch onderwijs stralingshygiëne is ingevuld volgens de Eindtermen Stralingshygiëne voor Radiologen, zoals vastgesteld door het Ministerie van VWS (42). Onderdeel daarvan is het verwerven van kennis ten behoeve van de injectie van radiofarmaca volgens standaard protocol en kennis met betrekking tot patiëntendosis en eventuele complicaties. De cursus wordt om twee redenen bij voorkeur in het eerste opleidingsjaar gevolgd:

1. de aios heeft dan in een vroeg stadium tijdens bijvoorbeeld doorlichtstages voldoende stralingshygiënische basiskennis.
2. in de cursussen Beeldvormende technieken (zie onder) wordt voorgebouwd op de in de stralingscursus opgedane kennis.

De cursus bevat een practicum en wordt afgesloten met een examen. Het behalen van een voldoende resultaat voor dit examen is verplicht.

8.2.3 Cursussen Beeldvormende technieken (BVT)

Alle aios volgen de basiscursus beeldvormende technieken (BVT-1) en de vervolgcursus beeldvormende technieken (BVT-2), als onderdeel van respectievelijk het tweede- en derdejaars programma van het regionaal cursorisch onderwijs. Het cursusprogramma BVT is ontwikkeld door de landelijke cursuscommissie BVT, bestaande uit radiologen en (klinisch) fysici. De BVT cursussen vinden per jaarcohort plaats en de opzet is vergelijkbaar met die van het themagebonden blokonderwijs.

8.2.4 Sandwichcursussen

De sandwichcursus is een scholingsactiviteit georganiseerd door de onderwijscommissies van de NVvR en de NVNG in nauwe samenwerking met de verschillende secties van de NVvR. Deze cursussen vinden drie keer per jaar plaats. Iedere cursus duurt twee dagen. Per cursusdag staat één orgaangebied centraal, waarbij het onderwijs in de vorm van plenaire sessies afgewisseld wordt met interactieve workshops in kleine groepen. Tijdens de common trunk zijn de sandwichcursussen facultatief.

8.2.5 Wetenschappelijke vergaderingen

Tijdens de common trunk zijn de wetenschappelijke vergaderingen van de NVvR en de NVNG facultatief.

8.3 Cursorisch onderwijs in de differentiatiefase

8.3.1 Sandwichcursussen

In de differentiatiefase is de aios verplicht deel te nemen aan twee van de drie sandwichcursussen per jaar (naar keuze), de derde is facultatief.

8.3.2 Wetenschappelijke vergaderingen en congresbezoek

Deelname aan de wetenschappelijke vergaderingen van de NVvR (Radiologendagen) is verplicht voor alle aios in de differentiatiefase. Deelname aan de wetenschappelijke vergadering van de NVNG is verplicht voor de differentianten Nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie, en facultatief voor de andere aios. Verder neemt iedere aios gedurende de opleiding ten minste één keer deel aan een (internationaal) congres of symposium, bij voorkeur tijdens de differentiatiefase.

8.3.3 Onderwijs per differentiatie

Er is een cursorisch onderwijsprogramma per differentiatie. Iedere sectie is verantwoordelijk voor het eigen onderwijsprogramma in de differentiatie en de eventuele toetsing van dit onderwijs. Daarnaast zijn er per differentiatie aanvullende eisen ten aanzien van bijvoorbeeld literatuurstudie of congresbezoek. Deze eisen en aanbevelingen staan per differentiatie vermeld in hoofdstuk 6 (blz. 18).

8.3.4 Aanvullende cursus stralingshygiëne

Differentianten interventieradiologie en differentianten nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie dienen een (wettelijk verplichte) aanvullende cursus stralingshygiëne te volgen die gericht is op hun specifieke deelgebied, en het bijbehorende examen met goed gevolg af te leggen.

8.4 Lokaal onderwijs

Onderwijs op de werkplek is vrijwel uitsluitend gerelateerd aan activiteiten in het dagelijks werk. Het onderwijsmoment zit in de dagelijkse feedback op het functioneren die de aios krijgt door verschillende professionals in de directe werkomgeving, waaronder ook de collega aios.

Het lokaal onderwijs kan door de eigen opleidingsgroep worden ingericht, al dan niet in samenwerking met andere opleidingen. Er is een generaal dagelijks rapport waarin het leren van de aios een plek heeft, het zogeheten "heilig uur". In hoofdstuk 12 worden voor het heilig uur een aantal richtlijnen gegeven (blz. 60). Verder zijn er regelmatig besprekingen en refereerbijeenkomsten waarbij in beginsel alle aios en leden van de opleidingsgroep aanwezig zijn. Ook de stralingshygiënische aspecten dienen daarbij aan de orde te komen, bij voorkeur met medewerking van een klinisch fysicus, MBB'er en/of ziekenhuisapotheker. Iedere opleider werkt in het lokaal opleidingsplan uit hoe het lokaal onderwijs is vormgegeven.

Sommige algemene competenties van de radioloog komen in de reguliere werkzaamheden van de radioloog minder vaak aan de orde maar kunnen wel degelijk op de afdeling worden geleerd door deelname van de aios aan commissies en projecten op de afdeling of in het ziekenhuis. Voorbeelden daarvan zijn de bijdragen van aios aan het ontwikkelen van onderzoeksprotocollen, deelname aan de (decentrale) commissie meldingen incidenten patiëntenzorg (MIP) of de deelname aan een auditcommissie.

8.5 Discipline-overstijgend onderwijs

Naast de algemeen medische en specifiek vakinhoudelijke competenties die in de dagelijkse klinische praktijk worden geleerd, zijn er ook bepaalde maatschappelijk relevante aspecten die niet specialismegebonden zijn. Voorbeelden hiervan zijn patiëntveiligheid, evidence based medicine, wet- en regelgeving, doelmatigheid in de zorg, (kwaliteits)management, ouderenzorg en kindermishandeling. Voor deze competenties worden veelal in het eigen ziekenhuis of binnen de OOR discipline-overstijgende cursussen georganiseerd ten behoeve van de aanwezige specialistenopleidingen. Door de opleiders binnen de OOR worden afspraken gemaakt over de deelname aan het discipline-overstijgend onderwijs. De aios bepaalt samen met de opleider welke onderwijsmodules gevolgd zullen worden en neemt dit op in het individueel opleidingsplan.

