

# MEMO RAD

IN DIT NUMMER O.A.:

FOUTEN IN  
DE RADIOLOGIE

OPLEIDINGSPLAATSEN

ARBEIDSMARKT  
JONGE KLAREN

AI IN OPLEIDING  
RADIOLOOG

TERUGBLIK  
RADIOLOGENDAGEN

JAARGANG 23 - NUMMER 2 - ZOMER 2018

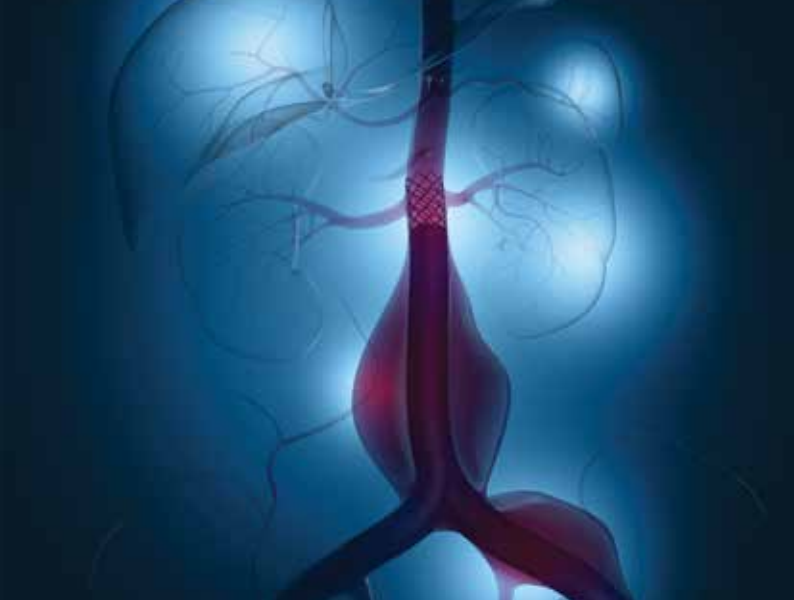


**ERELEGPENNING NVvR  
VOOR XANDER TIELBEEK**



Nederlandse Vereniging voor  
**Radiologie**

# UW PARTNER VOOR EMBOLISATIE- PRODUCTEN



MVP™

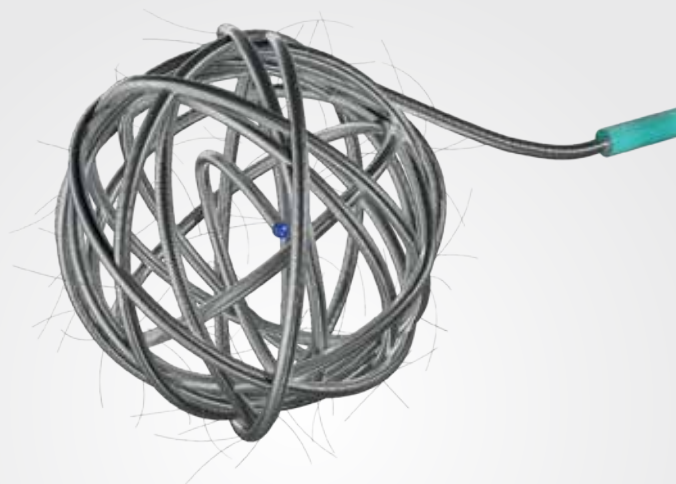
Micro Vascular Plug System



**BETROUWBAAR IN  
HET ONTVOUWEN  
SNELLE OCCLUSIE**

Concerto™

3D Detachable Coil System



Concerto™

Helix Detachable Coil System



**GECONTROLEERDE PRECISIE  
BETROUWBAAR GEPOSITIONEERD**

Onyx™

Liquid Embolic System



**HET VOORDEEL VAN TIJD  
DE KRACHT VAN CONTROLE**

[medtronic.com/apv](http://medtronic.com/apv)

**Brief statement:** For a listing of indications, contraindications, precautions, warnings and potential adverse events, please refer to the Instructions for Use.

UC201804351NL © 2018 Medtronic. Alle rechten voorbehouden.  
Medtronic, het logo van Medtronic en Further, Together zijn handelsmerken van Medtronic.  
Alle andere merknamen zijn handelsmerken van een dochterbedrijf van Medtronic.

**Medtronic**  
Further, Together

# INHOUD

|  |   |
|--|---|
| <b>Ten geleide</b> – <i>Ikrane Oulad Abdennabi</i> | 4 |
| <b>Voorzitterscolumn</b> – <i>Peter Wensing</i>    | 5 |
| <b>Ten geleide</b> – <i>Paul Algra</i>             | 6 |
| <b>Nieuw in de redactie</b>                        | 7 |

## ARTIKELEN

|   |    |
|---|----|
| <b>Fouten in de radiologie</b> – <i>mr. J.C.M. Streekstra-van Lieshout</i>  | 8  |
| <b>Echografie door de radioloog bij de huisarts</b> – Ervaringen uit Den Haag – <i>dr. S. Hammer, dr. G.J. Lycklama à Nijeholt</i>                | 14 |
| <b>Opleidingsplaatsen radiologie: verleden, heden en toekomst</b> – <i>T.R. Hendriksz</i>   | 16 |
| <b>Arbeidsmarkt jonge klaren</b> – Het overzicht 2012-2017 – <i>J. Trap-de Jong, J. vander Reijden, P.J. Roscam Abbing</i>                        | 20 |
| <b>Artificiële Intelligentie moet in opleiding tot radioloog</b> – <i>dr. M. Huisman, M.A.J. van de Weijer, dr. P.R. Algra, dr. E. Ranschaert</i> | 23 |

## RADIOLOGENDAGEN 2018



De foto's van de Radiologendagen zijn genomen door Hans Tak. Kijk voor meer foto's op de website van de NVvR.

|   |    |
|---|----|
| <b>Een terugblik</b>                    | 28 |
| <b>Make a difference</b>                | 29 |
| <b>Door de ogen van een emeritus...</b> | 31 |
| <b>Foto-impresie</b>                    | 34 |

## INGEZONDEN

|  |    |
|--|----|
| <b>Renovatie van de röntgenafdeling in Nickerie, Suriname</b> – <i>dr. C.J.L.R. Vellenga</i> | 37 |
|--|----|

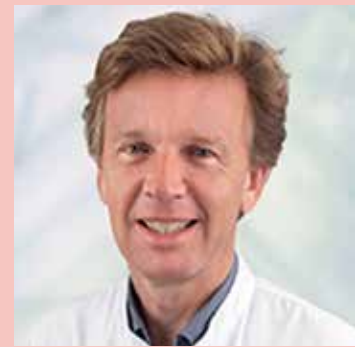
## HISTORIE

|  |    |
|--|----|
| <b>Wertheim Salomonson</b> – De verdienste van de Twentse textieltelg voor de Nederlandse röntgenologie (vervolg) – <i>dr. K.J. Simon, dr. C.J.L.R. Vellenga, H. Holtmann, dr.ir. H. te Nijenhuis, mr. E. Doedes Breuning ten Cate</i> | 40 |
|--|----|

## MEDEDELINGEN

|                         |    |
|-------------------------|----|
| Congressen en cursussen | 44 |
| Jaarkalender NVvR       | 46 |

## FELICITATIES



|   |    |
|---|----|
| <b>Prof. Frederik Barkhof ontvangt de John Dystel Prize 2018 voor MS Research</b> | 47 |
|---|----|

## PERSONALIA



|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| <b>In Memoriam Homme Dijkstra</b> | 48 |
|-----------------------------------|----|

## DIVERSEN

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| Recensies                      | 27 |
| Radiologogram 39               | 49 |
| Tante Bep                      | 50 |
| Wenken voor auteurs en Colofon | 51 |

## Ten geleide

Wij maken fouten. Volgens de Inspectie Gezondheidszorg en Jeugd (IGJ) zijn wij als diagnostici zelfs aansprakelijk voor 44% van de fouten bij calamiteiten. Een getal waarbij ik bedenkelijk moest fronsen, aangezien ik dit niet herken op de werkvloer. De media daarentegen staan bol van medici en hun medische fouten. Worden fouten op de werkvloer dan niet altijd vrijuit besproken? Zijn we soms te bang voor de menselijke reflex bij fouten, waarbij we terugkijken met de kennis van nu en de daad veroordelen? Om van fouten te kunnen leren horen we bijna-fouten en echte fouten in alle openheid met elkaar te kunnen bespreken. Want wat gebeurt er voorafgaand aan de fout, en hoe kunnen we het aantal fouten reduceren? Het antwoord vind je in het mooie overzicht van onze ambtelijk secretaris, Jolanda Streekstra.

Naast verhalen over medische fouten is vorig jaar de krappe arbeidsmarkt van de jonge medische specialist vaker in het nieuws geweest. Dit blijft een probleem. Hoewel, dat hangt af van wie je het vraagt. De gemiddelde radioloog heeft het idee dat het meevalt. Het aantal vacatures is immers de afgelopen jaren gestegen, en meerdere chef-plekken in het land worden niet vervuld. “Het valt wel mee, het komt wel goed”, luidt het antwoord. Als je het aan de betrokken jonge klaren vraagt krijg je een andere respons; het is echt níét makkelijk. Twee uitersten, geen consensus.

“We staan aan de vooravond van een revolutie binnen de Radiologie.”

We kunnen twee dingen met zekerheid zeggen. Ten eerste, het goede nieuws: echte werkloosheid is er niet. Ten tweede, het minder goede nieuws: het aantal jonge klaren met een tijdelijke aanstelling stijgt de afgelopen zes jaar gestaag. Het tijdelijk contract is inmiddels de overheersende norm. Geen vastigheid, maar wel voortdurend tijdelijke contracten achterna verhuizen. Of in uiterste nood, gedwongen naar het buitenland.

Vooralsnog hebben we geen oplossing voor dit ‘probleem’. Volgens de Commissie In- en Uitstroom is het terugdringen van het aantal opleidingsplaatsen een eerste stap die gezet moet worden. Waarop het Concilium zich afvraagt hoe het dan moet met de toenemende productie. Artificial intelligence zal een deel van het werk in de toekomst wegnemen, kopt het weer tijdens de Radiologedagen. Hoe nu verder? Het blijft koffiedikkijken.

Dat het vertrouwde binnen ons vak aan het veranderen is, staat vast. Of het nou om de contractvorm gaat of de alledaagse werkzaamheden. We staan zelfs aan de vooravond van een revolutie binnen de Radiologie, luidt het bij de Radiologedagen en beaamt Paul Algra. Deep learning, machine learning, Big tech, Radiomics, allemaal nieuwe termen die ik heb opgevangen en die er gaan komen of – sorry – die er al zijn. Enfin, veranderingen staan voor de deur! Maar de inspirerende verhalen over deze nieuwe technologisch gedreven ontwikkelingen zijn volgens dezelfde sprekers tegelijkertijd verontrustend. Want hoe implementeren we dit binnen ons vak en de opleiding? Hoe pikken we dit op zonder dat het verloren gaat aan de clinic?

Ook bij MemoRad zijn we aan verandering onderhevig. Als nieuwe voorzitter van de redactieraad van MemoRad wil ik mijn voorganger Rob Maes bedanken voor al het werk dat hij verricht heeft. Ik vind het een eer om de functie de komende jaren te mogen vervullen. Daarnaast wil ik ons nieuwste redactielid verwelkomen: Femke Intema. Zij is nucleair geneeskundige in wording. Een verandering binnen onze redactiesamenstelling om de eerdere verandering binnen ons vak te weerspiegelen.

Kunnen jullie alle veranderingen nog volgen?

Veel leesplezier!

**Ikrame Oulad Abdennabi**

# Voorzitterscolumn

## De AV

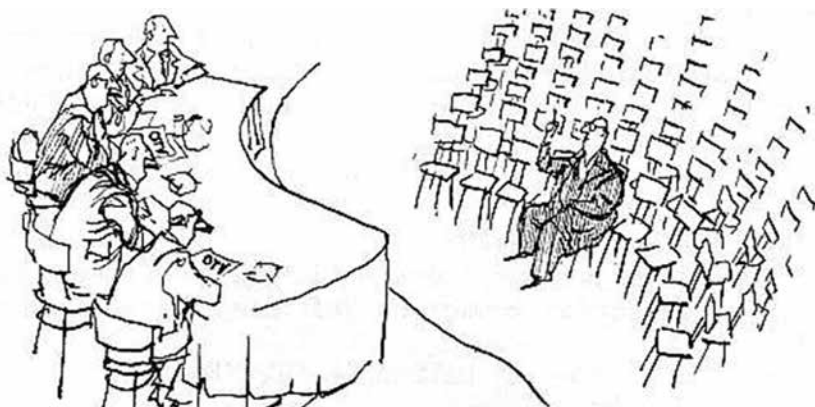


De afgelopen Radiologendagen waren wat mij betreft wederom een groot succes. De datum was nieuw, zodat het samenviel met de Chirurgen- en Anesthesiologendagen. Het hoogtepunt voor het bestuur van de NVvR was de algemene vergadering. Meer dan 200 aanwezigen! Dit is vijf tot zes keer het gemiddelde aantal aanwezigen. Vermoedelijk speelde de locatie en mogelijk ook het belangrijkste onderwerp (spoedzorg) hierin een rol.

Sinds jaar en dag wordt de AV gehouden op de donderdag in de sandwichcursus. De opkomst is over het algemeen bedroevend. De meeste sandwichcursusbezoekers keren na de lezingen huiswaarts. Meerdere besturen hebben hierop hun tanden stuk gebeten. Een van de onderwerpen moet prikkelend genoeg zijn om voor een hogere opkomst te zorgen.

Aan het enthousiasme van de leden ligt het niet. Er is een grote groep leden die in diverse commissies, secties en werkgroepen met enige regelmaat bijeenkomt.

Voor het bestuur is de interactie met de leden belangrijk. Met behulp van bijv. maandelijkse nieuwsbrieven proberen we iedereen op de hoogte te houden. We merken wel dat deze brieven niet door iedereen even goed gelezen worden. Dat leidt er bijv. toe dat er bij een heikel onderwerp op het laatste moment groepen wakker worden en zich gaan roeren. Een dergelijk onderwerp is dan meestal een of twee keer in een AV besproken. Dat is eigenlijk jammer, en dit zouden we willen voorkomen.



We proberen dan ook af en toe op andere manieren leden te informeren en te betrekken. Zo is er binnenkort bijv. een zogenaamde 'stakeholdersvergadering' over de samenwerking met de cardiologen. Hierbij worden diverse betrokken leden van secties, Concilium en andere commissies uitgenodigd om mee te discussiëren. Ook de afdelingshoofden van de UMC's worden hiervoor uitgenodigd. De opkomst van deze vergaderingen is goed, en vaak volgt ook een vruchtbare discussie waar het bestuur mee verder kan.

Binnenkort spelen er weer onderwerpen waarbij draagvlak voor het bestuur heel belangrijk is. Zo is er bijv. de verdere uitwerking van de spoedzorg, maar ook de verdere samenwerking met de Nucleaire Geneeskunde. Het bestuur bekijkt op wat voor manier en in welke vorm de betrokkenheid van de leden zo hoog mogelijk kan zijn.

Op FMS-niveau is een inventarisatie gemaakt bij de verschillende verenigingen. Wij zijn niet de enigen die hier-

mee worstelen. In andere verenigingen wordt inmiddels geëxperimenteerd met andere vergadervormen. Hier gaan we eens kritisch naar kijken en wederom een poging wagen om de opkomst te verhogen. Misschien is de vergadervorm die we hanteren ook niet meer van deze tijd.

Het uiteindelijke doel is de betrokkenheid vergroten en maximaal draagvlak voor het bestuur te creëren. De ideale oplossing bestaat waarschijnlijk niet, anders was deze al lang gevonden.

Ervan uitgaande dat iedereen deze column leest, hopen we op suggesties van uw kant!

Wordt vervolgd...

**Peter Wensing**

## Ten geleide *(vervolg)*



Dacht ik vorig jaar dat Artificiële Intelligentie (AI) overhyped (dit woord bestaat echt) was, dit jaar gaat het nog harder. AI is niet meer weg te denken uit de samenleving en ook niet uit de radiologie. In Londen zijn ze alvast maar begonnen [1]. Gelukkig gaat Europa nu ook fors in AI investeren. Dat is ook wel nodig, want we lopen achter vergeleken bij de VS en China [2].

Met de belangstelling voor AI, ook de ongerustheid voor onze banen. Tip aan de aiossen: duik in AI en incorporeer AI in je bestaan. Zorg ervoor dat je je AI eigen maakt: *“AI is going to have to be something either that you own, or you ignore and you’ll get boxed out”*, zoals Keith Dreyer [3] me laatst zei.

Mooi betoog van Merel Huisman et al. (dit nummer) om AI in onze opleiding te krijgen. Ik ben benieuwd hoe de On-

derwijscommissie en het Concilium dit gaan doen. Er zijn honderden goede E-learning's op het net te vinden; een voorbeeld om te beginnen is die van Helsinki [4]. Accrediteren die handel en 10% van de VGT vragen om maar eens te beginnen, zou ik zeggen.

Goede berichten uit Suriname en wel uit Nickerie. Er is veel veranderd toen ik er 15 jaar voor het laatst over schreef [5]. Dankzij onze onvermoeibare Kees Vellenga weer een interessant stuk. Hij heeft ook hands-on echocursussen daar gegeven aan basisartsen om te laten zien dat alleen in geoefende handen echodiagnostiek veilig is. Ik ondersteun van harte zijn oproep om eens te gaan waarnemen; u zult er geen spijt van krijgen!