9 Toetsing en beoordeling

In de onderwijskundige terminologie zijn er twee soorten toetsen: formatieve toetsen en summatieve toetsen. Deze termen kunnen tot verwarring leiden, vandaar hieronder een korte toelichting.

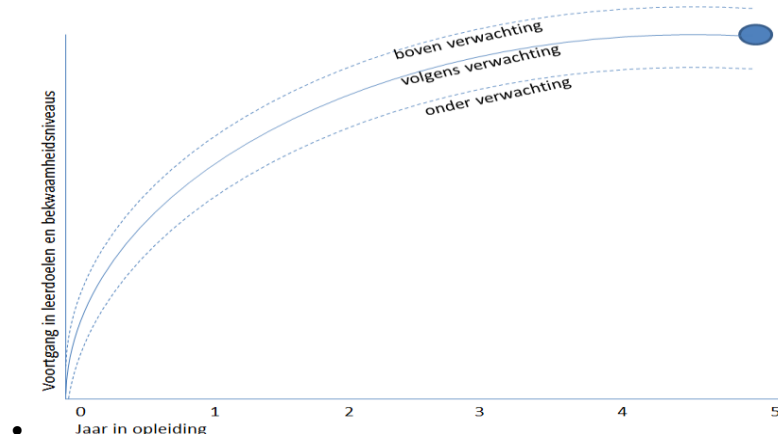
Formatieve toetsing (feedback geven)

Formatieve toetsing is een doorlopend proces van informatie verzamelen over de leerresultaten en over sterke en te verbeteren punten. Deze informatie is bedoeld om de ontwikkeling van de aios te ondersteunen. Op basis van de losse formatieve toetsen worden geen zak/slaag beslissingen genomen. In de opleidingspraktijk, en in dit opleidingsplan, wordt formatieve toetsing *feedback* genoemd.

Summatieve toetsing (beoordelen)

Bij een summatieve toetsing wordt vastgesteld of bepaalde leerdoelen zijn bereikt, en wordt op basis daarvan een zak/slaag beslissing genomen. In de opleiding wordt summatieve toetsing meestal een toets, examen of beoordeling genoemd.

De opleidingsgroep is verantwoordelijk voor het geven van constructieve feedback. Daarbij wordt de aios gestimuleerd om feedback te vragen. Feedback vindt plaats op informele opleidingsmomenten op de werkplek (deze worden niet gedocumenteerd) en op formele opleidingsmomenten zoals bij een Korte Praktijk Beoordeling (KPB) of een voortgangsgesprek met de opleider. De feedback is gerelateerd aan de opleidingsduur: presteert de aios volgens de leercurve die een gemiddelde aios in de opleiding doorloopt? Dit leidt per feedbackmoment, naast inhoudelijke feedback op goede punten en verbeterpunten, tot een score van boven verwachting, volgens verwachting of onder verwachting. De feedback 'volgens verwachting' houdt in dat bij reguliere doorontwikkeling de aios dat deel van het competentieprofiel aan het einde van de opleiding behaalt.



Figuur 5. Feedback op de schaal volgens, boven of onder verwachting.

In dit hoofdstuk worden zowel de formatieve toetsen (feedback) als de summatieve toetsen (beoordeling) van de opleiding toegelicht. Tevens is er een toetsmatrix opgenomen waarin zichtbaar wordt welke competenties via welke instrumenten worden getoetst (Tabel 16, blz. 54).

9.1 De formatieve toetsen

Instrumenten die in de opleiding worden ingezet voor het geven van feedback (formatieve toetsing) zijn:

- Korte Praktijkbeoordeling (KPB)
- Objective Structured Assessment of Technical Skills (OSATS) (*facultatief*)
- Critically Appraised Topic (CAT)

- eindgesprek per stage
- voortgangsgesprekken met de opleider
- voortgangstoetsen in de common trunk
- multisource feedback (*facultatief*)

9.1.1 Korte Praktijkbeoordeling (KPB)

Tijdens de Korte Praktijkbeoordeling (KPB) krijgt de aios feedback op basis van een korte observatie. De feedback betreft een EPA of een lokale opleidingsactiviteit waarin de aios een onderdeel verzorgt. Een lid van de opleidingsgroep (supervisor) observeert de aios bij de EPA of activiteit. Vervolgens bespreken de supervisor en de aios samen wat er goed ging en welke verbeterpunten er zijn. De gegeven feedback wordt vastgelegd op het KBP formulier. De KPB hoeft niet alle elementen van de EPA te dekken. In afstemming met de aios kan er voor worden gekozen om naar een specifiek element van de EPA te kijken, bijvoorbeeld communicatie met de patiënt, en alleen hier feedback op te geven. Richtlijn is dat bij een KPB maximaal drie competenties worden besproken die bij de activiteit van toepassing zijn. Het minimale aantal KPB's is tien per jaar.

9.1.2 Objective Structured Assessment of Technical Skills (OSATS) (*facultatief*)

Een variant op de KPB is de OSATS die gebruikt wordt voor het observeren van en feedback geven op technische vaardigheden (interventies). Hiervoor is een OSATS formulier beschikbaar.

Het gebruik van de OSATS is niet verplicht. Iedere opleider kan in het lokaal opleidingsplan vastleggen of hij/zij feedback wil geven op interventies via een KPB dan wel een OSATS. Technische vaardigheden waarvoor de OSATS gebruikt kan worden zijn bijvoorbeeld:

- echogelegeide puncties en biopsieën
- echogelegeide drainages
- CT-gelegeide puncties en biopsieën
- CT-gelegeide drainages
- mammografiegelegeide diagnostische puncties
- mammografie- en echogelegeide lokalisaties
- percutane nefrostomieën
- galwegdrainage
- angiografische diagnostiek en interventies

9.1.3 Eindgesprek per stage

De begeleiding van de korte leerlijn (begin- en eindgesprek per stage) is besproken in hoofdstuk 7.7.2 (blz. 45). Hier wordt de positie van het eindgesprek tussen stagebegeleider en aios kort geresumeerd. Het eindgesprek is een *formatieve* toets, waarin de aios feedback krijgt op zijn functioneren en de stagebegeleider de autorisatieniveaus voor alle EPA's van het deelgebied op dat moment vastlegt. De stagebegeleider wint hiervoor zo nodig informatie in bij de leden van de opleidingsgroep die hebben samengewerkt met de aios in de betreffende stage. Sommige competenties zijn beter te beoordelen over een langere periode dan met een kortdurende observatie zoals bij een KPB het geval is, bijvoorbeeld de competenties samenwerking, maatschappelijk handelen, organisatie en professionaliteit. Deze competenties zullen dan ook extra aandacht krijgen in het eindgesprek per stage.

9.1.4 Critically Appraised Topic (CAT)

Een Critically Appraised Topic (CAT) is een kritische beoordeling van een artikel, gerelateerd aan een concrete klinische vraag. In afstemming met een supervisor formuleert de aios een bruikbare vraagstelling. Vervolgens selecteert de aios op basis van gericht literatuuronderzoek relevante literatuur bij de vraagstelling. Iedere aios verzorgt minimaal twee CAT's per jaar.

9.1.5 Multisource feedback (*facultatief*)

Bij de multisource feedback, ook wel 360 graden feedback genoemd, vraagt de aios een aantal collega's uit verschillende geledingen feedback te geven op zijn of haar competenties. Dit kunnen bijvoorbeeld supervisoren, collega aios, laboranten of MBB'ers zijn. Deze feedback methode geeft inzicht in de sterke en te verbeteren punten in competenties zoals samenwerken, communiceren en organiseren. De opleider en de aios bespreken samen de uitkomsten van de multisource feedback en de eventuele acties die hier uit voortvloeien.

Iedere opleider kan in het lokaal opleidingsplan vastleggen of hij/zij het instrument multisource feedback in wil zetten in de opleiding en zo ja op welk(e) moment(en).

9.1.6 Voortgangstoets in de common trunk

Twee keer per jaar organiseert de NVvR in samenwerking met de NVNG een voortgangstoets (VGT). De VGT geeft een goede indruk van de kennisontwikkeling van de aios, en richt zich met name op de competentie medisch handelen. Deelname aan de VGT is verplicht voor alle aios gedurende de gehele opleiding. De studiestof voor de VGT komt in principe overeen met die voor het regionaal cursorisch onderwijs en wordt ruim van tevoren bekend gemaakt (hoofdstuk 8.2.1, blz. 46). Met het regionaal blokonderwijs is de aios daardoor goed voorbereid op de VGT.

In de common trunk fungeert de VGT als formatieve toets. Door ieder halfjaar de toets af te leggen kan de voortgang in de kennisontwikkeling worden gevolgd en bewaakt.

9.1.7 Voortgangsgesprekken met de opleider

In het eerste jaar vindt ieder kwartaal een voortgangsgesprek plaats tussen de opleider en de aios. Vanaf het tweede jaar wordt het een halfjaarlijks voortgangsgesprek. Het portfolio van de aios is de leidraad van het gesprek. De aios bereidt het gesprek voor door een zelfreflectieformulier in te vullen, waarin de aios reflecteert op zijn/haar professionele groei en leerproces.

Tijdens het voortgangsgesprek wordt besproken of de aios de beoogde leerdoelen en bekwaamheidsniveaus heeft bereikt en of het individueel opleidingsplan moet worden bijgesteld. Daarnaast wordt aandacht besteed aan de leersituaties en activiteiten van de aios voor de daaropvolgende periode. Het resultaat van het voortgangsgesprek wordt schriftelijk vastgelegd en door opleider en aios ondertekend.

9.1.8 Minimale aantallen formatieve toetsen per opleidingsjaar

Hieronder vindt u een schematisch overzicht van de aantallen formatieve toetsen die aan het eind van elk opleidingsjaar in het portfolio minimaal aanwezig moeten zijn.

Tabel 14. Minimale aantallen formatieve toetsen per opleidingsjaar

	Jaar 1	Jaar 2	Jaar 3	Jaar 4	Jaar 5
KPB en/of OSATS	10	10	10	10	10
CAT	2	2	2	2	2
Eindgesprek stage met stagebegeleider	iedere stage	iedere stage	iedere stage	iedere stage	iedere stage
Voortgangstoets (common trunk)	2	2	1	-	-
Voortgangsgesprek met opleider	4	2	2	2	2

9.2 De summatieve toetsen

De toetsings- en beoordelingsinstrumenten van de opleiding zijn:

- toetsen stralingshygiëne
- toets beeldvormende technieken
- halfjaarlijkse VGT in de differentiatiefase
- de toetsen behorende bij het cursorisch onderwijs van een differentiatie (indien van toepassing)

- het jaarlijks beoordelingsgesprek met de opleider

9.2.1 Toetsing stralingshygiëne

Na afronding van de cursus stralingshygiëne in de common trunk volgt een examen. Dit examen moet met een voldoende resultaat worden afgerond voor het einde van de opleiding. Voor de differentiatanten interventieradiologie en nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie is er een aanvullende cursus stralingshygiëne met een afsluitende toets waarvoor ook een voldoende moet worden behaald.

9.2.2 Toets beeldvormende technieken

Na afloop van de vervolgcursus Beeldvormende technieken (blz. 46) vindt de BVT toets plaats, die de studiestof van de beide BVT cursussen omvat. Deze toets vindt jaarlijks plaats, en dient voor het einde van de opleiding met voldoende resultaat te zijn afgelegd.

9.2.3 Voortgangstoets in de differentiatiefase

Ook in de differentiatiefase is deelname aan de VGT verplicht voor alle aios. In deze fase fungeert de VGT als summatieve toets, hetgeen betekent dat er een slaagverplichting bestaat. De aios voldoet aan de slaagverplichting als voor tenminste drie in de differentiatiefase afgelegde VGT's een voldoende is behaald (minimaal cijfer 5,5), waarna de aios aan het eind van de opleiding het *VGT diploma* krijgt uitgereikt.

NB: De verplichting tot deelname aan de VGT blijft bestaan tot einde opleiding.

9.2.4 Toetsen behorende bij de gekozen differentiatie

Voor enkele differentiaties zijn er één of meer toetsen die met voldoende resultaat moeten worden afgelegd. Deze toetsen zijn per differentiatie omschreven in hoofdstuk 6 (blz. 18).