**Paul Algra**

### Literatuur

1. <https://www.healthimaging.com/topics/artificial-intelligence/ai-read-25k-ct-scans-london-hospital-nhs-clinical-trial>
2. [https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/communication-artificial-intelligence-europe?\\_sp=29a5d26f-aa80-4336-a316-9571fd7d-d0ca.1527954538130](https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/communication-artificial-intelligence-europe?_sp=29a5d26f-aa80-4336-a316-9571fd7d-d0ca.1527954538130)
3. <https://www.radiologybusiness.com/topics/artificial-intelligence/allen-dreyer-explain-why-radiologists-must-be-involved-ai>
4. <http://www.elementsofai.com/>
5. Memorad 2004;9(1):31.

*“AI is going to be something either that you own, or you ignore and you’ll be boxed out.”*

Zie ook de RSNA Spotlight Course **‘Practical Applications of Artificial Intelligence’** op 23 en 24 september a.s. in Parijs. [www.rsna.org](http://www.rsna.org)

# Nieuw in de redactie



## Femke Intema

‘We zouden graag meer inbreng krijgen vanuit nucleair-geneeskundige hoek’, aldus de MemoRad- redactie. Als voorzitter van de juniorafdeling van de NVNG is integratie van de radiologie en nucleaire geneeskunde voor mij een onderwerp dat vaak de revue passeert. Eén opleiding; deze speelt zich echter regelmatig nog af in twee werelden. Er zijn gelukkig tal van voorbeelden waar de twee vakgebieden duidelijk smelten, echter op andere plaatsen liggen deze nog ver uit elkaar en lijkt toenadering op zijn minst een uitdaging. De grootste zorg is er op korte termijn voor goed opgeleide jonge klaren die

mogelijk geen aansluiting vinden bij de arbeidsmarkt. Mooie kansen liggen er ook in de nabije toekomst: één beeldvormende orgaangerichte specialist die in de volledige breedte kan voorzien in de behoeftes van de klinische partners; ‘het beste van twee werelden’. Het aanstippen van enkele nucleair-geneeskundige onderwerpen in MemoRad lijkt me een uitgelezen kans om de radiologen zo mogelijk meer voor te bereiden op het vak van de toekomst.

Na een promotieonderzoek dat zich afspeelde in de orthopedie/reumatologie ben ik in 2014 gestart met de opleiding

nucleaire geneeskunde in het Meander Medisch Centrum in Amersfoort. Binnen de nucleaire geneeskunde liggen mijn interesses bij MSK, oncologie, urologie en endocrinologie. Ik heb een tweetal studies gedaan naar beeldvorming bij spondylodiscitis en de klinische waarde van de PSMA-scan. In 2020 hoop ik mijn opleiding af te ronden, en ik ben benieuwd waar we dan staan als het gaat om integratie van de vakgebieden.

## OPROEP RADIOLOGISCHE PROEFSCHRIFTEN

De MemoRad-redactie verzoekt aankomende zeergeleerden een korte samenvatting van hun werk aan te leveren van 1 à 1½ blz. A4, liefst vergezeld van een afbeelding/grafiek, auteursfoto en proefschriftcover.

*E-mail: [memorad@radiologen.nl](mailto:memorad@radiologen.nl)*



JOLANDA  
STREEKSTRA-VAN LIESHOUT

# Fouten in de radiologie

De Inspectie Gezondheidszorg en Jeugd (IGJ) benoemt fouten in de diagnostiek als een van de belangrijkste risico's voor de patiëntveiligheid [1]. Bij calamiteiten zijn fouten in de diagnostiek met 44% de grootste onderliggende oorzaak [2]. Wereldwijd is er onderzoek gedaan naar het aantal en soort fouten dat radiologen maken. Hieronder belicht ik een deel van de bevindingen daaruit. De term 'fout' wordt besproken en cijfers over hoe vaak fouten voorkomen. Om te kunnen begrijpen hoe een radioloog tot zijn<sup>1</sup> conclusie komt, bespreek ik eerst zijn werkwijze, waarna ik fouten en oorzaken die in het proces kunnen voorkomen rubriceer. Ten slotte doe ik enkele aanbevelingen om fouten te reduceren.

## 1. Wat is een fout?

Radiologische verslaglegging is geen exacte wetenschap, maar eerder een vaardigheid, van oudsher gebaseerd op de radiologische kennis van verschillende tinten grijs. Het is dus geen binair proces met twee uitkomsten als normaal/abnormaal, kanker/geen kanker. Het interpreteren van radiologische beelden is daarmee een complexe vaardigheid die vele trainingsjaren vereist.

Om te kunnen beoordelen of er sprake is van een fout worden in de meeste studies radiologische onderzoeken door andere radiologen herbeoordeeld. Wanneer zij van mening verschillen met de eerste beoordelaar, wordt het onderzoek als een 'fout' geclassificeerd. Een 'second opinion' die verschilt van de 'first opinion', hoeft echter niet te betekenen dat het eerste oordeel onjuist was. Slechts een afwijkende diagnose, die chirurgisch of middels autopsie bevestigd is, zou terecht het eerdere radiologisch oordeel (van een radiologisch niet-occulte afwijking) tot 'fout' classificeren, maar dat komt niet vaak voor. Met deze manier van onderzoeken wordt dus genegeerd dat het mogelijk is dat de tweede beoordelaar een fout maakt.

Daarnaast wordt elke discrepantie tussen de eerste en tweede beoordeling geschaard onder de term 'fout', ook waar het gaat over bevindingen die geen invloed hebben op het gevoerde beleid. Het gebruik van de term 'fout' suggereert bovendien dat er geen meningsverschil of misverstand over kan bestaan wat 'juist' is, en dat de radioloog in staat had moeten zijn om de juiste diagnose te stellen of een correct verslag had moeten maken. De verschillende tinten grijs kunnen echter leiden tot een genuanceerd oordeel en interpretatieverschillen, die in de meeste studies ook onder de noemer 'fout' zijn geschaard.

Daarnaast moet hier gewezen worden op het fenomeen van 'hindsight bias': wijsheid achteraf [3]. Dit verschijnsel kan worden gedefinieerd als de neiging van mensen om te geloven dat de uitkomst van een gebeurtenis heel logisch en voorzienbaar was, terwijl dit op basis van de feiten zoals die op het moment van de gebeurtenis bekend waren, minder logisch of zelfs helemaal niet voorspelbaar was. Retrospectief kan het erg moeilijk zijn om te begrijpen waarom een radioloog een bepaalde afwijking heeft gemist, maar feit is dat ook be-

kwame en competente radiologen soms afwijkingen missen.

Ondanks de genoemde kanttekeningen, hanteer ik in dit artikel toch de term 'fout' voor elke discrepantie of interpretatieverschil dat – al dan niet in belangrijke mate – afwijkt van het (latere) oordeel van collega's.

## 2. Hoe vaak komen fouten voor?

Het radiologisch vakgebied en de digitale archiveringsmogelijkheden leiden ertoe dat nagenoeg elke klinische handeling die een radioloog verricht, op een later moment kan worden herbeoordeeld. Bij de meeste andere medisch specialismen is dat niet het geval.<sup>2</sup>

Wereldwijd zijn er diverse studies naar het aantal radiologische fouten uitgevoerd. Al in 1949 vond Garland [4] daarbij een 33,3% foutmarge en een 8% 'intrareader variation' (wanneer de beoordelaar bij een tweede blik zichzelf corrigeert). In een Nederlandse studie uit 1999 naar longkanker zichtbaar op een gewone X-thorax, werd een foutenratio van 19% gevonden [5]. In een Amerikaanse studie uit 2015, met herbeoordelingen van abdominale CT's door ervaren abdominaalradiologen, bestonden interpretatieverschillen tussen collega's in meer dan 30% van de gevallen, en verschillen met de eigen eerdere beoordeling in meer dan 25% van de herbeoordelingen [6].

De bevindingen zijn anders wanneer niet specifieke onderzoeken maar de meest voorkomende radiologische praktijk wordt onderzocht, namelijk die waarin normale en afwijkende onder-

<sup>1</sup> Uiteraard kan waar 'hij' en 'zijn' staat, ook 'zij' en 'haar' gelezen worden.

<sup>2</sup> Patholoog-anatomen en laboratoriumartsen uitgezonderd.





Where's Waldo?

zoeken door elkaar voorkomen. Sabih et al. [7] en Berlin [8] komen in hun studies dan uit op een foutenmarge van ongeveer 4%. Vastgesteld wordt dat een 4% foutenratio, bij de verrichting van jaarlijks 1 miljard radiologische onderzoeken wereldwijd, betekent dat er wereldwijd 40 miljoen radiologische fouten per jaar voorkomen [9]. Een vertaling van die 4% foutenratio naar Nederlandse cijfers zou dan leiden tot een schatting van het enorme aantal van jaarlijks 412.000 radiologische fouten of eigenlijk beter: discrepanties tussen de eerste en tweede beoordeling [10].

Gelukkig zijn de meeste fouten klein of onbelangrijk. Vaak worden ze snel gevonden en gecorrigeerd, zodat de patiënt er geen nadeel van ondervindt. Toch blijven er helaas ook fouten over die wel leiden tot een vertraagde of onjuiste diagnose, en zelfs mogelijke schade voor een patiënt. Voordat ik nader inga op deze fouten, beschrijf ik het proces van radiologische oordeelsvorming.

### 3. Hoe komt een radiologisch oordeel tot stand?

Radiologen komen door het gebruik

van diverse methodes tot een conclusie die wordt neergelegd in een verslag. Zo onderscheidt Jager een automatisch, intuïtief denkproces (systeem 1) en een logische redenering (systeem 2) in het radiologisch werk [11].

Een andere benadering is een onderscheid in drie fases: perceptie, analyse en synthese [12]. Perceptie is het zoeken naar radiologische bevindingen. Daarna vindt analyse van die radiologische bevindingen plaats door beoordeling van de kenmerken ervan. De laatste en derde fase is synthese. In deze fase worden de radiologische en klinische bevindingen gecombineerd, leidend tot een conclusie met daarbij een differentiaaldiagnose en het eventuele beleid.

Bij elke methode zijn kennis van anatomie en het onderscheiden van relevante en irrelevante bevindingen onontbeerlijk. Hierna wordt iets dieper op elke fase ingegaan.

#### 3.1 Perceptie

De eerste fase is een combinatie van visuele detectie en patroonherkenning. Wanneer de ogen een omgeving in zich

opnemen, is dat een beweging met horen en stoten. Soms wordt daarmee al snel een abnormaliteit gesignaleerd. Aspecten die relevant zijn om de aandacht van een radioloog te trekken zijn kleur, beweging, oriëntatie en grootte. Daarna volgt een tweede, systematische scan van de omgeving, waarbij op het specifieke object gefocust wordt en herkenning kan optreden [13].

Menselijke waarneming strookt niet altijd met de feiten. Waarneming kan worden beïnvloed door voorkennis of de context waarin de waarneming wordt gedaan. Goocheltrucs zijn daarvan het beste bewijs, bijv. de Anderson-Winawer-illusie, die aantoont dat de context bepalend is voor het oordeel of een schaakstuk wit of zwart is, terwijl alle stukken zonder vergelijking met de omgeving dezelfde kleur hebben [14].

Het is heel goed mogelijk dat een andere radioloog op basis van dezelfde informatie tot een andere conclusie komt. Het is tevens bekend dat sommige afwijkingen heel snel en onfeilbaar worden waargenomen, terwijl sommige zelfs onder ideale omstandigheden, met onbeperkte ►

tijd om de beelden te bekijken, in deze fase toch worden gemist. Helaas is het onvoorspelbaar welke afwijkingen worden gemist en wanneer dat het geval is [15].

### 3.2 Analyse

De tweede fase wordt gekenmerkt door herkenning. Dit proces wordt beïnvloed door ervaring, geheugen en concentratie, maar ook het verwachtingspatroon van de beoordelaar. Er is in deze fase een duidelijk verschil in zoekpatroon zichtbaar tussen experts en 'beginnelingen'. Oogbewegingsstudies tonen aan dat de ogen van experts sneller naar de afwijking toe gaan dan de ogen van minder gevorderden, en dat experts minder lang nodig hebben om het beeld te bekijken. De experts maken ook langere oogbewegingen en blijven minder vaak met hun ogen 'ergens hangen'. Experts bekijken het beeld vooral op een snelle en globale manier, terwijl beginners juist een langzame, focale zoekstrategie bezigen, waarbij zij stukje voor stukje het beeld afspuren [12,13].

Een nuttige vergelijking met het radiologisch werk is te vinden in een populair spelletje: 'Where's Waldo?' [16]. Het beoordelen van een radiologisch beeld wordt door Caldwell vergeleken met dit spelletje, zij het dat radiologen op een wat complexer niveau functioneren [15]. Waldo is herkenbaar aan bepaalde kenmerken, zoals donker haar, een zwarte bril en een gestreept alpinopetje. Wanneer Waldo bijv. van Kaukasische origine is, kan hij een rood-wit gestreept alpinopet hebben. Stel dat je een poppetje alleen van achteren ziet, dan zullen sommige kenmerken onduidelijk zijn. Hoeveel kenmerken moeten zichtbaar zijn voordat zekerheid over aanwezigheid van Waldo bestaat? Toch moet een radioloog op een bepaald moment een conclusie trekken en doorgaan.

### 3.3 Synthese

In de derde fase worden de bevindingen door de radioloog vergeleken met cognitieve schema's om te bepalen of een afwijking verdacht is. Beslissingen daarover worden gemaakt in seconden tot minuten, afhankelijk van de capaciteiten van de beoordelaar.

Uit studies blijkt dat technische ontwikkelingen de radiologische werkwijze kunnen veranderen. Zo worden bijv. 2D-beelden (X-thorax, mammogram), waarbij dwarsdoorsneden naast elkaar

op een lichtbak worden geprojecteerd, op een andere wijze beoordeeld dan 3D-beelden (CT, MRI), digitale volumetrische beelden die meer visuele informatie bevatten en waar radiologen op een monitor doorheen kunnen scrollen [12].

Radiologen baseren hun conclusies mede op de statistische waarschijnlijkheid hoe vaak een afwijking voorkomt en of hun conclusie past bij de klinische informatie die zij over de patiënt beschikbaar hebben. Daarnaast moeten zij vertrouwen op hun visuele perceptie en analyse van specifieke kenmerken op een beeld. Zij weten dat de overgrote meerderheid van bevindingen die meerduidig te interpreteren zijn, meestal normaal is.

In dit proces doet een radioloog enkele expliciete aannames, bijv. dat elke ziekte een bepaalde fysiologische basis heeft met een bepaald voorspelbaar patroon van symptomen en tekenen, met bepaalde biochemische en radiologische afwijkingen [15]. Jason beschrijft het gevaar van 'heuristics' voor de radioloog [17]. Een heuristic is een mentale shortcut die leidt tot snelle probleemoplossing, gebaseerd op aannames en ervaring. Een onjuiste heuristic kan leiden tot cognitieve bias: een systematische fout in redenering of beoordeling. Hoewel de methode van aanname veelal goed werkbaar is, elke radioloog zich er ook van bewust dat ze berust op statistische informatie en gemiddelden. Niet altijd zullen alle bij het ziektebeeld behorende radiologische afwijkingen zichtbaar zijn, en niet altijd heeft de patiënt alle symptomen aan de verwijzend arts verteld.

Om de invloed van onzekerheid op de beoordeling van de radioloog inzichtelijk te maken, is weleens een vergelijking gemaakt met de bagagecheck op een vliegveld [18]. Wanneer elke donkere massa in het midden van een koffer als abnormaal wordt afgegeven, zou niemand tijdig zijn vlucht kunnen halen, maar dat wil niet zeggen dat geen enkele donkere massa een bom zou kunnen zijn.

In paragraaf 5 ga ik uitgebreider in op aspecten die meespelen bij de totstandkoming van radiologische besluitvorming, maar eerst rubriceer ik het soort fouten dat door radiologen gemaakt wordt.

## 4. Classificatie en rubricering van fouten

Als belangrijke categorieën fouten zijn te onderscheiden: perceptiefouten, interpretatiefouten en technische of communicatiefouten [9].

### 4.1 Perceptiefouten

Perceptiefouten komen het vaakst voor. Een perceptiefout wordt vermoed te zijn voorgekomen wanneer een afwijking retrospectief zichtbaar is op een beeld, maar niet gezien was door de radioloog bij diens eerste beoordeling. Perceptiefouten ontstaan vooral gedurende de eerste detectiefase van de beeldinterpretatie en komen voor in 60-80% van het totaal aantal fouten. Onderzoeksmodaliteit en praktijkomstandigheden, bijv. acute zorg versus doorverwijzingen via de huisarts, kunnen op deze getallen van invloed zijn [13,15].

### 4.2 Interpretatiefouten of cognitieve fouten

Interpretatiefouten komen voor wanneer een afwijking op beeld is gezien, maar de belangrijkheid ervan verkeerd is ingeschat, resulterend in een onjuiste einddiagnose.

### 4.3 Technische of communicatiefouten

Het komt voor dat de radioloog onvolledig is in zijn verslag, onduidelijk is of niet tijdig zijn bevindingen meldt aan de verwijzer. Onder deze categorie vallen ook fouten die veroorzaakt zijn door een stemherkenningssysteem waarvan het resultaat niet goed is nagelezen, en technische fouten doordat de afwijking niet goed in beeld is gebracht.

Interpretatiefouten en technische of communicatiefouten vormen samen 20-40% van het totaal aantal fouten.

## 5. Oorzaken van fouten

Waar de oorzaken van interpretatiefouten veelal wel achterhaald kunnen worden, zijn de oorzaken van perceptiefouten nog steeds niet altijd helemaal duidelijk. Wel zijn er mogelijke verbanden geopperd en is de context waarbinnen diagnostiek wordt verricht relevant. Giard onderscheidt bijv. zes verschillende situaties die van invloed zijn op de diagnostiek, bijv. acute versus niet-acute zorg en diagnostiek bij symptomatische patiënten versus screeningsdiagnostiek bij gezonde patiënten [19]. In een bekende studie zagen 20 van de 24 personen (83%) niet de gorilla in beeld, terwijl 60% bij analyse van de oogbewegingen

er wel naar had gekeken [20]. Een ander onderzoek toonde aan dat 60% van de radiologen een ontbrekend sleutelbeen op een thoraxfoto miste, wanneer de relevante voorgeschiedenis ontbrak. Wanneer als voorinformatie werd gegeven dat de thoraxfoto onderdeel uitmaakte van een onderzoek naar metastasen, vond 83% van de beoordelaars de afwijking wel [21].