9.2.5 Beoordelingsgesprekken met de opleider

Eén keer per jaar vindt er een beoordelingsgesprek plaats tussen de opleider en de aios. In het beoordelingsgesprek geeft de opleider aan of hij de aios geschikt en in staat acht om de opleiding met succes te voltooien. De geschiktheidsbeoordeling vindt plaats aan het eind van elk opleidingsjaar, dat wil zeggen in ieder geval binnen een maand nadat de aios (een equivalent van) twaalf maanden opleiding heeft gevolgd. Dit geldt niet voor het laatste opleidingsjaar waarin een eindbeoordeling plaatsvindt. Voorafgaand aan de geschiktheidsbeoordeling heeft de opleider de leden van de opleidingsgroep geraadpleegd. De opleider ziet er op toe dat van een geschiktheidsbeoordeling een schriftelijk verslag wordt gemaakt dat zowel door de opleider als de aios wordt ondertekend. Het originele verslag van de geschiktheidsbeoordeling wordt door de aios aan het portfolio toegevoegd. Een kopie van het verslag wordt door de opleider bewaard.

In het geval de opleider de aios geschikt en in staat acht de opleiding voort te zetten, besluit hij tot voortzetting van de opleiding. In het geval de opleider twijfelt over de geschiktheid van de aios de opleiding voort te zetten, kan hij besluiten tot een geïntensiveerd begeleidingstraject. In het geval de opleider de aios niet geschikt en niet in staat acht de opleiding voort te zetten, besluit hij tot beëindiging van de opleiding. De opleider brengt de aios en de RGS schriftelijk op de hoogte van zijn besluit alsmede van de datum waarop de opleiding wordt beëindigd. Besluit de opleider tot verlenging of beëindiging van de opleiding, dan wijst hij de aios op de geschillenprocedure. De procedure rondom de jaarlijkse geschiktheidsbeoordeling staat ook beschreven in het Kaderbesluit (39).

9.2.6 Minimale aantallen summatieve toetsen per opleidingsjaar

Hieronder volgt een schematisch overzicht van de diverse vormen van summatieve toetsing per opleidingsjaar. De uitslagen hiervan dienen aan het eind van het betreffende opleidingsjaar in het portfolio aanwezig te zijn.

Tabel 15. Summatieve toetsen per opleidingsjaar

	Jaar 1	Jaar 2	Jaar 3	Jaar 4	Jaar 5
Examen stralingshygiëne	1				
Toets beeldvormende technieken			1		
Voortgangstoets (differentiatiefase)			1	2	2
Aanvullende toets stralingshygiëne <i>uitsluitend voor:</i> - differentiatie Nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie - differentiatie Interventieradiologie				1	
Overige toetsen per differentiatie (indien van toepassing, zie hoofdstuk 6, blz. 18)				X	X
Beoordelingsgesprekken met opleider	1	1	1	1	1

9.3 Opleidingsaspecten slaagverplichting

Zoals boven vermeld dient voor de VGT, de BVT toets en de toetsen stralingshygiëne een voldoende resultaat te worden behaald. Het is van belang dat zowel aios als opleider zich de potentiële consequenties van deze slaagverplichting realiseren, en waar nodig tijdig passende maatregelen nemen. Hieronder worden deze opleidingsaspecten besproken.

9.3.1 *Slaagverplichting VGT*

De aios is geslaagd voor de VGT als voor tenminste drie in de differentiatiefase afgelegde VGT's een voldoende is behaald (minimaal cijfer 5,5).

NB: De deelnameverplichting blijft bestaan tot einde opleiding.

Aan het einde van de common trunk:

1. Als in de common trunk is gebleken dat de aios meer tijd nodig heeft om zich de algemene radiologie eigen te maken (blijkend uit zowel werkvloer als VGT) dan kan de opleider besluiten de aios een groter deel van de differentiatiefase te laten besteden aan de algemene radiologie.
 - In dat geval vervallen de differentiaties met een duur van 18 maanden als keuzemogelijkheid voor deze aios (cardiothoracale radiologie, abdominale radiologie, interventieradiologie en nucleaire radiologie).
2. De opleider kan de aios (facultatief) de mogelijkheid bieden om onbetaald studietijd op te nemen, bijv. één dag per week gedurende een bepaalde periode, dan wel langere aaneengesloten periodes; de opleiding wordt navenant verlengd.

Aan het einde van opleidingsjaar 4:

Als de aios tot dan toe niet voor tenminste twee in de differentiatiefase afgelegde VGT's een voldoende heeft behaald (minimaal cijfer 5,5).

3. De aios wordt in de gelegenheid gesteld onbetaald studietijd op te nemen (zie punt 2).
4. De aios is verplicht in jaar 5 het examen voor het European diploma in radiology (EDiR) af te leggen.
 - Het EDiR geldt dan als externe beoordeling door de European Board of Radiology (EBR) en is daarmee gelijkwaardig aan de VGT.
 - Met het behalen van het EDiR vervalt de slaagverplichting voor de VGT, maar de deelnameverplichting blijft van kracht tot einde opleiding.

9.3.2 *Slaagverplichting toetsen BVT en Stralingshygiëne*

5. Als de aios niet slaagt voor de BVT toets is hij/zij verplicht aan de volgende toets deel te nemen, eventueel meerdere keren. Hetzelfde geldt voor het examen stralingshygiëne en de aanvullende modules stralingshygiëne voor de differentianten nucleaire geneeskunde en interventieradiologie.
6. Indien de aios aan het eind van opleidingsjaar 4 de BVT toets nog niet heeft behaald wordt hem/haar dringend aanbevolen in het vijfde opleidingsjaar aan het EDiR examen deel te nemen (zie punt 4). Met het halen van het EDiR vervalt de verplichting tot het halen van de BVT toets. De verplichting tot het behalen van de toetsen Stralingshygiëne vervalt niet omdat deze voortvloeit uit de Kernenergiewet.

9.3.3 *C-formulier*

- Als de aios ondanks de bovengenoemde bijsturingsopties aan het eind van de opleiding een of meer van de bovengenoemde examens niet heeft behaald kan het C-formulier **niet** worden getekend. Als verder aan alle opleidingsverplichtingen is voldaan, wordt de opleiding van de aios onderbroken totdat aan de examenverplichting is voldaan. Daarvoor moet het opleidingsschema worden aangepast. Gedurende de onderbreking blijft de aios in het opleidingsregister ingeschreven, maar wordt de opleiding niet gefinancierd. Na het behalen van het examen wordt het C-formulier alsnog getekend.

- NB: Het is de plicht van de opleider om te controleren of alle bovengenoemde examens zijn behaald alvorens het C-formulier te ondertekenen. De RGS vertrouwt hierin op de opleider, maar behoudt zich het recht voor dit steekproefsgewijs te controleren.

9.4 De toetsmatrix van de opleiding

In onderstaande tabel is weergegeven op welke manier de CanMeds competenties in de diverse vormen van formatieve en summatieve toetsing aan de orde komen. Hieruit blijkt dat alle competenties gedurende de opleiding multiële keren worden getoetst.

Tabel 16. De toetsmatrix van de opleiding

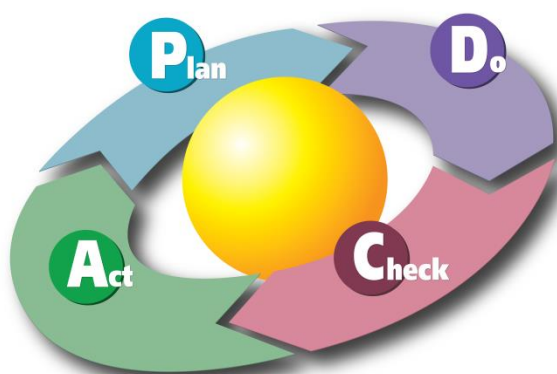
	Medisch handelen	Communicatie	Samenwerking	Kennis & Wetenschap	Organisatie	Maatschappelijk handelen	Professionaliteit
Formatieve toetsen (feedback)							
Korte Praktijkbeoordeling (KPB)	X	X	X	X	X	X	X
Critically Appraised Topic (CAT)	X	X		X			
Eindgesprek per stage	X	X	X	X	X	X	X
Voortgangstoets common trunk	X			X			
Voortgangsgesprekken met de opleider	X	X	X	X	X	X	X
Objective Structured Assessment of Technical Skills (OSATS)	X	X					
Multisource feedback	X	X	X	X	X	X	X
Summatieve toetsen (beoordeling)							
Voortgangstoets differentiatiefase	X			X			
Examens stralingshygiëne	X			X			
BVT toets	X			X			
Beoordelingsgesprekken	X	X	X	X	X	X	X

10 Kwaliteit van de opleiding

Iedere opleider stelt een (lokaal) kwaliteitsplan op dat ten doel heeft een structurele kwaliteitscyclus in te richten en te onderhouden op ten minste de volgende onderdelen:

- opleidingsklimaat
- kwaliteit van de stages
- kwaliteit van het lokaal cursorisch onderwijs
- kwaliteit van de opleider, de plaatsvervangend opleider en de leden van de opleidingsgroep

In dit hoofdstuk wordt een handreiking geboden voor het lokale kwaliteitsplan. Bij voorkeur wordt de lokale kwaliteitscyclus afgestemd met de termijn van de RGS opleidingserkenning en vormgegeven als een kwaliteitscirkel van Deming, ook wel *PDCA cyclus* genoemd: Plan, Do, Check, Act (of Actualize), zie Figuur 6 (44). Het is aan te bevelen dat de opleider in het jaar voorafgaand aan de visitatie, dus in principe iedere vijf jaar, een plan maakt waarin de onderstaande elementen van de PDCA cyclus beschreven staan. Veel informatie over opleidingskwaliteit en zelfevaluatie is te vinden op de website van de KNMG (40).



Figuur 6. Opleidingsgroep en aios werken samen aan continue verbetering (PDCA-cyclus) (43).

10.1 PDCA cyclus

Doel

Het doel van de PDCA cyclus is het monitoren en planmatig verbeteren van de opleiding. De PCDA-cyclus helpt om de kwaliteitszorg rondom de opleiding planmatig vorm en inhoud te geven. Daarbij wordt gebruik gemaakt van diverse gegevens, met meetinstrumenten als D-RECT, SETQ, EFFECT, exitgesprekken, notulen van vergaderingen, maar ook informatie uit de wandelgangen.

Werkwijze

De PDCA-cyclus kent vier stappen:

1. **Plan:** formuleer haalbare doelen op basis van de informatie uit de verschillende instrumenten. Een actielijst met de beoogde resultaten, een taakverdeling en een termijn om de doelen te bereiken vergroot de slagingskans;
2. **Do:** voer de geplande verbetering uit conform afspraak en betrek aios daarbij;
3. **Check:** bespreek tijdens verschillende overlegmomenten de status van de geplande acties. De gestelde criteria of vooraf benoemde resultaten zijn hierin behulpzaam;
4. **Actualize:** waar nodig bijsturen (evalueren en ingrijpen/herontwerpen) van de acties. Formuleren nieuwe doelen.

Aandachtspunten

- Bepaal welke instrumenten wanneer, op welk moment en voor wie worden ingezet;

- Zorg dat de uitkomsten van de PDCA-cyclus in de opleidingsvergadering aan bod komen en spreek met elkaar concreet af wie wanneer welke acties onderneemt;
- Geef aios een concrete rol in de kwaliteit van de opleiding.

Tips

- Houd doel en middel uit elkaar: kwaliteitsinstrumenten zijn de middelen om tot kwaliteitsverbetering te komen;
- Stel realistische en haalbare doelen: kleine stappen leiden ook tot verbetering.

10.2 Aios als informatiebron voor feedback

Voor veel onderdelen van de kwaliteitscyclus is de input van de aios essentieel. In alle gevallen dient de veiligheid van de aios gewaarborgd te zijn als zij input geven betreffende de kwaliteit van de opleiding. Dit kan door middel van anonimiteit en het vaststellen van een minimaal aantal respondenten bij het gebruik van de gegevens.

10.3 Kwaliteit van het opleidingsklimaat

Voor de kwaliteit van de opleiding is het van groot belang dat het opleidingsklimaat goed is. Dit houdt onder andere in dat de aios voldoende begeleiding, supervisie en opbouwende feedback krijgen, en dat de sfeer in de opleidingsgroep goed is.

Instrumenten die kunnen worden ingezet voor het meten van het opleidingsklimaat zijn:

- D-RECT enquête (Dutch Residency Educational Climate Test)
- Quick Scan
- Exitgesprek met aios die de opleiding verlaten

10.4 Kwaliteit van de stages

Om de kwaliteit van de stages te bewaken kan iedere stage apart worden geëvalueerd. Dit kan na afloop van iedere stage dan wel periodiek, waarbij de gehele aiosgroep alle stages beoordelen.