Op basis van literatuur ben ik tot een globale driedeling gekomen in oorzaken van fouten: gebrek aan kennis, technische oorzaken en psychosociale factoren.

### 5.1 Gebrek aan kennis

Tot 4% van de fouten wordt veroorzaakt door gebrek aan kennis bij de radioloog [22]. Immers: je kijkt naar wat je weet, en je ziet waar je naar kijkt [15]. Kennisgebrek kan de oorzaak zijn van het missen van een afwijking, maar kan ook reden zijn voor het toewijzen van een afwijking aan een verkeerde oorzaak: de fout-positieve bevinding. Door de snelle ontwikkelingen in de geneeskunde is het – paradoxaal genoeg – voorstelbaar dat fouten veroorzaakt door een gebrek aan kennis vaker zullen voorkomen. In dit licht bezien heeft superspecialisatie zowel voor- als nadelen. Een superspecialist ziet vaker relatief zeldzame afwijkingen en zal ze dus eerder herkennen. Tegelijkertijd worden door het bestaan van superspecialisten deze zeldzame afwijkingen door de ‘gewone’ specialist nog minder vaak gezien dan voorheen, zodat zijn kennisgebrek op dat gebied alleen maar toeneemt. Doorlopend moet worden gezocht naar een balans tussen hoge kwaliteit en superspecialisatie versus de wenselijkheid dat hoogwaardige zorg ook dichtbij toegankelijk is. Oplossingen worden bijv. gezocht in regionale samenwerking, waardoor superspecialisten hun kennis vaker kunnen toepassen en radiologen deze collega’s gemakkelijker kunnen raadplegen [23].

### 5.2 Technische oorzaken

Deze categorie is beperkter in omvang dan de vorige: Kim ging in 2014 uit van 2-3% [22]. Radiologen zijn dan ook bij uitstek de experts als het gaat om kennis van de fysieke beperkingen van de gebruikte modaliteit, inbegrepen de resolutie van een beeld, intrinsiek of extrinsiek contrast en de ‘signal-to-noise ratio’. Aanvragers zijn soms onvoldoende op de hoogte van de technische beperkingen en mogelijkheden van een radiologisch onderzoek. Niet

altijd is daardoor het gevraagde onderzoek voldoende sensitief of specifiek om een diagnose aan te tonen dan wel uit te sluiten. In richtlijnen wordt daar aandacht aan besteed, maar ook in ‘Zinnige Zorg’-trajecten [24] of het project ‘Verstandig kiezen’ [25] wordt gepoogd ingesloten aanvraagpatronen te beïnvloeden. Anderzijds dienen radiologen in hun verslag waar nodig nader onderzoek te adviseren wanneer de vraagstelling onvoldoende zeker beantwoord kan worden, of kunnen ze differentiaaldiagnoses noemen [26]. Het kan overigens erg zinvol zijn om systematisch na te gaan of het advies is opgevolgd.

### 5.3 Psychofysiologische factoren

Het begrip cognitieve bias, denkfouten in herkeningsprocessen, werd al in 1972 geïntroduceerd [27]. Als het gaat om de aantallen en soorten fouten zijn de psychofysiologische factoren daarbij een heel diverse maar grote restcategorie, die bijv. door Jager e.a. in 2014 op het ECR met een aantal voorbeelden werd belicht [11]. Hieronder beschrijf ik diverse situaties.

#### *Satisfaction of search*

Soms ziet de radioloog al snel een afwijking en is hij daarover zo tevreden dat hij stopt met zoeken en een andere afwijking over het hoofd ziet (‘satisfaction of search’ of ‘instant happiness’) [28]. Volgens Kim [22] betreft het hier 22% van de door hem onderzochte fouten. Daartegenover staat dat radiologen juist zo gefocust zijn op het vinden van een bepaalde afwijking, dat ze daardoor een onverwachte bevinding missen (‘de gorilla’). Kim meldt verder dat in 7% van de gevallen de plaats van de afwijking een reden vormt voor het missen ervan. Wanneer de afwijking is gelegen buiten het directe beoordelingsgebied van de radioloog (aan de rand van de foto, op een van de eerste of laatste slides van een CT-serie, of op scout images), is de kans groter dat deze niet wordt gezien. Onverwachte bevindingen (nevenbevindingen) worden tot deze categorie gerekend wanneer ze niet herkend worden.

#### *Anchoring bias*

Het komt voor dat een radioloog een bevinding verwerpt, omdat deze niet gerelateerd is aan de vraagstelling of niet past bij de klinische gegevens die hij tot zijn beschikking heeft. Of juist het tegendeel daarvan: na een snelle eerste indruk worden de daaropvolgende plaatjes met een andere blik beoordeeld (‘anchoring bias’).

#### *Attribution bias, framing bias*

Volledige en duidelijke klinische gegevens zijn voor de radioloog van groot belang om een goed oordeel te kunnen vormen en de beelden op zijn scherm beter te kunnen interpreteren. De aanvrager van een diagnostisch onderzoek dient dan ook altijd de relevante voorgeschiedenis van een patiënt te vermelden bij zijn aanvraag voor onderzoek. Gebruik van digitale patiënteninformatiesystemen kan de kans op fouten verminderen. Aanbevolen wordt om het beeld eerst te bekijken zonder de klinische gegevens om ‘attribution bias’ en ‘framing bias’ te voorkomen.

#### *Regret bias*

Soms twijfelt de radioloog aan zichzelf omdat de diagnose zo zeldzaam is. Bruno [9] noemt dit de ‘zebra retreat’: hoewel een zeldzame diagnose (een zebra) wordt ondersteund door de geschiedenis van de patiënt en de bevindingen op het beeld, durft de radioloog desondanks de conclusie dat het echt om die zebra gaat niet te trekken. Jason beschrijft een hiermee vergelijkbare ‘regret bias’: een overschatting van de waarschijnlijkheid dat een specifieke ziekte aanwezig is, vanwege de onwenselijkheid van een andere uitkomst [17].

#### *Alliterative bias*

Belangrijk is de aanwezigheid van eerder onderzoek. Wanneer de radioloog verzuimt een vergelijking te maken met eerder radiologisch onderzoek, of juist te veel vertrouwt op het verslag van eerder onderzoek (‘alliterative bias’), bestaat volgens Kim in 5% resp. 6% van de gevallen het gevaar dat hij een afwijking mist [22]. Bepaalde vaak gemiste of verkeerd geïnterpreteerde ziektebeelden kunnen een radioloog juist erg bewust maken van deze zwakte en dan weer aanleiding geven tot overdiagnostisering ervan.

#### *Omgeving*

Een drukke omgeving of andere omstandigheden die de radioloog continu afleiden van of onderbreken bij zijn taak zijn niet bevorderlijk voor een correcte beoordeling. Radiologische afdelingen kunnen zuchten onder tekort aan menskracht, een overdosis werk, onervaren zorgverleners of matige omstandigheden als slechte verlichting of regelmatige verstoringen van de concentratie van de radioloog. Balint rapporteert dat de kans dat een foute interpretatie wordt gemaakt in het uur na een telefoontje met 12% is verhoogd [29]. ▶

Tabel 1. Aanbevelingen om bias te verminderen.

| Bias                          | Omschrijving  | Aanbeveling   |
|-------------------------------|---|---|
| <b>Satisfaction of search</b> | Wanneer een afwijking snel wordt gezien en uit tevredenheid daarover gestopt wordt met zoeken, waarna een andere afwijking over het hoofd wordt gezien. | Wen aan een systematische beoordeling van een beeld met verslagsjablonen. Het effect van een checklist is nog onzeker [9].  |
| <b>Scout neglect bias</b>     | Scout images worden gemaakt voorafgaand aan een onderzoek, ter controle van de juiste instellingen en techniek.   | Bekijk routinematig scout images en introduceer in het verslagsjabloon een veld 'scout views' [17].   |
| <b>Attribution bias</b>       | Komt voor wanneer specifieke kenmerken worden toegewezen aan een persoon of ding, slechts omdat het behoort tot een bepaalde groep.                     | Beoordeel het beeld zonder de klinische gegevens of patiëntkenmerken. Structured report sjablonen kunnen helpen.  |
| <b>Framing bias</b>           | De neiging om beïnvloed te worden door hoe een vraag is geformuleerd of een probleem wordt gepresenteerd.   | Bekijk de beelden zonder de klinische gegevens of onderzoeksaanvraag, om zoveel mogelijk beïnvloeding te vermijden. Zoek meer klinische gegevens op in het EPD of vraag ze bij de verwijzer, omdat vaak blijkt dat de beschikbare gegevens incompleet zijn en soms onjuist. |
| <b>Anchoring bias</b>         | Beïnvloeding door een eerste indruk, die leidt tot een aangepaste beoordeling van de daaropvolgende plaatjes.   | Bekijk zorgvuldig alle plaatjes voordat een diagnose in overweging wordt genomen, en overweeg differentiaaldiagnoses, zelfs wanneer een diagnose zeker lijkt.   |
| <b>Regret bias</b>            | Een overschatting van de waarschijnlijkheid dat een specifieke ziekte aanwezig is, vanwege de onwenselijkheid van een andere uitkomst.                  | Ontwikkel en gebruik bewezen geschikte criteria en gestandaardiseerde verslaglegging en kom zodoende geobjectiveerd tot een onbevooroordeeld standpunt of [advies tot] aanvullend onderzoek.  |
| <b>Alliterative bias</b>      | Het radiologisch oordeel borduurt voort op het diagnostisch denken van een andere radioloog.  | Lees pas na de eigen interpretatie van een beeld een eerder radiologisch verslag, om daardoor zo min mogelijk beïnvloed te worden.  |
| <b>Blind spot</b>             | Een overbewustzijn van gewoontelijke gemiste of verkeerd geïnterpreteerde bevindingen, leidend tot overdiagnostisering ervan.                           | Metawaarneming of verbeterde bewustwording van de neiging tot overdiagnostisering kan leiden tot minimalisering van dit type bias.  |

*Fysiek*

Ten slotte mag de individuele fysieke gesteldheid van de radioloog niet onvermeld blijven. Ook een radioloog kan vermoeid zijn, ziek, of zich zorgen maken om zijn kind of moeder.

Gemiste bevindingen zonder duidelijk aanwijsbare oorzaak komen volgens Kim in 42% van de foutgevallen voor.

**6. Mogelijkheden om fouten te verminderen**

De hierboven gemaakte driedeling in oorzaken van fouten leidt tot de voor de hand liggende conclusie dat foutenreductie kan worden bereikt als het radiologisch kennisniveau wordt verhoogd, technische hulpmiddelen worden geïmplementeerd bij de beoordeling van beelden en de genoemde psychosociale factoren sneller worden herkend en vermeden. Dat klinkt echter gemakkelijker

dan het is. Toch doen de genoemde onderzoekers concrete aanbevelingen, die ik hieronder weergeef.

*Kennis en scholing*

Neem deel aan nascholingsprogramma's. Ingesleten zoekpatronen van radiologen kunnen positief beïnvloed worden door training en cognitieve omkeringspatronen (debiasing).

*Communicatie*

Besteed continu aandacht aan effectieve (geschreven) communicatie, zodat de boodschap van de radioloog niet verkeerd begrepen of geïnterpreteerd kan worden. Span je in om te zorgen dat de informatie ook daadwerkelijk de belanghebbende bereikt. Blijf de rol van de individuele radioloog uitleggen zodat in de grotere context van het hele zorgteam begrip bestaat voor elkaars taken en het hele proces van zorgverlening.

*Technische hulpmiddelen*

Subtiele afwijkingen die over het hoofd worden gezien, maar ook andere fouten, zouden met behulp van technologische innovaties als image processing of computer-aided detection (CAD) kunnen worden vermeden. Er bestaat in radiologisch Nederland veel belangstelling voor deze technische ontwikkelingen [30]. In sommige deelgebieden heeft CAD al bewezen een nuttige aanvulling te zijn voor de radioloog, maar toch is radiologische interpretatie voornamelijk vooral een menselijke handeling die niet volledig geautomatiseerd kan worden [9].

*Creëer een niet-verwijtende ('blame-free'), veilige en rechtvaardige cultuur*

Een open cultuur op de afdeling waar de radioloog werkt is uiterst belangrijk. De cultuur is immers sterk bepalend voor de ruimte die voor een radioloog bestaat om te melden dat hij niet in staat is

een optimale prestatie te leveren. In dit kader kan de werkdruk genoemd worden, maar ook de sfeer. Waar klachten bestaan over de werkdruk kan worden ingezet op een aanpassing van het aantal gewerkte uren, waarbij kwaliteit van het radiologisch werk zou moeten prevaleren boven de mogelijke financiële en logistieke gevolgen. Een systeem om veilig incidenten te melden om als radioloog te kunnen leren van elkaars fouten behoort eveneens hiertoe. Het algemene belang van veilig incident melden wordt door een patiënt vaak ervaren als onverenigbaar met zijn individuele belang. Toch is het voor de kwaliteit van zorg belangrijk dat het algemene belang hier prevaleert [31].

#### *Vermijd zo goed mogelijk onderbrekingen en afleidingen*

Positieve ervaringen zijn opgedaan door radiologen die hun werkzaamheden geconcentreerd hebben kunnen verrichten, afgezonderd van de gebruikelijke afleidingen en onderbrekingen gedurende een radiologische werkdag. Bijv. is in deze gevallen een 'dienstpieper' ingesteld die bij toerbeurt door een radioloog wordt gedragen. Deze vangt alle telefoontjes op en creëert voor zijn collega's zodoende veel rust.

#### *Fysiek*

Besteed aandacht aan alle individuele fysieke factoren die het functioneren negatief kunnen beïnvloeden, zoals ziekte of voortschrijdende leeftijd.

## 7. Conclusie

Uit literatuur over radiologische fouten zijn een aantal zaken duidelijk geworden:

- er bestaat een absoluut onvermijdelijke menselijke factor bij het beoordelen van radiologische beelden;
- sommige afwijkingen kunnen gemist worden, zelfs de duidelijk zichtbare. Het feit dat een radioloog een afwijking mist wil echter niet zeggen dat hij een wanprestatie heeft geleverd;
- maar niet alle radiologische missers zijn onvermijdbaar. Daarom moet

de aandacht gericht worden op onderwerpen als kennis en vaardigheden, praktijkgewoontes en een goede beoordelingstechniek; - voorzorgsmaatregelen om fouten te voorkomen moeten waar mogelijk door de radioloog genomen worden.

**mr. J.C.M. Streekstra-van Lieshout**  
ambtelijk secretaris NVvR en  
de Commissie Expertise

#### Literatuur

1. IGJ rapport. Het resultaat telt ziekenhuizen 2015.
2. IGJ. In openheid leren van meldingen. Meldingen medisch specialistische zorg en thuiszorg in 2016 en eerste helft 2017, en boetebesluiten en tuchtklachten in 2016.
3. Giard R. Leren van fouten? Achteraf oordelen is te simpel. Med Contact 2018(3):18-21.
4. Garland LH. On the scientific evaluation of diagnostic procedures. Radiology 1949;52:309-28.
5. Quekel LG, Kessels AG, Goei R, et al. Miss rate of lung cancer on the chest radiograph in clinical practice. Chest 1999;115:720-4.
6. Abujudeh HH, Boland GW, Kaewlai R, et al. Abdominal and pelvic computed tomography (CT) interpretation: discrepancy rates among experienced radiologists. Eur Radiol 2010;20:1952-7.
7. Sabih DE, Sabih H, Sabih Q, Khan AN. Image perception and interpretation of abnormalities: can we believe our eyes? Can we do something about it? Insights Imaging 2011;2:47-55.
8. Berlin L. Accuracy of diagnostic procedures: has it improved over the past five decades? AJR 2007;188:1173-8.
9. Bruno MA, Walker EA, Abujudeh HH. Understanding and confronting our mistakes: the epidemiology of error in radiology and strategies for error reduction. Radiographics 2015;35:1668-76.
10. [http://www.rivm.nl/Onderwerpen/M/MedischeStralingstoepassingen/Trends en stand van zaken/Diagnostiek/Röntgen exclusief CT/Trend in het aantal röntgenonderzoeken](http://www.rivm.nl/Onderwerpen/M/MedischeStralingstoepassingen/Trends%20en%20stand%20van%20zaken/Diagnostiek/Röntgen%20exclusief%20CT/Trend%20in%20het%20aantal%20röntgenonderzoeken).
11. Jager G, Fütterer JJ, Rutten M. Cognitive error in Radiology: thinking fast and slow. Posterpresentatie ECR Wenen 2014. [http://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php?module=viewing\\_poster&task=&pi=121372](http://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php?module=viewing_poster&task=&pi=121372).
12. Gijp A van der. Acquiring expertise in radiology. Studies on development & assessment of image interpretation skills. Universiteit Utrecht; 2017.
13. Waite S, Scott J, Gale B, et al. Interpretive error in radiology. AJR 2017;208:739-49.
14. [https://www.youtube.com/watch?v=7gnBW\\_nl\\_Kc](https://www.youtube.com/watch?v=7gnBW_nl_Kc).
15. Caldwell C, Seamone ER. Excusable neglect in malpractice suits against radiologists: a proposed jury instruction to recognize the human condition. Ann Health Law 2007;16:43-77.
16. <https://www.youtube.com/watch?v=oeGvYRVKdPU>.
17. Itri JN, Patel SH. Heuristics and cognitive error in medical imaging. AJR 2018;210:1097-105.
18. Gladwell M. The picture problem: mammography, air power, and the limits of looking. The New Yorker, December 13, 2004:74-81.
19. Giard RW. Medische expertise bij diagnostische missers. Expertise en Recht 2008(2):37-44.
20. Tijdink J. Radioloog ziet gorilla over het hoofd. Ned Tijdschr Geneesk 2013;157:A6964. Dit is ook op andere gebieden dan de radiologie een bekend psychologisch fenomeen, zie bijv. <https://www.youtube.com/watch?v=wJG698UJ2Mvo>.
21. Potchen EJ. Measuring observer performance in chest radiology: some experiences. J Am Coll Radiol 2006(3):423-32.
22. Kim YW, Mansfield LT. Fool me twice: delayed diagnoses in radiology with emphasis on perpetuated errors. AJR 2014;202:465-70.
23. De rol van de radioloog in 2020. Strategische visie van de NVvR. [https://www.radiologen.nl/system/files/bestanden/documenten/de\\_rol\\_van\\_de\\_radioloog\\_in\\_2020.pdf](https://www.radiologen.nl/system/files/bestanden/documenten/de_rol_van_de_radioloog_in_2020.pdf).
24. <https://www.zorginstituutnederland.nl/over-ons/werkwijzen-en-procedures/zinnige-zorg---doorlichting-van-het-basispakket>.
25. <https://www.demedischspecialist.nl/onderwerp/verstandige-keuzes>.
26. Diagnostiek en verslaglegging, communicatie met patiënten, aanvragers en andere betrokkenen is onderdeel van iedere EPA. Corona opleidingsplan radiologie p. 18-19. <https://www.radiologen.nl/opleiding-nascholing/opleidingsplan-radiologie>.
27. Kahneman D. Heuristics and biases: the psychology of intuitive judgment. Representativeness revisited: attribute substitution in intuitive judgment. Cambridge: Cambridge University Press 2002:51-2.
28. Berbaum KS, Krupinski EA, Scharz KM, et al. Satisfaction of search in chest radiography 2015. Acad Radiol 2015;22:1457-65.
29. Balint BJ, Steenburg SD, Lin H, et al. Do telephone call interruptions have an impact on radiology resident diagnostic accuracy? Acad Radiol 2014;21:1623-8.
30. Dit tijdschrift besteedde in 2017 een speciale editie aan Artificial Intelligence (AI): <https://www.radiologen.nl/publicaties/memorad-2017-3>.
31. Smeehuijzen JL, Wees KA van, Akkermans AJ, et al. Opvang en schadeafwikkeling bij onbedoelde gevolgen van medische schade. Vrije Universiteit Amsterdam 2013:195.