10.5 Kwaliteit van het lokale en discipline-overstijgende onderwijs

Een standaard evaluatieformulier kan hier van nut zijn. Dit kan ad hoc of periodiek aan de aios worden verstrekt na afloop van een onderwijsmoment.

10.6 Kwaliteit van de opleider, de plaatsvervangend opleider en de opleidingsgroep

In het lokale opleidingsplan wordt vastgelegd welke kwaliteitsstandaarden er zijn voor de opleider, de plaatsvervangend opleider en de leden van de opleidingsgroep. Kwaliteit bestaat hierbij uit twee elementen: enerzijds medisch-inhoudelijk en anderzijds didactisch.

Vanuit het *medisch-inhoudelijk* perspectief is de minimale vereiste dat de supervisor van de aios in een bepaalde stage c.q. voor een bepaalde EPA lid is van de opleidingsgroep van dat specifieke thema c.q. die specifieke differentiatie.

Vanuit het *didactisch* perspectief vormt het competentieprofiel van de opleider en de leden van de opleidingsgroep het uitgangspunt (zie hoofdstuk 7.6, blz. 43). Het is aan te bevelen om op basis van dit competentieprofiel afspraken te maken over de vereiste didactische scholing, zoals bijvoorbeeld de vereiste teach-the-teacher trainingen en de frequentie van de opfriscursussen van de didactische vaardigheden.

Een meer intensieve vorm van feedback voor leden van de opleidingsgroep zijn gesprekken van een staflid met twee aios waarin de aios de sterke en te verbeteren punten van het staflid bespreken op basis van een gestandaardiseerde vragenlijst die is ingevuld door alle aios. De meest bekende zijn de D-rect, de Set Q en de Team Q.

11 Bijlage I: Inhoud portfolio per opleidingsjaar

In onderstaande tabel is een overzicht weergegeven van de minimaal vereiste inhoud van het portfolio aan het eind van elk opleidingsjaar.

Tabel 17. Minimale inhoud van het portfolio aan het eind van elk opleidingsjaar.

	Aantal	Omschreven in:
Eerste jaar van de opleiding		
Individueel opleidingsplan	1	Kaderbesluit
RGS opleidingsschema	1	Kaderbesluit
KPB en/of OSATS	10	Kaderbesluit
CAT	2	Kaderbesluit
Verslag voortgangsgesprek met opleider	4	Kaderbesluit
Zelfreflectie ter voorbereiding op voortgangsgesprek	4	Kaderbesluit
Indien van toepassing: overdrachtsdocument tussen opleidingsinstellingen	1	Kaderbesluit
Geschiktheidsbeoordeling van opleider (A/B formulier)	1	Kaderbesluit
Stagebeoordelingformulier en autorisatieschema	per stage	Landelijk opleidingsplan
Overzicht gevolgd regionaal blokonderwijs	1	Landelijk opleidingsplan
Bewijs van behalen toets stralingshygiëne	1	Landelijk opleidingsplan
Uitslag voortgangstoets	2	Landelijk opleidingsplan
Tweede jaar van de opleiding		
Aangepast individueel opleidingsplan	1	Kaderbesluit
Actueel RGS opleidingsschema	1	Kaderbesluit
KPB en/of OSATS	10	Kaderbesluit
CAT	2	Kaderbesluit
Verslag voortgangsgesprek met opleider	2	Kaderbesluit
Zelfreflectie ter voorbereiding op voortgangsgesprek	2	Kaderbesluit
Indien van toepassing: overdrachtsdocument tussen opleidingsinstellingen	1	Kaderbesluit
Geschiktheidsbeoordeling van opleider (A/B formulier)	1	Kaderbesluit
Stagebeoordelingformulier en autorisatieschema	per stage	Landelijk opleidingsplan
Overzicht gevolgd regionaal blokonderwijs	1	Landelijk opleidingsplan
Bewijs van deelname basiscursus beeldvormende technieken (BVT-1)	1	Landelijk opleidingsplan
Uitslag voortgangstoets	2	Landelijk opleidingsplan
Derde jaar van de opleiding		
Aangepast individueel opleidingsplan	1	Kaderbesluit
Actueel RGS opleidingsschema	1	Kaderbesluit
KPB en/of OSATS	10	Kaderbesluit
CAT	2	Kaderbesluit
Verslag voortgangsgesprek met opleider	2	Kaderbesluit
Zelfreflectie ter voorbereiding op voortgangsgesprek	2	Kaderbesluit
Indien van toepassing: overdrachtsdocument tussen opleidingsinstellingen	1	Kaderbesluit
Geschiktheidsbeoordeling van opleider (A/B formulier)	1	Kaderbesluit
Stagebeoordelingformulier en autorisatieschema	per stage	Landelijk opleidingsplan
Overzicht gevolgd regionaal blokonderwijs	1	Landelijk opleidingsplan
Bewijs van deelname vervolgcursus beeldvormende technieken (BVT-2)	1	
Uitslag voortgangstoets	2	Landelijk opleidingsplan

	Aantal	Omschreven in:
<i>Vierde jaar van de opleiding</i>		
Aangepast individueel opleidingsplan	1	Kaderbesluit
Actueel RGS opleidingsschema	1	Kaderbesluit
KPB en/of OSATS	10	Kaderbesluit
CAT	2	Kaderbesluit
Verslag voortgangsgesprek met opleider	2	Kaderbesluit
Zelfreflectie ter voorbereiding op voortgangsgesprek	2	Kaderbesluit
Indien van toepassing: overdrachtsdocument tussen opleidingsinstellingen	1	Kaderbesluit
Geschiktheidsbeoordeling van opleider (A/B formulier)	1	Kaderbesluit
Stagebeoordelingformulier en autorisatieschema	per stage	Landelijk opleidingsplan
Bewijs van deelname sandwichcursussen	3	Landelijk opleidingsplan
Afhankelijk van de gevolgde differentiatie: bewijs van deelname en eventuele toetsing van alle aanvullende onderwijsonderdelen	1	Landelijk opleidingsplan
Uitslag voortgangstoets	2	Landelijk opleidingsplan
Bewijs van deelname aan de Radiologendagen van de NVvR	1	Landelijk opleidingsplan
<i>Vijfde jaar van de opleiding</i>		
Aangepast individueel opleidingsplan	1	Kaderbesluit
Actueel RGS opleidingsschema	1	Kaderbesluit
KPB en/of OSATS	10	Kaderbesluit
CAT	2	Kaderbesluit
Verslag voortgangsgesprek met opleider	2	Kaderbesluit
Zelfreflectie ter voorbereiding op voortgangsgesprek	2	Kaderbesluit
Indien van toepassing: overdrachtsdocument tussen opleidingsinstellingen	1	Kaderbesluit
Eindverklaring van de eindbeoordelend opleider (C formulier)	1	Kaderbesluit
Stagebeoordelingformulier en autorisatieschema	per stage	Landelijk opleidingsplan
Bewijs van deelname sandwichcursussen	3	Landelijk opleidingsplan
Afhankelijk van de gevolgde differentiatie: bewijs van deelname en eventuele toetsing van alle aanvullende onderwijsonderdelen	1	Landelijk opleidingsplan
Uitslag voortgangstoets	2	Landelijk opleidingsplan
Bewijs van deelname aan de Radiologendagen van de NVvR	1	Landelijk opleidingsplan

12 Bijlage II: Heilig uur

Van oudsher bestaat er binnen de opleiding radiologie een unieke onderwijsvorm, het zogeheten *heilig uur* (HU). Hieraan wordt ook tijdens de opleidingsvisiteatie grote waarde toegekend. Met de vernieuwing van de medisch-specialistische vervolgoopleidingen worden steeds meer onderwijsvormen gedefinieerd en verplicht gesteld. Om deze reden is het zinvol het heilig uur als onderwijsvorm nader te definiëren.

Definitie

Het heilig uur is de radiologische variant van het dagelijks generaal rapport zoals in het Kaderbesluit omschreven, en is een verplicht dagelijks onderwijsmoment voor alle aios radiologie.

Doelstellingen

De belangrijkste doelstellingen van het heilig uur zijn als volgt:

- Het overdragen van praktijkgerichte kennis aan aios d.m.v. casus uit de dagelijkse praktijk.
- Het overdragen van radiologische vaardigheden (met name perceptie en patroonherkenning) aan aios d.m.v. casus uit de dagelijkse praktijk.
- Het creëren van een kortdurende concentratie van kennis en het bevorderen van een discussie d.m.v. samenkomen van zo mogelijk alle beschikbare radiologen.
- Het leren presenteren van een radiologische casus, het waarnemen en beschrijven van afwijkingen op beeldvormend of interventioneel onderzoek, het formuleren van een differentiaal diagnose op basis van beeldvorming en het adviseren van vervolgbeleid.

Plaats t.o.v. andere onderwijsvormen

Het heilig uur is een unieke onderwijsvorm die onderscheiden dient te worden van:

- cursorisch onderwijs
- refereren, journal club, etc
- dienstoverdracht
- complicatiebespreking

Aanwezigheid

Zoals de naam impliceert zijn alle die dag ingeroosterde aios verplicht aanwezig te zijn bij het heilig uur. Tijdens het heilig uur dienen de radiologen hun (productie)taken waar te nemen. De enige uitzondering is een opleidingsmoment van uitzonderlijke waarde (bijv. een interventieprocedure). De radiologen met specifieke kennis van het te behandelen onderwerp dienen aanwezig te zijn om bovengenoemde kennisoverdracht en discussie te laten plaatsvinden en te bevorderen.

Plaats en tijd

Het heilig uur duurt ten minste 30 minuten en vindt ten minste vier keer per week plaats. Voor een optimaal rendement dient het heilig uur op een zodanig tijdstip op de dag te worden gehouden, dat het niet interfereert met de klinische besprekingen, zoals de ochtend- en avondoverdrachten.

Vorm en inhoud

Hieronder staan een aantal suggesties voor de vorm en inhoud van het heilig uur:

- Presentatie van enkele korte casus uit de dagelijkse praktijk door aios of radiologen binnen een kleinschalig gezelschap.
- Per casus volgt een interactie tussen de presentator en een of meerdere aios.
- Elke casus bevat een leermoment dat ook geformuleerd wordt ter afsluiting van de casus, eventueel in de vorm van een mini-lecture ($\pm$ 3 powerpoint slides).
- De casus dient uiteenlopende doelen, bijv. patroonherkenning van een ziekte, radiologische differentiaal diagnose van een afwijking binnen het kader van de klinische gegevens, beeldvorming naar aanleiding van een op beeldvorming geconstateerde afwijking, aanpak van problemen bij radiologische interventies, etc.
- De casus moet zijn voorbereid en wordt gepresenteerd conform het volgende format: doel, presentatie casus, follow-up, conclusie.
- Het HU kan thematisch of gemengd (casus van diverse aandachtsgebieden) worden opgezet.

- Onder kleinschalig wordt verstaan dat het HU zich afspeelt binnen één ruimte zodat goede interactie kan plaats vinden. Communicatiemiddelen met andere gebouwen, zoals videoconferencing, doen afbreuk aan bovengenoemde doelstellingen.
- Het betreft een niet cohort-gerichte onderwijsvorm, dat wil zeggen dat aios uit alle opleidingsjaren participeren.
- Het HU leent zich goed voor de presentatie van bijv. CAT's (Critically Appraised Topics).
- De KPB is een goede methode om de presenterende aios te beoordelen.