BAS HAMMER



GEERT LYCKLAMA À NIJEHOLT

## Echografie door de radioloog bij de huisarts

### Ervaringen uit Den Haag

Sinds mei 2017 verrichten radiologen uit de twee Haagse ziekenhuizen (Haaglanden Medisch Centrum en HagaZiekenhuis) echografie in verschillende huisartspraktijken verspreid over de stad. Dit unieke project wekt belangstelling ook buiten de stad en zal ook elders in het land navolging krijgen. Hoe werkt het, en waarom is dit zo'n succes?

**Voorbeeld 1:** een nog thuiswonende 90-jarige man vermagert, gaat geelzien en heeft een bolle buik. In plaats van een belastende analyse in het ziekenhuis doet de huisarts labonderzoek en laat in de praktijk een echo vervaardigen: diffuus gemetastaseerde ziekte met ascites. De huisarts kan nu met de patiënt in gesprek of er überhaupt nog een verwijzing naar de tweede lijn moet volgen.

**Voorbeeld 2:** een drukbezette dertiger heeft een bobbel op de arm. In plaats van de rompslomp van een afspraak in het ziekenhuis, kan de radioloog er in de huisartspraktijk een echokop op zetten om te bevestigen dat het een lipoom is.

**Voorbeeld 3:** een patiënt met ernstige carcinofoobie, maar met nog meer angst voor witte jassen en het ziekenhuis, krijgt in de huisartspraktijk een abdominale echografie door de radioloog. Radioloog en huisarts stellen samen de patiënt gerust.

#### Aanleiding

In het regeerakkoord (ref: p.14 Curatieve Zorg, 'Vertrouwen in de toekomst', regeerakkoord 2017-2021 VVD, CDA, D66, CU) staat onder meer dat er zorg van

de tweede naar de eerste lijn verplaatst moet worden. Huisartsen worden aangemoedigd om 'anderhalvelijns' zorg te bieden. Een voorbeeld is echodiagnostiek. Een klein deel van de huisartsen heeft zich zelf laten opleiden tot echografist, compleet met certificering. Deze huisartsen mogen echografie declareren bij de verzekeraars.

Een zelf echoënde huisarts, en met hem twee andere praktijken, namen contact op met HMC- radiologen omdat ze in de praktijk merkten dat er méér expertise nodig is om goede kwaliteit te bieden. Uit het overleg met deze huisarts bleek dat het voor de huisartsen in de stad van wezenlijk belang is samen te werken met de 'eigen' specialisten. Zodoende ontstond het idee om de krachten van de twee Haagse radiologievakgroepen te bundelen en de echografie door een radioloog aan te bieden in de huisartspraktijk.

#### Werkwijze

Samen met de patiënt, huisartsen, innovatiebedrijf pluhz.nl en verzekeraars is gezocht naar een werkvorm gericht op maximale flexibiliteit voor huisarts en patiënt, met toch acceptabele efficiëntie voor de radiologen. De basis is dat de huisarts wordt ontzorgd en dat alles qua ICT, assistent, logistiek, planning voor de huisarts en radioloog is geregeld. Het

concept werkt als volgt. Via de website ([www.Zoekboekzorg.nl](http://www.Zoekboekzorg.nl)) kan de huisarts echografie aanvragen op spreekuren in de eigen of in een andere praktijk. Het betreft veelal de wat grotere huisartspraktijken (vanaf twee huisartsen) waar meerdere huisartsen samenwerken onder een dak.

Een bestaande spreekkamer wordt tijdelijk ingericht als echokamer; het is daarmee dus wezenlijk anders (minder complex en dus goedkoper) dan het format van een ZBC met een eigen gebouw. Een medewerker van Zoekboekzorg zorgt dat het mobiele echoapparaat op tijd aanwezig is. Verder is deze medewerker aanwezig tijdens de echospreekuren voor logistieke ondersteuning. De radioloog voert de onderzoeken uit, slaat de beelden op en stuurt een kort verslag naar de verwijzende huisarts via zorgmail. De huisarts ziet het verslag meteen verschijnen in het huisartsen-EPD. De radioloog heeft tijdens het spreekuur inzage in het huisartsen-EPD. Waar mogelijk is de huisarts aanwezig bij het onderzoek. Zo profiteert hij of zij van de expertise van de radioloog (direct collegiaal overleg, educatie), en dit verbetert de binding met het ziekenhuis. Bij afwijkingen kan een verwijzing naar een van de ziekenhuizen snel geregeld worden en houdt de huisarts dus goed zicht op de patiënt en patiëntenstromen. Het blijkt dat huisartsen om deze redenen liever samenwerken met bekende partners dan met de aanbieders van echografie die van buiten de stad komen.

Het initiatief is 'bottom-up' ingestoken; we zijn met andere woorden gewoon begonnen en kijken gaandeweg waar echte

knelpunten liggen in plaats van de hypothetische risico's op voorhand te mitigeren.

De voordelen zijn legio. Er is beter contact tussen de huisarts en het ziekenhuis. Er ontstaat meer wederzijds begrip, er is veel kennisdeling, shared decision making, en doorverwijzingen naar de tweede lijn worden beter gestroomlijnd. Daarmee kunnen we de kwaliteit van het zorgproces verbeteren en kosten verlagen. De efficiëntie van de spreekuren in het ziekenhuis met meer-



Een patiënt wordt in de praktijkruimte van huisarts Nicole Stevens onderzocht door radioloog Geert Lycklama à Nijeholt. De lever blijkt in orde te zijn.

dere kamers is vooralsnog niet bereikt. Daar staat dus tegenover dat de spreekuren interessant en leerzaam zijn en een verrijking kunnen betekenen van het werk als radioloog. Door het goed plannen van spreekuren zijn blokken van 10-12 patiënten, gepland in ongeveer twee uur, gebruikelijk; dit is een aanvaardbaar aantal patiënten per sessie. Het verplaatsen van de echografie uit het ziekenhuis naar de eerste lijn moet niet alleen gezien worden als doel, maar ook als middel om de aansluiting tussen eerste en tweede lijn te verbeteren, waardoor bijv. ook minder doorverwijzingen nodig kunnen zijn.

### Echografie in Den Haag

In de Haagse ziekenhuizen worden de echo's verricht door de radiologen zelf; er wordt geen gebruik gemaakt van echolaboranten. Dit is een principiële keuze, vanuit de overtuiging dat wij deze zorg efficiënter en goedkoper kunnen leveren, met hogere kwaliteit dan echolaboranten. Dit principe betaalt zich bij uitstek terug bij eerstelijns echografie. Immers, het gros van de patiënten heeft een 'vage' klacht, en daarmee betreft het dus triage-echografie.

Net als de vereniging zijn wij van mening dat juist deze vorm van echografie het beste in handen is van de radioloog. De radioloog is het beste in staat het stel reële afwijkingen er snel en effectief uit te pikken, en kan snel inschatten of een echo geheel onverdacht is.

### Kwaliteit van het echoapparaat

Over de kwaliteit van de draagbare echoapparatuur is eerder al geschreven. Voor het overgrote deel van de echo-onderzoeken is deze ook in onze ervaring ruim voldoende. Omdat het ap-

paraat voor meerdere praktijken wordt gebruikt, kan een duurder echoapparaat gebruikt worden dan de huisarts zelf zou kopen. Echografie van de mamma is in principe uitgesloten, maar abdominale echografie en screenende echografie van perifeer skelet en 'bobbeltjes' zijn goed uitvoerbaar gebleken. Spreekuren vullen zich primair met planbare echo-onderzoeken. Patiënten met een hoge voorafkans op een SEH-verwijzing (ter beoordeling van de huisarts) dienen vanzelfsprekend direct naar SEH of spoedspreekuur te worden verwezen; hier heeft de eerstelijns echo maar beperkte meerwaarde.

Uit een eerste analyse van de vervaardigde echo's blijkt, zoals ook eerder aangegeven, de prevalentie van pathologie laag (8-10%). Juist bij deze patiënten is de ervaring van de deelnemende huisartsen dat de aanwezigheid van 'de specialist', zeker wanneer samen met de eigen huisarts, de patiënt kan geruistellen. In bijv. het ziekenhuis (10-12%) is de prevalentie niet veel hoger m.b.t. aanvragen uit de eerste lijn. De patiënttevredenheid was opvallend hoog. Vrijwel alle patiënten vinden het erg prettig

niet naar het ziekenhuis of ZBC te hoeven voor een simpele echo. We evalueren thans of we met deze werkwijze inderdaad onnodige en kosten-inefficiënte verwijzingen naar de tweede lijn voorkomen (bijv. patiënten met vage buikklachten naar interne geneeskunde).

### Nabije toekomst

Met de lokale verzekeraars is overeengekomen in 2018 het concept verder uit te bouwen en in andere regio's te starten, onder andere in Den Bosch en Breda. Er lopen gesprekken in vijf andere regio's. Ook andere vakken zoals de gynaecologie sluiten aan.

Het aantal doorverwijzingen en veranderingen in het totaal aantal echo-onderzoeken in de eigen regio zijn enkele parameters die door ons en de verzekeraars gemonitord zullen worden en onderdeel zijn van eventuele verdere opschaling.

### Conclusie

Samenvattend is de eerstelijns echografie onzes inziens het beste in handen van de radioloog, en deze echo's blijken goed uit te voeren in de huisartsenpraktijk. De aanwezigheid van de radioloog bij de huisarts versterkt het geruiststellend effect van de echo, garandeert tegelijkertijd de kwaliteit en verkort de lijnen tussen huisartsenpraktijk en ziekenhuis. En last but not least: de patiënten vinden het geweldig!

Namens de Haagse radiologen:

**Bas Hammer**

(HagaZiekenhuis)

**Geert Lycklama à Nijeholt**

(Haaglanden Medisch Centrum)



TADEK HENDRIKSZ

## Opleidingsplaatsen radiologie: verleden, heden en toekomst

### Opleidersvergadering

Jaarlijks organiseert het bestuur van de NVvR in januari een informerende vergadering voor alle opleiders, het Concilium, de Onderwijscommissie, de Commissie In- en Uitstroom en de Juniorsectie. Sinds de start van Corona wordt deze vergadering gezamenlijk met de NVNG georganiseerd. Een vast onderdeel van de vergadering is de analyse van de Commissie In- en Uitstroom. Hierbij wordt gekeken naar de te verwachten uitstroom van radiologen op basis van pensionering voor de komende jaren aan de hand van het ledenbestand van de NVvR en het aantal gestelde vacatures, met onderscheid in tijdelijke en vaste aanstellingen, zoals die in bladen en op internetsites zichtbaar zijn. Daarnaast wordt ook de geraamde instroom van het Capaciteitsorgaan (CO) meegenomen in deze analyse.

Met het verhogen van de pensioengerechtigde leeftijd moesten verwachtingen van de Commissie In- en Uitstroom uit het verleden bijgesteld worden, omdat radiologen in de praktijk langer blijven werken. Naar verwachting zullen de komende jaren 30 radiologen per jaar met pensioen gaan. Daarnaast blijkt in het digitale tijdperk moeilijker te bepalen of het aantal gestelde vacatures een representatie is van de werkelijkheid. Daarom heeft de Juniorsectie de afgelopen jaren goed aanvullend werk verricht door het instellen van een jaarlijkse enquête onder jonge klaren. Deze enquête is de afgelopen jaren steeds verder verfijnd, kent een hoge respons en geeft daardoor een goed inzicht in de ontwikkeling van de arbeidsmarkt radiologie van de afgelopen jaren.

### Capaciteitsorgaan en VWS

Iedere drie jaar maakt het CO een nieuwe raming, waarbij het gebruik maakt van de input van de verschillende wetenschappelijke verenigingen. De geraamde instroom staat dan voor drie jaar vast en dient als kader voor het

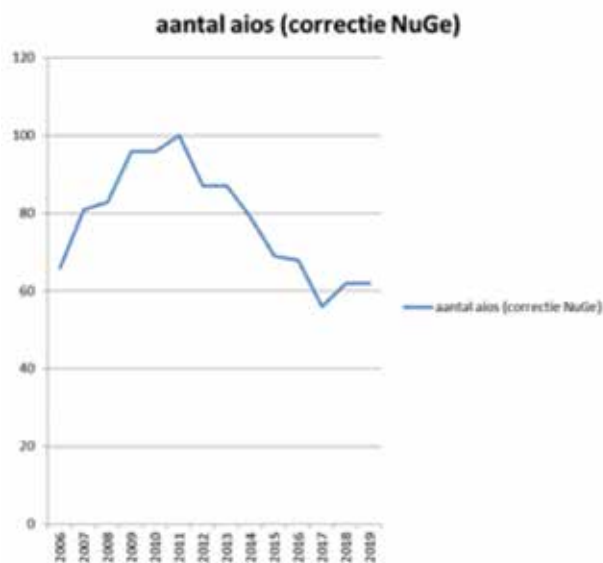
advies aan het ministerie van VWS, dat uiteindelijk het totaalaantal instroomplaatsen vaststelt en financiert. Bij de behoefte raming maakte het CO gebruik van harde parameters (aanbod en demografie) en softe parameters (onvervulde vraag; epidemiologie/ontwikkelingen binnen het specialisme; sociaal-culturele ontwikkelingen; werkproces; arbeidstijdverandering; taakherschikking). Radiologie volgde, als zogenaamd 'ondersteunend specialisme', hierbij meestal de te verwachten ontwikkelingen van de poortspecialismen.

Het VWS heeft de afgelopen jaren ingestoken op een verkorting van opleidingsduur en het verminderen van het totaalaantal instromende aiossen voor alle specialismen. De stelling van het gezamenlijk Concilium NVvR/NVNG is dat door de fusie van de opleidingen nucleaire geneeskunde en radiologie in 2015 reeds een substantiële verkorting van de opleidingsduur gerealiseerd is. Voor de radiologie bedraagt de korting tussen de twee en zes maanden, afhankelijk van de gekozen radiologische dif-

ferentiatie. Voor de nucleaire geneeskunde bedraagt de opleidingskorting een jaar en negen maanden, omdat nucleaire geneeskunde nu een van de differentiaties binnen de opleiding radiologie geworden is.

Ook is het aantal opleidingsplaatsen radiologie de afgelopen jaren reeds substantieel gedaald. De grafiek (*Figuur 1*) geeft een weergave van het totaalaantal ingestroomde aiossen radiologie en nucleaire geneeskunde per instroomjaar. Tussen 2006 en 2011 zijn de meeste aiossen ingestroomd op basis van de ramingen van het CO. In 2006 was er een instroom van 66 aiossen (56 radiologie en 10 nucleaire geneeskunde) en in 2011 100 aiossen (90 radiologie en 10 nucleaire geneeskunde). Na nieuwe ramingen van het CO, tot stand gekomen met input vanuit de NVvR, is er vanaf 2011 een significante daling van het aantal instromende aiossen te zien. De laatste raming van het CO heeft geleid tot verdere daling van het aantal aiossen in 2017 tot 56. Het Concilium en de besturen van de NVvR en NVNG hebben destijds bezwaar gemaakt tegen deze verdere daling, omdat er geen rekening gehouden lijkt te zijn met de fusie van de opleidingen nucleaire geneeskunde en radiologie en het nieuwe opleidingsplan Corona met acht gedifferentieerde uitstroomprofielen, waaronder de differentiatie nucleaire geneeskunde & moleculaire radiologie. Het is in het belang van de radiologie en de gezondheidszorg in het bijzonder dat er in alle differentiaties opgeleid wordt, en daarvoor zijn er dus voldoende aiossen nodig. Daarom heeft het Concilium via de Raad opleiding FMS en de stichting BOLS bij VWS





Figuur 1.

gepleit voor een hogere instroom van 62 aiossen, wat de afgelopen twee jaar gerealiseerd is.

In 2018 zal er een nieuwe raming plaats gaan vinden voor de periode 2020-2023, waarvoor het CO dit keer door middel van zogenaamde Delphi-sessies input vanuit de wetenschappelijke verenigingen zal vragen. Dit biedt ons voor de eerste keer de mogelijkheid om ook onze eigen inzichten met het CO te delen.

De radiologie blijft het vakgebied van de toekomst waar in korte tijd de meeste innovaties plaatsvinden, zowel wat diagnostiek als (minimaal invasieve) behandeling betreft. Continuïteit van wetenschappelijk radiologisch onderzoek is hiervoor een vereiste.

Beeldvorming is een geïntegreerd onderdeel van het diagnostisch proces en behandeltraject van de patiënt, en de rol van beeldvorming is de afgelopen jaren alleen maar toegenomen. Denk hierbij onder andere aan de belangrijke radiologische rol bij oncologische staging, re-staging follow-up en de toegenomen rol van de radioloog bij de verschillende MDO's (multidisciplinair overleg). Ook cardiale beeldvorming is inmiddels standaard in de work-up van cardiale patiënten en zal alleen nog maar toenemen. Best practice acute zorg vereist 24/7 radiologie en radiologische (neuro-) interventiemogelijkheden. Dit heeft direct effect op de werklust, dienstroosters en dagschema's. Voldoende aanbod en variatie aan breed opgeleide maar ook gedifferentieerde radiologen is

noodzakelijk om ook in de toekomst efficiënt en kwalitatief hoogstaand werk te leveren.

Radiologen komen daarnaast steeds vaker in beeld als gesprekspartner en behandelaar van de patiënt (o.a. voor/nazorg bij interventies, mammapoli), waarbij de rol van de radioloog enigszins opschuift naar die van de poortspecialist. Nucleair geneeskundigen hebben die rol al iets meer van oudsher. Veelbelovend zijn de ontwikkelingen rondom nieuwe nucleaire tracers en aanverwante behandel mogelijkheden.

Door diagnostiek doelmatiger in te zetten, bijv. meer facilitering van de huisartsen/ eerste lijn, kan betere service verleend worden en doelgerichter verwezen worden, wat weer kosten kan besparen. Radiologie kan hier een belangrijke rol in spelen. De opkomst van artificial intelligence (AI) biedt kansen voor de radioloog om het radiologisch product verder te verbeteren, zowel wat efficiëntie als kwaliteit betreft.

Als wij klaar willen zijn voor de toekomst, de radiologie door willen laten ontwikkelen en de kwaliteit van ons product verder willen verbeteren, zullen we voldoende instroom van nieuwe ambitieuze aiossen moeten realiseren voor de komende drie jaar. Op dit moment stromen er minder aiossen in de opleiding in dan in 2006, terwijl het vak sterk veranderd is en nog verder zal gaan veranderen in de nabije toekomst. Verdere daling van de instroom is daarom niet wenselijk.

## Arbeidsmarkt radiologie

Uit de jonge klaren-enquête 2012-2017 blijkt dat de meeste jonge klaren na hun opleiding een tijdelijke baan hebben. Hoewel misschien niet door iedereen gewenst, is het natuurlijk altijd goed om als jonge klare gedurende een periode extra ervaring op te doen in een ander ziekenhuis met een andere patiëntenpopulatie of binnen een ander differentiatiegebied. Het aantal fellowships is de laatste jaren sterk toegenomen, wat suggereert dat er door opleidingsgroepen ook na de opleiding radiologie invulling gegeven wordt aan verdere scholing van jonge radiologen. Toezicht vanuit de NVvR ten aanzien van deze fellowships is echter wel wenselijk om de kwaliteit te borgen.

De getallen uit de enquête laten ook zien dat twee jaar na de opleiding per jaarcohort het aantal vaste contracten significant toeneemt (1e jr 7%, 2e jr 27%, 3e/4e jr 52% resp. 57%, 5e/6e jr 84% resp. 80%). Dit suggereert dat vakgroepen voor vaste staffuncties de voorkeur geven aan nieuwe stafleden met ruimere werkervaring en meer inhoudelijke verdieping.

Opmerkelijk is dat er geen werkeloosheid is onder de jonge klaren. Er is dus voldoende zorgaanbod voor radiologen c.q. voldoende radiologische verrichtingen voor het huidige aantal radiologen in Nederland. Dit laat zien dat de capaciteitsplanning van de afgelopen tien jaar toch redelijk goed moet zijn geweest. Opmerkelijk is dat VWS aan de ene kant financiering heeft gegeven om meer specialisten/radiologen op te leiden in verband met de te verwachten toename van de zorgvraag, maar dat er anderzijds geen koppeling is met het uitbreiden van het aantal noodzakelijke vaste aanstellingen als deze aiossen met hun opleiding klaar zijn. Het is logisch dat jonge klaren dat niet begrijpen. Dit wordt op dit moment geheel aan het verdeelde speelveld van de zorg overgelaten, waarbinnen de afgelopen vijf jaar ook wat financiering betreft veel veranderd is.

Op dit moment lijkt het erop dat het al moeilijker wordt om kandidaten voor een fellowship of andere tijdelijke aanstelling te vinden dan een paar jaar geleden. Kennelijk neemt het aantal aiossen dat een tijdelijke baan zoekt af. Daarentegen is er nog steeds behoefte om deze vacatures in te vullen en in de zorg- ►

vraag te voorzien. Sommige klinieken kiezen er daarom voor om tijdelijke aanstellingen om te zetten in een vaste aanstelling als de financiële mogelijkheden daarvoor toereikend zijn. Hiermee zou op natuurlijke wijze het evenwicht tussen aantal tijdelijke en vaste aanstellingen van jonge klaren weer hersteld kunnen worden. Dit zal echter niet in alle klinieken/vakgroepen mogelijk zijn, en wat blijft is de discrepantie tussen toegenomen werklast (voorspeld door het CO) en toegenomen aantal jonge klaren (gerealiseerd door het CO) enerzijds en de ontbrekende financiering voor vaste aanstellingen van deze jonge klaren anderzijds.

**Toekomst**

De Corona-opleiding radiologie leidt op tot gedifferentieerde radiologen met een brede radiologische basis. Deze brede basis is noodzakelijk om te kunnen voldoen aan de zorgvraag.

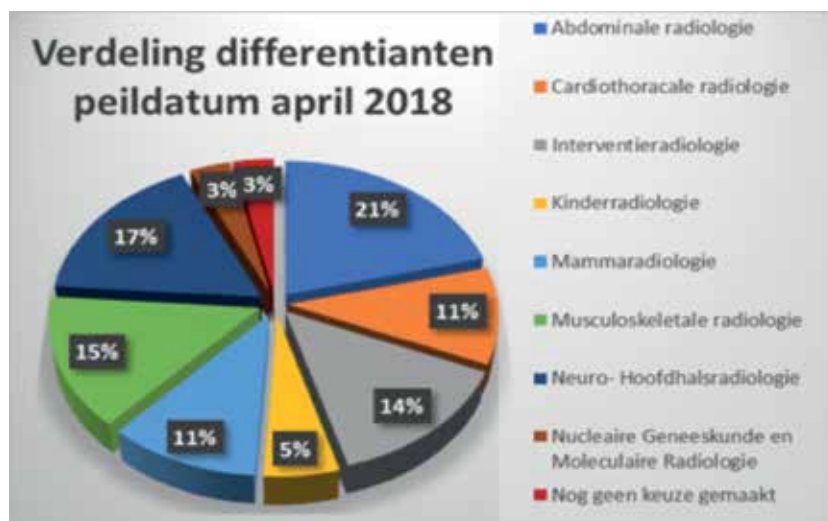
| verwachte uitstroom differentianten aantal/jaar |           |           |           |            |
|---|-----------|-----------|-----------|------------|
| Differentiatie                                  | 2018      | 2019      | 2020      | Totaal     |
| Abdominale radiologie                           | 12        | 17        | 14        | 43         |
| Cardiothoracale radiologie                      | 5         | 14        | 3         | 22         |
| Interventieradiologie                           | 2         | 14        | 13        | 29         |
| Kinderradiologie                                | 1         | 9         | 1         | 11         |
| Mammariadiologie                                | 4         | 8         | 10        | 22         |
| Musculoskeletale radiologie                     | 9         | 15        | 6         | 30         |
| Neuro- Hoofd en hals radiologie                 | 11        | 13        | 11        | 35         |
| Nucleaire Geneeskunde en Moleculaire radiologie | 0         | 3         | 4         | 7          |
| Nog geen keuze gemaakt                          |           |           |           | 7          |
| <b>Totaal</b>                                   | <b>44</b> | <b>93</b> | <b>62</b> | <b>206</b> |

Figuur 2.

Kwalitatief goede acute radiologie, huisartsdiagnostiek/1e lijn en veel voorkomende 2e-lijns radiologische verrichtingen zullen tot het basispakket van de radiologen moeten blijven behoren. Er is een toegenomen behoefte aan generalisten die het overzicht kunnen behouden bij de patiënt met veel co-morbiditeit. Radiologen zijn altijd bij uitstek de specialisten geweest die binnen het

beeldvormend onderzoek van de specifieke patiënt kunnen schakelen tussen orgaan gebieden en diagnoses en daardoor de patiënt bij de juiste behandelaar kunnen brengen binnen het zorgproces.

Daarnaast is er een toegenomen behoefte aan meer gespecialiseerde radiologen die aansluiten bij de deelgebieden van andere disciplines. Daarom moeten aiossen binnen de opleiding een keuze maken uit een van de acht aandachtsgebieden/differentiaties. Het is nu nog niet duidelijk wat de behoefte per jaar is voor deze uitstroomprofielen, maar er zal wel voldoende instroom per differentiatie mogelijk moeten zijn om tekorten binnen aandachtsgebieden te voorkomen. Inzicht in de landelijke verdeling van gekozen differentiaties tijdens de opleiding is wenselijk, zodat aiossen de juiste differentiatie keuze kunnen maken en in kunnen spelen op de te verwachten behoefte van de arbeidsmarkt. Sinds kort wordt de aiossen gevraagd om bij de registratie van de voortgangstoets aan te geven of zij in hun differentiatieperiode zitten en welke differentiatie zij doen. Zo wordt reeds een goed beeld verkregen van de verdeling van de gekozen differentiaties binnen de opleiding. *Figuur 2* en *Figuur 3* tonen de verdeling van de differentiaties van de aiossen in hun differentiatiefase op peildatum april 2018. Ook is het mogelijk om te zien welke aandachtsgebieden per uitstroomjaar op de arbeidsmarkt komen (*Figuur 4 t/m 6*). Op dit moment kiezen de meeste aiossen voor de differentiatie abdominale radiologie (43) of neuro-hoofdhals-radiologie. Musculoskeletale radiologie (30) en interventieradiologie (29) volgen daarop. Als grote differentiaties blijven cardio-thoracale radiologie (22) en nucleaire geneeskunde & moleculaire radiologie (7) duidelijk achter. Succesvol zijn wel de aantallen voor de, al dan niet gecombineerde, kleine differentiaties mammariadiologie (22) en kinderra-



Figuur 3.

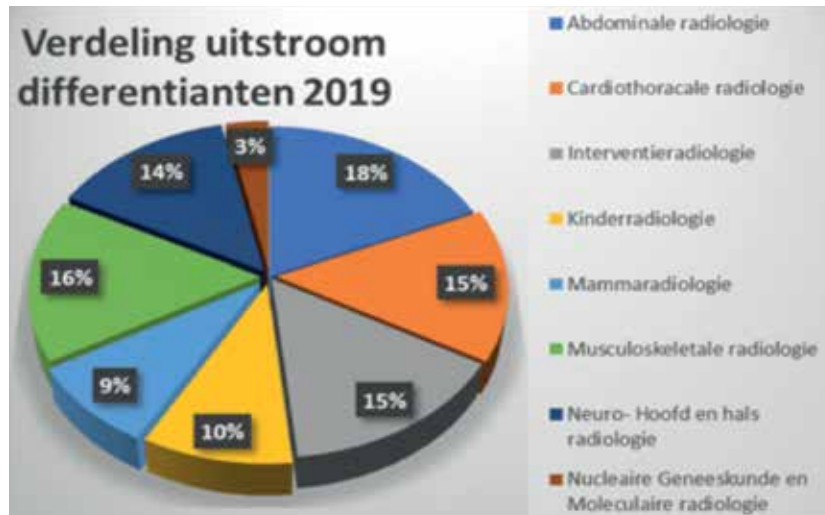


Figuur 4.

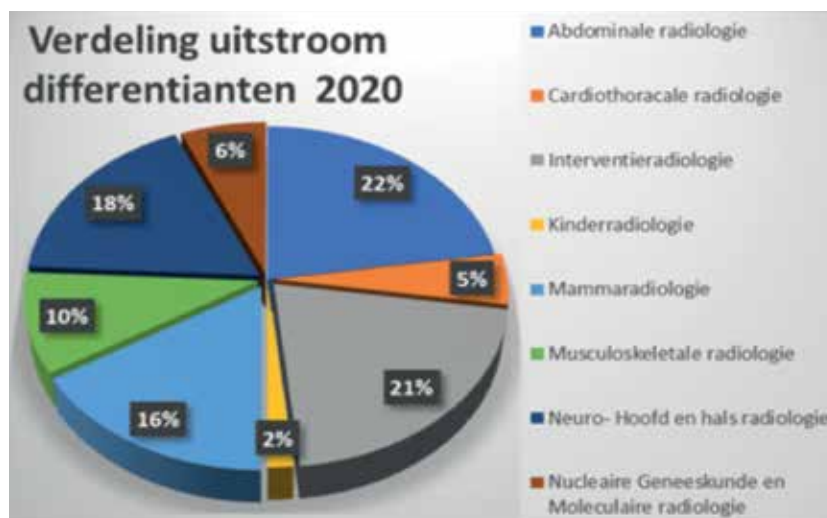
diologie (11). Totaal hebben 13 aiossen gekozen voor een gecombineerde differentiatie (zie voor de verdeling *Figuur 7*). Willen de doelen van Corona behaald gaan worden, dan zullen er meer aiossen

een differentiatie in de cardio-thoracale radiologie of nucleaire geneeskunde & moleculaire radiologie moeten gaan doen. Anders zou een tekort aan radiologen binnen deze aandachtsgebieden

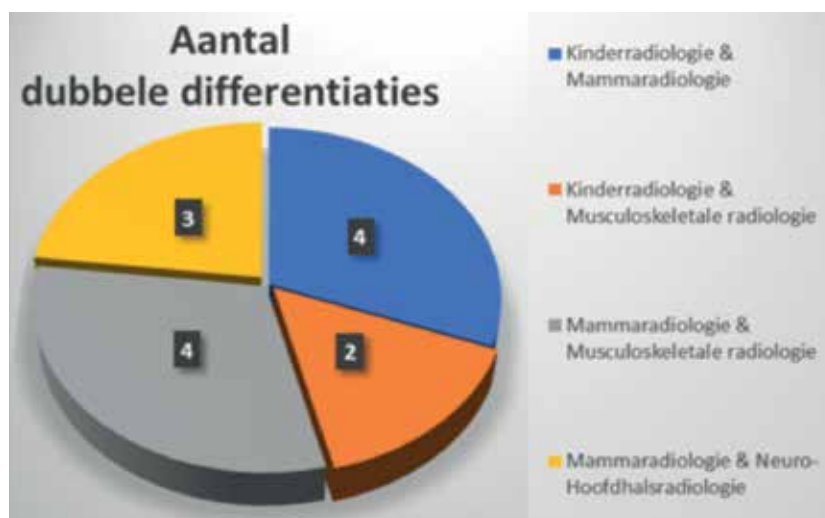
kunnen ontstaan, wat een bedreiging is voor deze belangrijke onderdelen van ons vak die veel toekomstperspectief hebben. Aan de andere kant dreigt er wellicht een overschot aan interventieradiologen. Het is op dit moment namelijk niet duidelijk wat de behoefte is aan interventieradiologen voor de komende jaren.



Figuur 5.



Figuur 6.



Figuur 7.

### Samenvattend

Het Capaciteitsorgaan (CO) heeft in het verleden een toename van radiologische zorg voorzien, en daarop heeft VWS het aantal opleidingsplaatsen destijds fors uitgebreid. Er is geen koppeling tussen de behoefte van het CO en de financiering van de benodigde vaste aanstellingen voor deze (jonge klare) radiologen. De jonge klaren werken de eerste jaren in een tijdelijke baan, voornamelijk als fellow. Er is nagenoeg geen werkloosheid, en er is dus voldoende zorgaanbod voor het totaalaantal radiologen, inclusief de jonge klaren. De meeste jonge klaren hebben na twee jaar een vaste aanstelling. De afgelopen zeven jaar is het aantal opleidingsplaatsen fors gedaald. De radiologie is een vak dat zich continu door ontwikkelt en dat ook de afgelopen jaren sterk veranderd is, zowel wat complexiteit als intensiteit betreft. Bij de aanstaande behoefte van het aantal opleidingsplaatsen radiologie door het CO zal rekening gehouden moeten worden met de rol van de radiologie in het gehele zorgproces en de te verwachten toekomstige ontwikkelingen binnen de radiologie en nucleaire geneeskunde. Het Corona-opleidingsplan speelt reeds in op deze veranderingen en leidt op tot radiologen met een brede basis en een differentiatiegebied. Hierbij is het van belang dat in alle differentiaties voldoende aiossen opgeleid worden om een tekort of een overschot van bepaalde aandachtsgebieden te voorkomen. Het is daarom op dit moment niet wenselijk om het aantal opleidingsplaatsen radiologie verder te verminderen.