13 Bijlage III: Literatuur

1. ESR Executive Council. The professional and organizational future of imaging. Insights into imaging. 2010;1(1):12-20.
2. Multimodality (MM) imaging: enhancement through interlacing : a vision paper commissioned by the boards of the NVvR and NVNG. European journal of nuclear medicine and molecular imaging. 2008;35(6):1222-9.
3. Multimodality imaging training curriculum - general recommendations. Insights into imaging. 2011;2(2):99-101.
4. ACR/ABR clinical statement on credentialing and privileging of radiologists for diagnostic nuclear medicine, including multimodality hybrid imaging. Journal of the American College of Radiology : JACR. 2011;8(9):617-21.
5. Multimodality imaging training curriculum - general recommendations. European journal of nuclear medicine and molecular imaging. 2011;38(5):976-8.
6. Multimodality Imaging Training Curriculum - Parts II and III. Insights into imaging. 2012;3(3):191-6.
7. Multimodality imaging training curriculum - Parts II and III. European journal of nuclear medicine and molecular imaging. 2012;39(4):557-62.
8. Bourguet P. Training for multimodality imaging. European journal of nuclear medicine and molecular imaging. 2012;39(4):555-6.
9. Brown ML, Guiberteau MJ, Oates ME. ACR/ABR clinical statement on credentialing and privileging of radiologists for therapeutic nuclear medicine. Journal of the American College of Radiology : JACR. 2013;10(10):774-80.
10. Cuocolo A, Breatnach E. Multimodality imaging in Europe: a survey by the European Association of Nuclear Medicine (EANM) and the European Society of Radiology (ESR). European journal of nuclear medicine and molecular imaging. 2010;37(1):163-7.
11. Harolds J. Cooperation between nuclear medicine and radiology. Clinical nuclear medicine. 2010;35(6):413.
12. Harolds JA. Productivity of nuclear medicine physicians and radiologists. Clinical nuclear medicine. 2011;36(1):32-3.
13. Harolds JA, Guiberteau MJ, Metter DF, Oates ME. Career prospects for graduating nuclear medicine residents: survey of nuclear medicine program directors. Journal of the American College of Radiology : JACR. 2013;10(8):593-8.
14. Harolds JA, Metter D, Oates ME, Guiberteau MJ. CT Training of Nuclear Medicine Residents in the United States, 2013-2014. Journal of the American College of Radiology : JACR. 2015;12(1):59-62.
15. Harolds JA, Novelline RA, Guiberteau MJ, Metter D, Oates ME. Jobs and new initiatives in nuclear medicine education. Journal of nuclear medicine : official publication, Society of Nuclear Medicine. 2011;52(3):17N-23N.

16. Harolds JA, Oates ME, Metter DF, Guiberteau MJ. Are nuclear medicine residents prepared for employment? A survey-informed perspective. *Journal of the American College of Radiology : JACR*. 2014;11(3):221-4.
17. Harolds JA, Smith GT, Baker SR. Trends and different educational pathways for training physicians in nuclear medicine. *Academic radiology*. 2008;15(12):1596-603.
18. Hricak H, Choi BI, Scott AM, Sugimura K, Muellner A, von Schulthess GK, et al. Global trends in hybrid imaging. *Radiology*. 2010;257(2):498-506.
19. Larson SM. The Janus project: the remaking of nuclear medicine and radiology. *Journal of nuclear medicine : official publication, Society of Nuclear Medicine*. 2011;52 Suppl 2:3S-9S.
20. Oates ME. Integrated residency training pathways of the future: diagnostic radiology, nuclear radiology, nuclear medicine, and molecular imaging. *Journal of the American College of Radiology : JACR*. 2012;9(4):239-44.
21. Oates ME, Brooks MA. Retooling nuclear medicine education in diagnostic radiology: interactive strategies using audience response system technology. *Journal of the American College of Radiology : JACR*. 2013;10(9):715-7.
22. Oates ME, Guiberteau MJ. Adoption of the 16-month American Board of Radiology pathway to dual board certifications in nuclear radiology and/or nuclear medicine for diagnostic radiology residents. *Academic radiology*. 2014;21(10):1348-56.
23. Krestin GP. Maintaining identity in a changing environment: the professional and organizational future of radiology. *Radiology*. 2009;250(3):612-7.
24. European Society of Radiology. The future role of radiology in healthcare. *Insights into imaging*. 2010;1(1):2-11.
25. Capaciteitsorgaan. Capaciteitsplan 2013 2013. 12]. Available from: <http://www.capaciteitsorgaan.nl/>.
26. CGS. Besluit Radiologie 2015. Available from: <http://knmg.artsennet.nl/Home.htm>.
27. ESR. Revised European training curriculum for radiology: European Society of Radiology; 2012. Available from: <http://www.myesr.org/>.
28. Breslau J. Point: Generalism vs subspecialization--the ACR should encourage radiologists to structure their practices around a model of subspecialization. *Journal of the American College of Radiology : JACR*. 2012;9(8):535-6.
29. Strax R. Counterpoint: Generalism vs subspecialization--the ACR should develop a practice model to support general radiologists. *Journal of the American College of Radiology : JACR*. 2012;9(8):537-8.
30. Gunderman RB, Stevens D. Radiology's decathlete: the generalist. *Journal of the American College of Radiology : JACR*. 2014;11(11):1014-6.
31. Gunderman RB, Liebscher LA. Every Marine a rifleman: the 4 + 1 fellowship model. *Journal of the American College of Radiology : JACR*. 2014;11(11):1023-5.
32. Ten Cate O. AM last page: what entrustable professional activities add to a competency-based curriculum. *Academic medicine : journal of the Association of American Medical Colleges*. 2014;89(4):691.

33. Ten Cate O, Scheele F. Competency-based postgraduate training: can we bridge the gap between theory and clinical practice? *Academic medicine : journal of the Association of American Medical Colleges*. 2007;82(6):542-7.
34. Ten Cate O. Competency-based education, entrustable professional activities, and the power of language. *Journal of graduate medical education*. 2013;5(1):6-7.
35. Ten Cate O, Snell L, Carraccio C. Medical competence: the interplay between individual ability and the health care environment. *Medical teacher*. 2010;32(8):669-75.
36. Ten Cate O. Nuts and bolts of entrustable professional activities. *Journal of graduate medical education*. 2013;5(1):157-8.
37. Iobst WF, Sherbino J, Cate OT, Richardson DL, Dath D, Swing SR, et al. Competency-based medical education in postgraduate medical education. *Medical teacher*. 2010;32(8):651-6.
38. Frank JR, Snell LS, Cate OT, Holmboe ES, Carraccio C, Swing SR, et al. Competency-based medical education: theory to practice. *Medical teacher*. 2010;32(8):638-45.
39. KNMG. Kaderbesluit 2014. Available from: <http://knmg.artsennet.nl/Home.htm>.
40. KNMG. Modernisering medische vervolgopleidingen. Available from: www.knmg.nl/modernisering.
41. Rijnierse L, Dorr PJ. Zorgconcentratie heeft grote impact op aios. *Medisch Contact*. 2013;68(7).
42. Ministerie van VWS. Eindtermen Stralingshygiëne voor Radiologen 2015. Available from: <http://www.rijksoverheid.nl/ministeries/vws>.
43. Bulsuk KG. PDCA cycle 2009. Available from: <http://www.bulsuk.com/2009/02/taking-first-step-with-pdca.html>.
44. Wikipedia. PDCA cycle. Available from: <http://en.wikipedia.org/wiki/PDCA>