**Tadek Hendriks**  
vicevoorzitter Concilium



JOLINE TRAP-DE JONG



JEROEN VAN DER REIJDEN



PIETER ROSCAM ABBING

# Arbeidsmarkt jonge klaren

## Het overzicht 2012-2017

De stand van zaken omtrent de arbeidsmarkt voor jonge klaren blijft een 'hot item' onder zowel de aiossen en jonge klaren als de langer zittende radiologen. Van de jonge klaren blijven geluiden komen over het gebrek aan vacatures, en dan met name voor vaste werkplekken. Ondertussen krijgen maatschappen maar weinig reacties op hun vacature voor een chef de clinique; dus hoe groot is het probleem dan werkelijk? En welke gevolgen heeft deze situatie voor de grote groep jonge klaren? De Juniorsectie heeft opnieuw gegevens verzameld over het baanverloop van jonge klaren binnen de radiologie. Het belangrijkste doel was inzicht krijgen in de grootte van het stuwmeer van jonge klaren zonder vast contract.

bestond uit radiologen die meer dan drie jaar geleden hun opleiding hebben afgerond (Figuur 1).

Het ligt in de lijn der verwachting dat radiologen die hun opleiding net hebben afgerond beginnen met een tijdelijke baan. Opvallend is echter dat ook de radiologen die al meer dan drie jaar klaar zijn met de opleiding vaak nog geen vaste baan hebben (Figuur 2).

### Gegevens jonge klaren 2012-2017

In navolging van eerder gepubliceerde artikelen de afgelopen drie jaar, geven wij nu een overzicht van de nieuwste cijfers. Als extra aanvulling is er dit jaar aandacht besteed aan de gevolgen die jonge klaren ondervinden in hun privé-situatie.

Met behulp van een enquête zijn de gegevens verzameld van radiologen die tussen 2012 en 2017 hun opleiding hebben afgerond. Bestuursleden van de Juniorsectie hebben zo mogelijk ontbrekende gegevens aangevuld op basis van kennis binnen hun eigen OOR. De respons bedroeg 59%, na aanvulling van bestuursleden 80%. De respons uit elk afgerond opleidingsjaar tussen 2012 en 2017 was gelijk.

### De cijfers

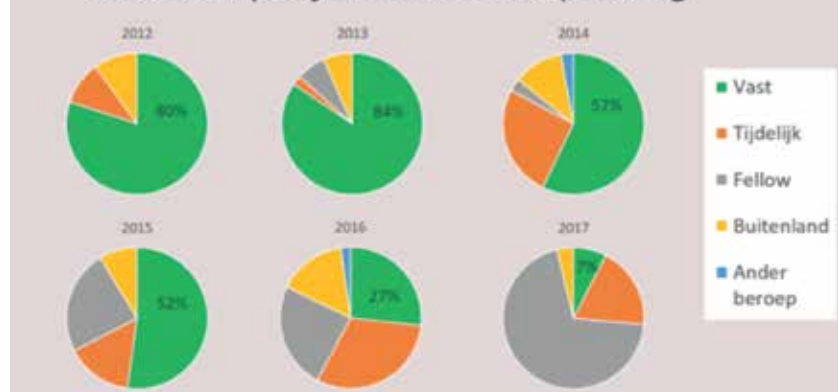
De verkregen gegevens zijn wederom verwerkt in tabellen en diagrammen voor een duidelijk overzicht. Enkele daarvan zullen in dit artikel worden gepresenteerd. Van de 264 respondenten had in totaal 49% een vast contract (binnen maatschap dan wel vaste loondienst), waarbij die groep overwegend

Aanstellingen 2012 t/m 2017

| Type aanstelling     | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | Totaal |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Maatschap            | 22   | 21   | 9    | 15   | 3    | 1    | 71     |
| Loondienst vast      | 10   | 17   | 11   | 9    | 9    | 3    | 59     |
| Loondienst tijdelijk | 2    | 0    | 1    | 2    | 4    | 3    | 12     |
| Chef de clinique     | 1    | 0    | 8    | 5    | 10   | 6    | 30     |
| Waarnemer            | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 3      |
| Fellow               | 0    | 3    | 1    | 11   | 11   | 37   | 63     |
| Buitenland           | 4    | 3    | 4    | 4    | 7    | 2    | 24     |
| Ander beroep         | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 2      |

Figuur 1.

Overzicht per jaar afronden opleiding



Figuur 2.



Figuur 3.

|                 | Hoe vaak gekozen |      |
|-----------------|------------------|------|
| Algemeen        | 56               | 21%  |
| Abdomen         | 52               | 20%  |
| Interventie     | 44               | 17%  |
| MSK             | 33               | 13%  |
| Neuro           | 29               | 11%  |
| Mammo           | 21               | 8%   |
| Cardio          | 9                | 3%   |
| Thorax          | 9                | 3%   |
| Cardiothoracaal | 6                | 2%   |
| Kinder          | 5                | 2%   |
| Eindtotaal      | 264              | 100% |

Figuur 4.

In 2017 kregen 24 respondenten een eerste vast contract. Van de respondenten is 16% werkeloos geweest na het afronden van de opleiding, meestal maar één keer en niet langer dan zes maanden. Er blijkt nagenoeg geen (langdurige) werkeloosheid te bestaan, en maar weinig mensen zijn geheel gestopt met het vak radiologie.

### Fellowship

Er is een opvallend grote stijging van het aantal fellow-plekken, die met name worden ingevuld door radiologen die net nieuw op de arbeidsmarkt komen (Figuur 3).

De meeste respondenten gaven aan dat er voldoende gelegenheid is tot verdieping tijdens hun fellowship, met een gemiddelde score van 3,97 (SD 0,99) op een schaal van 1 tot 5. Wij achten het van belang om deze kwaliteit van de fellowships te bewaken, aangezien die in het gedrang kan komen door de enorme stijging van het aantal fellows.

### Buitenland

In totaal werkte circa 10% van de respondenten in het buitenland, waarvan

het overgrote deel (81%) de intentie heeft tot terugkeren naar Nederland. Zij geven aan dat terugkeren lastiger gaat dan gedacht, onder andere door verwatering van het netwerk en mislopen van mondelinge reclame voor vacatures.

### Analyse per OOR, differentiatie en geslacht

De respondenten waren evenredig verdeeld over de opleidingsregio's. OOR-specifieke analyse leverde geen opvallende inzichten op. Radiologen uit OOR Leiden hadden wel relatief de meeste vaste contracten en gingen het minst naar het buitenland; gezien de kleine aantallen kan dit echter goed op toeval berusten.

Onder de respondenten waren, naast algemene radiologie, de meest gekozen differentiaties abdomen en interventie (Figuur 4).

De meeste radiologen bleven werkzaam binnen hun differentiatie; bij abdomen en interventie was dat echter gemiddeld iets minder vaak het geval. De kans op een vaste aanstelling leek voor kinderradiologen het grootst, maar gezien de kleine aantallen kan hier geen zekere uitspraak over worden gedaan.

Er waren 145 mannelijke en 119 vrouwelijke respondenten. Van alle mannen had 54% een vast contract, bij de vrouwen was dit percentage met 43% net als vorig jaar significant lager. De oorzaak hiervan blijft ons onduidelijk. Beide respondenten die een geheel ander beroep zijn gaan uitvoeren waren ook vrouwen (Figuur 5).

### Privésituatie

De meeste jonge klaren blijken een langere reistijd te verkiezen boven verhuizen, zeker als zij nog geen vast contract hebben. De meesten zijn voor hun werk 0, 1 of maximaal 2 keer verhuisd; een enkeling 3 of 4 keer. Desondanks lijkt de gemiddelde reistijd voor de meeste radiologen nog mee te vallen met <60 minuten. Wel hebben zij vaak een langere reisafstand dan hun partner. Er zijn twaalf respondenten met een extra woning wegens de reisafstand, en vier personen die wegens de reisafstand in het geheel niet samenwonen met hun partner.

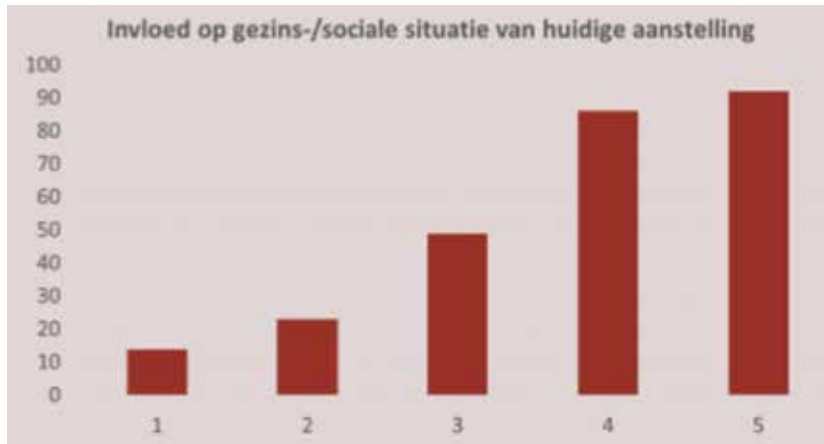
De invloed van de huidige aanstelling op de privésituatie wordt gemiddeld zeer matig beoordeeld (Figuur 6). Dit lijkt niet alleen met de reistijd en woonsituatie te verklaren. Uit losse opmerkingen bij de enquête halen wij de informatie dat veel jonge klaren de onzekere situatie mentaal zwaar vinden, waarbij dat effect heeft op hun gezins- en sociale situatie. Er heerst veel frustratie en teleurstelling. Ook ervaren zij in hun tijdelijke functie (als fellow of chef) dat er onevenredig meer van hen wordt verwacht dan van de vaste krachten. Als voorbeeld wordt geregeld de frequentie van diensten gegeven, waarbij dit vaak gecombineerd moet worden met een jong gezin.

### Toekomst

Het Capaciteitsorgaan maakt elke drie jaar een prognose voor de behoefte ►

|              | Man |       | Vrouw |       |
|--------------|-----|-------|-------|-------|
| Vast         | 79  | 54 %  | 51    | 43 %  |
| Tijdelijk    | 25  | 17 %  | 20    | 17 %  |
| Fellow       | 26  | 18 %  | 37    | 31 %  |
| Buitenland   | 150 | 10 %  | 9     | 8 %   |
| Ander beroep | 0   | 0 %   | 2     | 2 %   |
| Totaal       | 145 | 100 % | 119   | 100 % |

Figuur 5.



Figuur 6.

aan medisch specialisten op de middel-lange termijn (12-15 jaar). Het meest recente advies uit 2016 voorzag in een forse daling van het aantal aiossen voor nagenoeg alle specialismen. Dit leidde tot grote commotie, vooral bij de opleidingsklinieken. Die voorzagen namelijk een tekort aan aiossen om o.a. de dienstroosters goed in te vullen. En inderdaad moeten momenteel gaten in dat rooster worden opgevuld door zittende radiologen uit die opleidingsinstituten.

Het Capaciteitsorgaan is daarom begonnen met een meer transparante wijze van het tot stand brengen van ramingen, te beginnen in 2019, wanneer de volgende raming moet worden gepresenteerd. Die transparantie wordt vooral vorm gegeven door de beroepsverenigingen meer dan tot nu toe te betrekken bij het beoordelen van de parameters die gebruikt worden voor die ramingen. Dat gebeurde al, maar het aantal parameters is uitgebreid, en er wordt nu per beroepsgroep door middel van Delphisessies bekeken wat de invloed van de verschillende parameters op de raming is.

De Delphimethode houdt in dat een team van deskundigen per beroepsgroep een vragenlijst invult. Vervolgens worden de antwoorden door een coördinator samengevat en aan die deskundigen voorgelegd. Daarna wordt dezelfde vragenlijst opnieuw door dezelfde deskundigen ingevuld. Door dit systeem van feedback en bevraging is het de bedoeling dat de antwoorden van de deskundigen steeds meer bij elkaar komen te liggen, waarna uiteindelijk een 'consensus' t.a.v. de vragenlijst kan worden verkregen en aldus bijv. een breed gedragen raming kan worden opgesteld. Het Capaciteitsorgaan is daar momenteel druk mee bezig.

In 2019 zal de nieuwe raming van het Capaciteitsorgaan gepresenteerd worden. Momenteel wordt er meer opgeleid dan door het Capaciteitsorgaan geadviseerd. De minister van VWS heeft echter al aangegeven dat de volgende raming hoe dan ook gevolgd zal worden. Veel zal er dus met name voor de opleidingsinstituten van afhangen hoe die raming er uitziet.

Vanuit de Commissie In- en Uitstroom wordt ook al sinds jaar en dag bekeken hoe de markt voor radiologen zich ontwikkelt en wat er op iets kortere termijn, ongeveer 5 tot 10 jaar, nodig is aan radiologen. Daar valt overigens niet veel aan te sturen, omdat het opleidingstraject al 5 tot 6 jaar duurt; het effect van groei of krimp manifesteert zich dus pas op die termijn!

Op basis van eenvoudige demografische gegevens valt al te berekenen dat er de komende jaren gemiddeld 30 radiologen wegens pensionering het vak zullen verlaten. Anderzijds zullen de komende drie à vier jaar nog elk jaar ongeveer 70 radiologen uit de opleiding stromen. Grofweg 40 radiologen per jaar zullen dus een plek moeten vinden in ziekenhuizen of diagnostische centra op basis van uitbreiding of 'indikken' van de groep zittende collega's. In dit artikel is al voldoende duidelijk gemaakt wat voor consequenties dit heeft voor de jonge klaren!

Demografische kenmerken zijn echter slechts een deel van de parameters die de behoefte aan radiologen moeten bepalen. Sociaal-culturele ontwikkelingen (bijv. arbeidstijdverkorting, maar ook ervaren werkdruk) of technische ontwikkelingen (kunstmatige intelligentie?) of ook taakherschikking (physician assistants, of hoogopgeleide MBB'ers) spelen in de komende jaren een steeds

grotere rol. De effecten daarvan zijn deels tegenstrijdig, deels elkaar versterkend en in elk geval met de nodige onzekerheidsmarge omgeven! Al met al betekent dit dat er een pas op de plaats dient te worden gemaakt met het in grote aantallen opleiden van radiologen. Daar is de afgelopen twee jaar reeds een begin mee gemaakt, en het is goed om dit restrictieve beleid de komende jaren voort te zetten.

### Conclusie

Conform vorig jaar heeft ongeveer de helft van de jonge klaren een vast contract, met name radiologen die meer dan drie jaar geleden de opleiding hebben afgerond. De tijdelijke functies bestaan significant vaker uit fellowships. De kans op een vaste aanstelling lijkt voor mannen nog steeds groter dan voor vrouwen. Het aantal jonge klaren in het buitenland is met ongeveer 10% ongewijzigd, waarbij de meesten de intentie hebben tot terugkeren.

Als de respons op de enquête wordt doorberekend naar het ware aantal jonge klaren van 2012 t/m 2017, dan bestaat er vermoedelijk een stuwmeer van 220 jonge klaren zonder vast contract. In 2018 komt daar een nieuwe uitstroom van ongeveer 70 jonge klaren bij. Dit berekende stuwmeer is gering toegenomen ten opzichte van vorig jaar. Deze toename kan enigszins verbazen, aangezien velen dachten een toename van het aantal vaste vacatures te hebben bemerkt. Het aantal radiologen dat in 2017 uit de opleiding kwam was met 76 echter ook hoger dan gemiddeld.

Het is prettig om te zien dat er nog steeds geen ware werkeloosheid lijkt te zijn, maar het probleem van tijdelijke contracten wordt steeds groter. Binnen het stuwmeer bevinden zich veel jonge klaren die frustratie en teleurstelling ervaren door de onzekere situatie op de arbeidsmarkt. Dit blijkt een negatieve invloed te hebben op de privésituatie van de jonge klare radioloog. Wij hopen dat dit in de toekomst geen invloed heeft op de wijze waarop ons vak wordt uitgeoefend.

**Joline Trap-de Jong**  
**Jeroen van der Reijden**  
**Pieter Roscam Abbing**



MEREL HUISMAN



MAARTEN VAN DE WEIJER



PAUL ALGRA



ERIK RANSCHAERT

## Artificiële Intelligentie moet in opleiding tot radioloog

Artificiële Intelligentie (AI) is een van de snelst groeiende onderzoeksvelden binnen de radiologie en wint steeds meer terrein. De verwachting is dan ook dat binnen een paar jaar alle medische beeldvorming zal worden ondersteund door AI, niet alleen voor de radiologie maar ook voor andere specialismen waarin beeldvorming een grote rol speelt, zoals dermatologie, pathologie en oogheelkunde [1].

Artificiële intelligentie (AI) is een algemene term voor geautomatiseerde processen uitgevoerd door computers waar normaliter mensen voor nodig waren. Machine learning (ML) is een subcategorie van AI waarbij algoritmen gebruikt worden om patronen in data te vinden. Een systeem kan uit de input van beelden aanleren hoe bepaalde kenmerken van die beelden gebruikt kunnen worden om ze in bepaalde categorieën in te delen.

Deep learning (DL) is een onderdeel van ML dat gebruik maakt van neurale netwerken met meerdere lagen, waarbij elke laag progressief sensitiever wordt voor meer abstracte patronen. Bij het ontleden van een serie foto's van dieren kunnen deze lagen eerst randen detecteren, dan poten, dan honden vs. katten. Deze statistische techniek is gebaseerd op de manier waarop neuronen in het brein schakelen, en wordt ook wel een convolutioneel neuraal netwerk (CNN) genoemd, waarbij elke 'convo-

lutie' staat voor een tussenliggende filter die op het beeld wordt toegepast. Dit is fundamenteel anders dan voorgaande versies van ML en zorgt voor een ongekend lage foutmarge. Daarom is het een disruptieve ontwikkeling; de techniek wordt sindsdien op erg grote schaal toegepast voor het ontwerpen van nieuwe beeldanalyse-algoritmen en heeft de AI-toepassingen in een stroomversnelling gebracht [2].

AI is inmiddels al diep in de moderne maatschappij doorgedrongen. Grote commerciële partijen investeren gigantische bedragen in AI en halen hiermee regelmatig het nieuws. Iedereen kent bijv. de mijlpalen in AI die al zijn gehaald door Google (met de DeepMind AI-software AlphaGo) en Microsoft Translator (live vertaling).

AI is minder ver van ons bed dan de meesten zich realiseren. Denk hierbij aan alledaagse dingen zoals handschrijfherkenning bij post-NL, flitspalen, gezichtsherkenning en filters op social media; zij zijn alle gebaseerd op een vorm van AI. Ook wij, aiossen en radiologen, gebruiken al enige tijd AI op dagelijkse basis, namelijk spraakherkenning.

Vooraf de CNN's (Convolutional Neural Networks) die worden toegepast in Deep Learning (DL), een vorm van Ma-

chine Learning (ML), krijgen momenteel bijzonder veel aandacht, ook in de medische en radiologische sector. Deze tak van AI houdt zich immers bezig met beeldanalyse (zie de lichtblauwe kaders voor uitleg begrippen). Het heeft zijn wortels in de game industrie, waarvoor zeer krachtige GPU's (Graphic Processing Units) ontwikkeld werden. Het succes van de CNN's nam een globale vlucht in 2012, toen het AlexNet algoritme de ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge won, omdat het een ongekende daling van de foutmarge op beeldanalyse liet zien [3]. De koppeling naar de radiologie en andere 'visuele' specialismen zoals pathologie, dermatologie en oogheelkunde, was snel gemaakt. Nu al kan bijv. een algoritme een melanoom beter identificeren dan een dermatoloog [4].

### 100.000 gesorteerde plaatjes

Een CNN moet, om een diagnose accuraat te kunnen stellen, per individueel onderwerp minimaal 100.000 (liever miljoenen) beelden 'zien', zodat het zijn prognostisch model kan vergelijken met de zogenaamde 'ground truth' [5]. Momenteel is het belangrijkste knelpunt de beschikbaarheid van door mensen gelabelde en samengestelde grote databases. Radiologen kunnen bijdragen aan het beschikbaar stellen van deze data.

### Paradigmashift en infrastructuur

Naast het ontwikkelen van algoritmen voor beeldanalyse en organiseren van data zullen ook 'humane' computer- ►

functies ontwikkeld moeten worden. Een getrainde dokter kan klinisch wetenschappelijk onderzoek interpreteren, de relevantie inschatten, de gevolgen ervan overzien en toepassen in zijn individuele arts-patiëntrelaties. Voor de ontwikkeling van AI-systemen is de ontwikkeling van deze ‘menselijke factoren’ minstens zo belangrijk als de ontwikkeling van de systemen die excelleren in analyse en detectie [6].

De ontwikkeling van AI bestaat naast het optimaliseren van algoritmen en het ontwikkelen van menselijke factoren ook uit de ontwikkeling van een AI-infrastructuur. Deze infrastructuur moet het mogelijk maken om data op een veilige manier beschikbaar te stellen, uit te wisselen en met elkaar te combineren. Dit systeem moet patiëntgegevens (DNA, lab-testen, exogene factoren, genetica) verbinden aan de snel veranderende wetenschappelijke inzichten om uiteindelijk tot een weloverwogen beslissing te komen.

Voordat de AI zijn volledige intrede zal doen in de medische wereld zullen er dus nog vele stappen genomen moeten worden. De ontwikkeling van AI ligt nu voornamelijk bij de industrie. Universiteiten en de radiologen zelf (NVvR) zullen echter een grote rol moeten gaan spelen in het sturen van deze ontwikkelingen, in samenwerking met informatici en data scientists. De universiteiten zullen naast het bedenken van innovatieve ideeën en het beschikbaar maken van bruikbare trainingsdata een belangrijke rol spelen bij het samenbrengen van onderzoekers van alle disciplines en data [6]. Een organisatie zoals bijv. de NVvR zou op landelijk niveau de betrokkenheid van radiologen kunnen vergroten in het participeren in de ontwikkeling van klinisch bruikbare AI-toepassingen die beantwoorden aan vastgelegde normen, onder meer door een infrastructuur beschikbaar te stellen waarmee ‘geschoonde data’ op een veilige en gecontroleerde manier uitgewisseld kunnen worden.

**Niet met uitsterven bedreigd**

Een veel geuite vrees is dat AI ons gaat vervangen en dat de radioloog dus een uitstervend beroep is. Geoffrey Hinton’s fameuze uitspraak in 2016 – “We should stop training radiologists right now” – heeft hier gigantisch aan bijgedragen.

Gaat AI ons dan vervangen? Onze taak

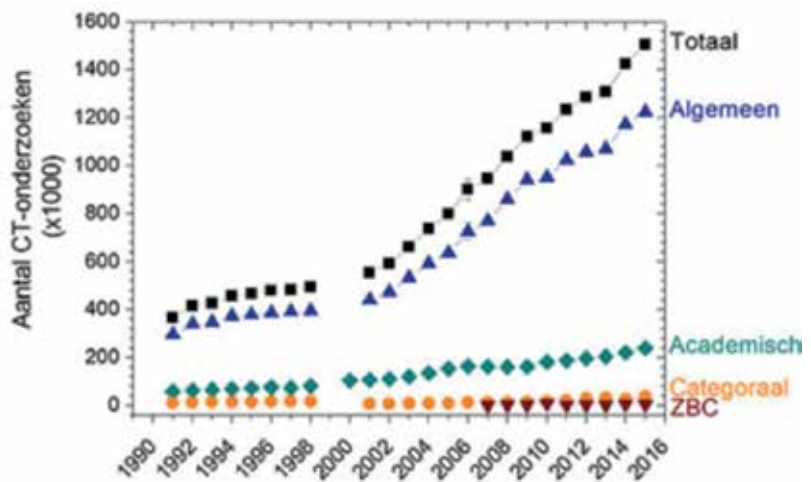
zal veranderen, maar uitsterven als beroepsgroep zullen we zeer waarschijnlijk niet, althans niet binnen de eerste decennia. Tenslotte zijn we ook niet massaal werkloos geworden nadat we 20 jaar geleden vreesden dat we door uitbesteding van werk via teleradiologie naar India onze job zouden verliezen.

Ten eerste doen radiologen zoveel meer dan het bekijken van plaatjes; wij zijn verantwoordelijk voor de strategie en uitvoering van de hele keten van medische beeldvorming; indicatiestelling, protocoloptimalisatie, acquisitie, interpretatie van complexe gegevens gebaseerd op ervaring, verslaglegging, communicatie met verschillende specialisten en MDO’s. Daarnaast zullen de radiologische interventies nog lang blijven bestaan. Het belangrijkste is misschien nog wel dat een radioloog de bevindingen in het perspectief kan plaatsen van de individuele patiënt; dat kan een computer (nog lang) niet.

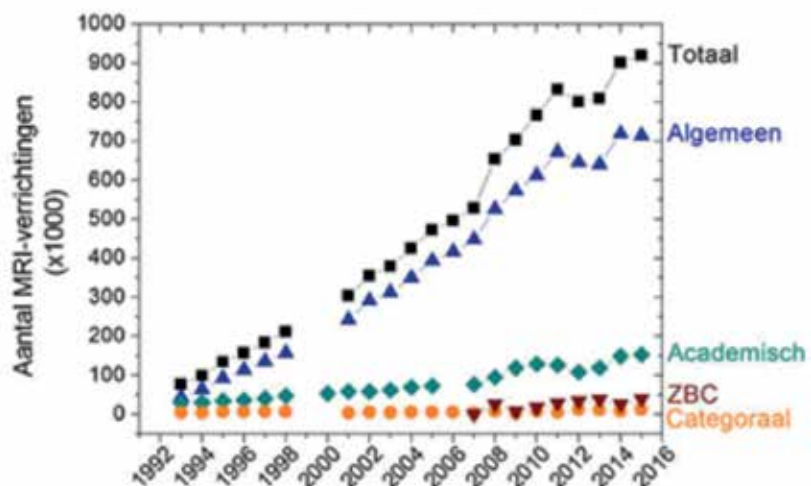
Ten tweede neemt het volume beeldvormende onderzoeken nog steeds toe en worden technieken steeds sensitiever. In 2015 werden in de VS alleen al 800 miljoen cross-sectionele onderzoeken vervaardigd. Doorberekend betekent dit dat een Amerikaanse radioloog elke werkdag van het jaar, elke drie seconden, een nieuw plaatje moet beoordelen [7]. In Nederland werden in 2015 ongeveer 14.9 miljoen radiologische onderzoeken verricht, en dat aantal neemt elk jaar toe (Figuur 1). Als dit zo doorgaat mogen we blij zijn dat computers een deel van het werk kunnen overnemen.

Als derde argument kan aangebracht worden dat de huidige ontwikkelingen in DL zich focussen op niche-taken, zoals bijv. detectie van longnodules of borstkanker.

Het ontwikkelen van algoritmen die het mogelijk maken andersoortige klinisch relevante vraagstukken te attaqueren



Figuur 1a. Aantal CT-onderzoeken per jaar in Nederland (RIVM).



Figuur 1b. Aantal MRI-onderzoeken per jaar in Nederland (RIVM).



zal nog enorm veel tijd vragen. Het meest essentiële knelpunt in dit verhaal is het huidige enorme gebrek aan grote gesorteerde kwaliteitsvolle databases. Met andere woorden: de ontwikkeling van AI staat nog in zijn kinderschoenen. Waarschijnlijk kan de radioloog door de groei van AI zijn toegevoegde waarde vergroten; denk aan stralenreductie, kortere wachttijden, snellere diagnoses (bijv. bij strokes) en hogere accuratesse van onze beoordelingen. Tenminste, als wij deze handschoenen tijdig oppakken [8, 9].

Vooralsnog wordt de radioloog ook beschermd door de wet. De thans beschikbare vormen van AI beoordelen alleen datgene waarvoor ze getraind zijn (narrow intelligence). De radioloog is echter getraind om alle aspecten van het onderzoek en de context mee te nemen. In de huidige wet is vastgelegd dat een radioloog medisch beeldvormend onderzoek kan en moet beoordelen, omdat een orgaanspecialist (niet-radioloog) voornamelijk gericht is op het eigen specialisme en hierdoor belangrijke nevenbevindingen kan missen [10]. De komst van AI zal echter nieuwe medicolegale en ethische vraagstukken met zich meebrengen die ook aandacht behoeven.

### Automatische piloot

Een belangrijke reden om in AI te investeren is het vermogen tot verbeteren van detectie. Computers worden niet moe, raken niet afgeleid door piepers en halen meer of andere informatie uit de beelden. Onderzoek suggereert zelfs dat sommige DL-algoritmen een hogere accuratesse hebben dan de mens; tot op heden zijn hierover echter nog geen peer reviewed artikelen verschenen [4, 8]. AI kan ons bijv. helpen nevenbevindingen te detecteren, te categoriseren en op basis daarvan een beleidsvoorstel doen.

Als eerste stap zal AI waarschijnlijk een belangrijke rol gaan spelen in de meest routinematig uitgevoerde onderzoeken; denk bijv. aan de detectie van een pneumothorax of malpositie van een lijn op X-thorax, of detectie van longnoduli op CT. Sommige van deze toepassingen worden al succesvol toegepast, zoals het bepalen van de skeletleeftijd en longkankerscreening in de VS [11]. Er zijn ook al tools ontwikkeld voor complexere taken, zoals het meten van tumorrespons (Mint Medical GmbH), follow-up van multiple sclerose (Icometrix) en detectie van een M1-stop bij strokes (Con-

taCT, Viz.ai). RECIST gemeten door de mens is notoir onnauwkeurig, terwijl er behandelingen van tienduizenden euro's van afhangen. Er zal geen radioloog zijn die klaagt als de computer vanzelf de RECIST-metingen rapporteert en hij deze alleen hoeft te superviseren. AI op deze manier inzetten wordt wel eens vergeleken met de automatische piloot. Het vliegtuig vliegt uit zichzelf naar de bestemming. Er is echter nog een piloot nodig om bij onverwachte situaties in te grijpen.

In een nog later stadium zal een algoritme mogelijk in staat zijn de informatie uit beelden en patiëntgegevens automatisch te combineren en hiermee prognostische voorspellingen te doen over een individuele patiënt (zgn. gepersonaliseerde geneeskunde). De rol van de radioloog zal dus metertijd wel veranderen, maar voorlopig is de technologie nog niet zover dat een algoritme alles kan doen wat een radioloog kan.

### We moeten ons niet de kaas van het brood laten eten

Dat AI een onomkeerbare, veelbelovende en misschien angstwekkende ontwikkeling is moge duidelijk zijn. Er gaat hoe dan ook mee gewerkt worden, maar niet door ons als wij er ons niet in verdiepen. Radiologie en terreinstrijd; het is het oude liedje. En niet alleen de collega's vormen een risico, we hebben waarschijnlijk des te meer te vrezen van de industrie; zij hebben immers sterke financiële drijfveren én middelen om AI voor de gezondheidszorg te ontwikkelen. Niet alleen de klassieke vendors zoals Siemens en Philips begeven zich op dit terrein, ook Google en Amazon hebben ambities in die richting, en dat hoeft niet per se positief voor ons uit te pakken.

Struisvogelpolitiek is dus geen optie als wij deze techniek in eigen hand willen houden. Prof.dr. Paul Chang, radioloog en informaticus aan de University of Chicago, is van mening dat het implementeren van AI in een radiologieafdeling stapsgewijs en met een goed onderbouwd plan moet gebeuren. Goede inbedding in de dagelijkse workflow is hiervoor cruciaal: niet alleen vanwege de benodigde koppeling aan PACS en ZIS, maar omdat meerdere losse AI-oplossingen met verschillende interfaces en allemaal een losse koppeling niet werkbaar zijn. In het UMC Utrecht is recent een initiatief gestart dat zorgt

dat wetenschappelijk bewezen image-analytics technieken direct in de kliniek kunnen worden toegepast [12]. Ook hier zal de radioloog aan het roer moeten staan om het succesvol geïmplementeerd te krijgen op de afdeling en in het ziekenhuis.

### Versnipperde informatie

In Nederland is de informatie over AI en radiologie vooralsnog versnipperd. Er zijn zeer goed bezochte EuSoMii meetings geweest (EuSoMII Academy 2017 en Hands-on with AI in Radiology 2018), en op de Radiologendagen in mei 2018 was AI een hot topic. Als je als radioloog opgeleid wilt worden in AI dan kan dat in de VS [13]. Daarnaast komt de RSNA in september met een tweedaagse cursus te Parijs, en onlangs heeft de ECR de AI omarmd. De RSNA en SIIM hebben inmiddels een onlineopleiding opgestart genaamd NIIC, zie <https://sites.google.com/view/imaging-informatics-course/faculty>. Momenteel is deze alleen nog beschikbaar voor Amerikaanse aiossen; er is echter sprake van om dit ook in Europa beschikbaar te stellen.

De ESR heeft imaging informatics opgenomen in het nieuwe ETC (European Training Curriculum) en ook nu erkend als subspecialisatie training (level III). De nieuwe ETC-documenten kun je downloaden via [myESR.org](http://myESR.org). Inmiddels is AI al wel verankerd in de doelstellingen van de recent binnen de NVVR opgerichte sectie Techniek (april 2018).

### AI in de opleiding

Hoewel slechts een klein percentage assistenten en radiologen diepgaande kennis heeft van AI en een enkeling een vorm van formele training heeft gehad, is de meerderheid nog vrij onbekend met het onderwerp, zo blijkt uit een Amerikaanse survey [7]. Eén van de oorzaken ligt in het nog geringe aantal wetenschappelijke artikelen over AI dat gepubliceerd wordt in wetenschappelijke radiologische tijdschriften. Een andere oorzaak is wellicht het momenteel nog ontbreken van AI in het formele lesprogramma van aiossen. Uit dezelfde Amerikaanse studie blijkt wel dat meer dan 90% van de ondervraagde aiossen bereid is erover te leren. Als aiossen vinden wij het een gemiste kans dat wij momenteel zijn aangewezen tot zelfstudie buiten het curriculum om. Het zou jammer zijn als AI alleen radiologen aanspreekt die van nature erg technisch zijn; met andere woorden: een basiskennis van ►

imaging informatics moet gemeengoed worden voor elke radioloog, dit vooral met de bedoeling ons op geëigende wijze aan te passen aan de digitale revolutie in de zorg en mee te sturen aan de onomkeerbare veranderingen die nu op til zijn binnen het vak. Helemaal zonde zou zijn als onze discipline versnipperd naar andere specialismen of volledig verschuift naar data scientists.

Met een basiskennis van wiskunde, statistiek en algoritmen (ML, DL, NLP) zal een radioloog beter in staat zijn de kwaliteit van de aangeboden software te beoordelen in het geval van een eventuele investering in een AI-applicatie of in het uitbouwen van een toekomstplan voor de afdeling. Alleen al in de eerste helft van 2017 zijn er ongeveer 40 startups als paddenstoelen uit de grond gekomen die een algoritme voor AI in de radiologie ontwikkelen [13]. Hoe kies je dan het juiste product? Hiervoor is kennis nodig over de kwaliteit van de voor training gebruikte dataset en validatie van het algoritme. Want hoe weet je of het algoritme in jouw ziekenhuis, op jouw patiëntenpopulatie net zo goed zal presteren als wat door de vendor beweerd wordt? Algoritmen kunnen namelijk gebiased of overfit zijn, of alleen toepasbaar op een geselecteerde populatie.

Veel assistenten hebben radiologie als specialisme gekozen door de belofte van veel technologische ontwikkelingen, dus AI past perfect in deze lijn. Naast kennis over anatomie, pathologie en beeldvormende technieken zou basiskennis over AI idealiter onderdeel moeten worden van het curriculum.

### AIOS-dag

Om de huidige aiossen radiologie toch nu al in contact te laten komen met AI wordt er op initiatief van enkele aiossen op 2 februari 2019 een AIOS-dag georganiseerd in het UMC Utrecht die geheel gericht zal zijn op AI. Het doel van de AIOS-dag is een aanvulling bieden op het reguliere onderwijs door gerenommeerde sprekers op dit gebied. De focus zal liggen op het uitleggen van de basisconcepten van AI zelf en toepassing binnen de radiologie in korte, pakkende praatjes, te volgen voor iedere aios radiologie. In totaal zal er plek zijn voor zo'n 130 geïnteresseerde aiossen. Voor vragen en inschrijving kun je je wenden tot aiosdagAI@gmail.com.

*Dank aan Thijs Algra (consultant Omnia retail), Marc Algra (KLM-piloot) en Hans Haamke (actuaris).*

**Merel Huisman**  
**Maarten A.J. van de Weijer**  
**Paul R. Algra**  
**Erik Ranschaert**

#### Literatuur

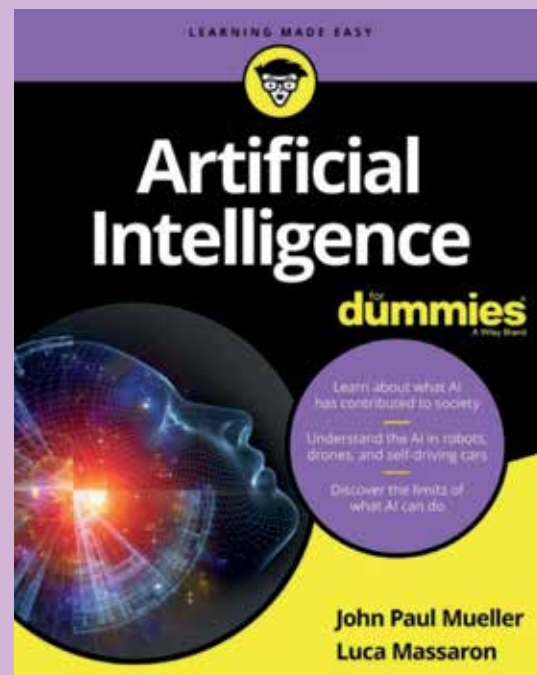
- Griethuysen J van, Weijer M van de. Radiomics; de geboorte van een artificieel brein. *MemoRad* 2017;22(3):55-7.
- Copeland M. What's the difference between Artificial Intelligence, Machine Learning, and Deep Learning? July 29, 2016. <https://blogs.nvidia.com/blog/2016/07/29/whats-difference-artificial-intelligence-machine-learning-deep-learning-ai/>
- Krishevsky A, Sutskever I, Hinton GE. ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks. *Advances in Neural Information Processing Systems* 25 (NIPS 2012).
- Mar VJ, Soyer HP. Artificial intelligence for melanoma diagnosis: how can we deliver on the promise? *Ann Oncol*. 2018 May 28. doi: 10.1093/annonc/mdy193.
- Kohli M, Taylor A, Mongan J. The future of machine learning in clinical imaging, University of California Television (UCTV), Nov 2017. <https://www.youtube.com/watch?v=DSg9DqMW1-8>
- Jordan MI. Artificial intelligence: The revolution hasn't happened yet. *Medium*, Apr 2018 "<https://medium.com/@mijordan3/artificial-intelligence-the-revolution-hasnt-happened-yet-5e1d5812e1e7>"
- Collado-Mesa F, Alvarez E, Arheart K. The role of Artificial Intelligence in diagnostic radiology: a survey at a single radiology residency training program. *J Am Coll Radiol* 2018 Feb 21. pii: S1546-1440(17)31666-6. doi: 10.1016/j.jacr.2017.12.021.
- Obermeyer Z, Emanuel EJ. Predicting the future – big data, machine learning, and clinical medicine. *N Engl J Med* 2016;375:1216-9.
- Kruskal JB, Berkowitz S, Geis JR, et al. Big Data and Machine Learning – strategies for driving this bus: a summary of the 2016 Intersociety Summer Conference. *J Am Coll Radiol* 2017 Jun;14(6):811-7.
- Regionaal Tuchtcollege Amsterdam 08/055. 7 maart 2008.
- Zagoudis J. Artificial Intelligence improves lung cancer detection. *Imaging Technology News*, april 2018.
- Leiner T, Veldhuis WB, Išgum I, et al. AI in de cardiovasculaire radiologie. *MemoRad* 2017;22(3):42-4.
- Algra PR. Should radiologists become Informatics professionals? *Auntminnie* 2018. <https://www.auntminnieeurope.com/index.aspx?sec=ser&sub=def&pag=dis&ItemID=615424>
- Is IBM ready to dominate radiology with AI? Aug 2017 <https://www.nanalyze.com/2017/08/ibm-dominate-radiology-ai/>

# RECENSIES

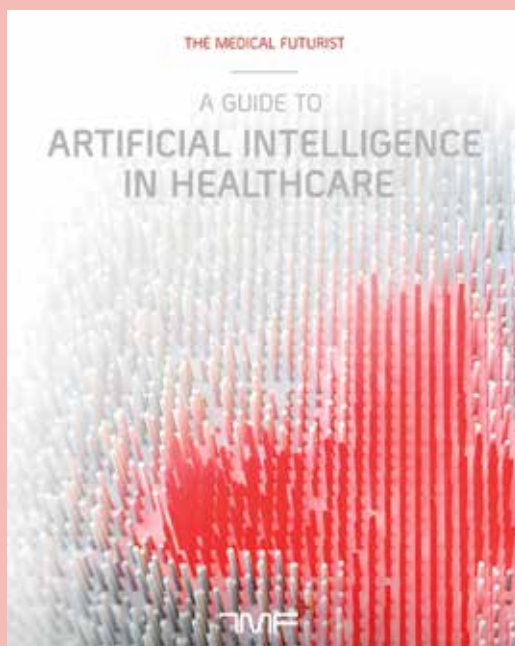
## Artificial Intelligence for dummies

Recent uitgegeven boek 2018; zeer breed over allerlei AI-toepassingen in de maatschappij. Weinig over toepassingen in geneeskunde en al helemaal niet in de radiologie. Belangrijkste kracht is eenvoudige uitleg in de bekende Dummies-stijl. Kritiek: bijna geen plaatjes en/of figuren, terwijl AI-uitleg zich daar juist voor leent.

PRA



## Artificial Intelligence in healthcare



Aardige introductie van Bertalan Mesko met vele handige links. Alleen als e-boek via [leanpub.com](http://leanpub.com).

PRA

# Radiologendagen 2018

De Doelen Rotterdam, 24 en 25 mei

## Een terugblik

De Radiologendagen 2018 waren een groot succes met een groot aantal bezoekers. Het programma bestond uit een gebalanceerde mix van onderwerpen. Hierdoor was de dag interessant voor radiologen, nucleair geneeskundigen, assistenten en onderzoekers.

De Doelen bleek een ideale locatie te zijn; goed bereikbaar met de auto en openbaar vervoer, meerdere hotels in de directe omgeving en een mooie centrale ruimte waar iedereen, artsen en sponsors, konden bijpraten.

Radiologie is altijd een vak van technologische vooruitgang geweest, en daarom was extra ruimte gecreëerd voor nieuw opkomende ontwikkelingen zoals Radiomics en Artificial Intelligence (AI). Deze zullen namelijk in de zeer nabije toekomst een grote rol gaan spelen in ons vakgebied. Op de Radiologendagen hebben dan ook de grootheden op dit gebied in Nederland, Bart ter Haar Ro-



Fery Lalezar en Frank Zijta feliciteren de winnaar van de quiz, Shekar Mahesh.



Wiero Niessen

meny en Wiro Niessen, niet alleen hun visie op de nabije toekomst gegeven, maar ook de huidige stand van zaken besproken. Dit werd ondersteund door zeer concrete presentaties van Tim Leiner, Henk Marquering en Wouter Veldhuis, die aangaven hoe AI nu al wordt toegepast op hun afdeling. Lucien Engelen schetste een boeiend beeld van hoe deze technologische ontwikkelingen de toekomst van de gezondheidszorg vorm gaan geven.

Fery Lalezari en Frank Zijta vormden wederom een goed duo dat iedereen op de punt van hun stoel wist te krijgen met een geweldige quiz: Shekar Mahesh bleek de onbetwiste winnaar.

Er is natuurlijk geen congres zonder wetenschappelijke voordrachten. Deze waren dit jaar van een bijzonder hoog niveau. Sophie Vollenbrock werd uitgekozen als 'best abstract' winnares. Haar heldere presentatie over MRI en CT/PET bij oesofaguscarcinoom werd als beste gescoord, en zo kon ze 500 euro rijker terug naar huis. De Frederik Philipsprijs, de prijs voor het beste proefschrift van 2017, is de belangrijkste wetenschappelijke prijs op de Radiologendagen en werd gewonnen door Marcus Christiaan de Jong. Zijn baanbrekend proefschrift 'Epidemiology and imaging of retinoblastoma' werd beloofd met 7500 euro. Een mooi moment was ook het uitreiken van de erelegpenning aan dr. A.V. Tielbeek.

Uiteraard was er ook ruimte gereserveerd voor meer subspecialisme-overstijgende onderwerpen. Olympisch snowboardkampioene Bibian Mentel hield een indrukwekkend en aangrijpend verhaal over haar lange reis naar haar olympische medailles. Haar doorzettingsvermogen vormde de spil in haar verhaal, en zo zorgde ze voor een buitengewoon inspirerende middag.

De voorbereidingen voor de Radiologendagen 2019 zijn uiteraard al begonnen; we zijn druk bezig wederom een inspirerend programma voor u samen te stellen. Reserveer dus alvast **16 & 17 mei 2019** in uw agenda voor de **Radiologendagen 2019!**

#### Het organiserend comité

Dr. M.J. Lahaye (*voorzitter*)  
 Dr. E.F.W. Courrech Staal  
 Dr. R.N. Planken  
 Dr. A. van Randen  
 Drs. R. Reinhard  
 Dr. J. A. W. Tielbeek  
 Dr. N. Tolboom

## Erelegpenning NVvR voor Xander Tielbeek



Op donderdag 24 mei 2018 ontving Xander Tielbeek uit handen van prof. Han Laméris de erelegpenning van de Nederlandse Vereniging voor Radiologie.

Zie ook: **20 jaar Opleiding Radiologie doorgelicht**. Een interview door Lucas Kingma ter gelegenheid van de pensionering van Xander Tielbeek. MemoRad 2017;22(3):87-8.

## Make a difference

**DAG 1**

‘Make a difference’, zo luidde de ondertitel van de Radiologendagen. Het thema was dan ook ‘verandering’, met de nadruk op hoe wij ons als radiologen moeten voorbereiden op de veranderingen die voor de deur staan. De boodschap van de sprekers op dag één was in gelijke mate verontrustend als inspirerend. Zijn wij radiologen straks overbodig? Of gaan deze nieuwe technieken ons vak juist leuker en kwalitatief beter maken? Artificial Intelligence, Machine Learning, Big Data, Radiomics en andere technologisch gedreven ontwikkelingen zijn volop in ontwikkeling en gaan het speelveld onherroepelijk veranderen. We staan aan de vooravond van een revolutie in de gezondheidszorg, zo voorspelt Lucien Engelen, de zorg-futuroloog van het Radboud REshape Innovation Centre, die later op de dag zal spreken.

### Machine learning

De eerste *keynote speaker* was Wiro Niessen, hoogleraar biomedische beeldanalyse aan de Erasmus Universiteit Rotterdam en Technische Universiteit

in Delft. In zijn verhaal legde hij uit dat we zoveel meer nuttige informatie uit onze beelden kunnen halen dan alleen door visuele beoordeling, zoals we dat vandaag de dag vooral doen. Met

zijn onderzoeksgroep werken ze aan technieken om de grote hoeveelheid data die we dagelijks op de werkvloer vergaren zo kunnen verwerken dat we er nog veel meer aan hebben. Niet ►

meer 'geringe atrofie' en 'enkele witte stofafwijkingen', maar automatische kwantificatie en het verloop in de tijd: '10% verlies van de witte stof, 5% toename ten opzichte van voorgaand onderzoek'. Bovendien wil hij dit niet alleen op individuele basis bepalen, maar dit ook correleren aan een standaard. Zo bestaat sinds 1991 de Rotterdam Study, een grote cross-sectionele cohortstudie in de regio Rotterdam, waar inmiddels 15.000 vrijwilligers aan meewerken. Met deze goudmijn aan informatie hoopt de onderzoeksgroep meer inzicht te creëren in het ontstaan en beloop van tal van aandoeningen, waaronder neurodegeneratieve en cardiovasculaire ziekten.

Na een korte pauze legden Wouter Veldhuis en Tim Leiner uit het Universitair Medisch Centrum Utrecht uit hoe technieken als machine learning en kunstmatige intelligentie in de dagelijkse praktijk kunnen worden toegepast. Veldhuis besteedt twee dagen in de week aan de integratie van machine learning op de werkvloer. Hieronder wordt verstaan software die kan leren om bijv. longnodi op een CT-thorax te identificeren en te meten. Deze technieken worden momenteel al op verschillende manieren in de kliniek toegepast. Zo zijn er bedrijven die deze diensten cloud-based aanbieden, maar wat Veldhuis bepleit en actief ontwikkelt is om de software die hiervoor nodig is naar het ziekenhuis te halen en toe te passen en te laten leren door je eigen database op te bouwen. Het voordeel hiervan is dat op deze manier een systeem ontwikkeld kan worden dat volledig op maat gemaakt is ten aanzien van de infrastructuur, data en wensen van de gebruiker. De kosten van het ontwikkelen hiervan zijn zeer schappelijk, en Veldhuis roept dan ook iedereen op om



Tim Leiner

een inventarisatie te doen voor de mogelijkheden in zijn of haar eigen kliniek.

Het verhaal van de volgende spreker, Tim Leiner, sloot goed aan op het onderwerp. Leiner liet zien hoe zelflerende software ingezet kan worden voor bijv. het intekenen van lumen en spierweefsel op MRI-cardiobeelden. Dergelijke beeldbewerking wordt momenteel nog handmatig gedaan en is zeer arbeidsintensief, met daardoor hoge kosten. Bovendien kunnen deze nieuwe technieken ook worden toegepast op alle oude onderzoeken, waardoor wij als radiologen op bergen met bruikbare data zitten, die met een druk op de knop kunnen worden aangeboord! Enthousiast betoogde hij hoe door de versmelting van de radiologie met informatietechnologie de gouden eeuw voor de imaging aanbreekt.

### Big Tech

Na de lunch en parallelsessies was het podium voor Lucien Engelen. Aan de hand van nieuwsberichten liet hij een tijdslijn zien die duidelijk maakt hoe de

grote tech-bedrijven, waaronder Amazon, Google en Apple, zich op grote schaal op de gezondheidszorg storten. Al dan niet met ons medeweten verzamelen de bedrijven al jaren onze gegevens (denk aan Apple Health en Google Fit). Sterker nog, Apple heeft in grofweg een halfjaar tijd een de facto elektronisch patiëntdossier ontwikkeld, een commerciële variant van het concept waar in Nederland ruim tien jaar lang uitvoerig over is gediscussieerd maar dat nooit tot stand is gekomen. Hij waarschuwde dan ook voor het razend tempo waarin deze grote bedrijven zich stukje bij beetje in de gezondheidszorg proberen in te kopen. Hij riep de aanwezigen op om actief betrokken te blijven bij de technologische veranderingen binnen ons eigen vakgebied, zodat we straks niet het nakijken hebben.



Lucien Engelen

### Toekomstmuziek of onheilsprofeterij?

Met name die laatste boodschap resoneert bij mij als radioloog in opleiding sterk. Er zijn ontwikkelingen aan de gang die de komende 10-15 jaar grote veranderingen in de kliniek teweeg gaan brengen. Ook al is het op lang niet alle fronten duidelijk hoe en wat precies, computers gaan straks een deel van ons werk overnemen. In plaats van hiervoor bang te zijn realiseer ik mij dat dit ook enorme kansen voor zowel patiënt als dokter/radioloog biedt. Laten wij als radiologen in ieder geval de handen ineenslaan en de regie over ons vak houden; met die gedachte wordt de eerste dag van een enerverend congres afgesloten.



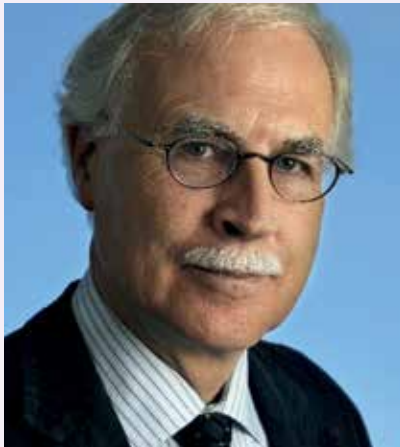
Wouter Veldhuis

David da Costa

# Make a difference

## Nuchtere kijk op Radiomics

In de vroege vrijdagochtendsessie met als onderwerp Radiomics, georganiseerd door de Juniorsectie van de NVvR, werd door Henry Woodruff (MUMC) met nuchtere blik een mooi overzicht gegeven van waar we nu eigenlijk staan. Er volgde een voorbeeld hoe juist de combinatie van klinische, genetische en kwantitatieve beeldanalyse de biologische eigenschappen van een longtumor het beste kan voorspellen, maar dat de toevoeging van de laatstgenoemde nog van bescheiden waarde is. Een van de grote uitdagingen is dat het niet voldoende is om correlaties aan te tonen tussen de biologie van tumoren en kwantitatieve parameters, maar het is juist noodzakelijk een causaal verband aan te tonen; 'als je een fiets volledig demonteert en een model bouwt waarin de som van de lengte van alle onderdelen de afstand tot de maan voorspelt, ben je er niet'. De klinische waarde van



Bart ter Haar Romeny

Radiomics wordt op dit moment beperkt door de variatie in segmentatie en onvoldoende 'robust features'.

## Deep learning en toepassingen

Prof. Ter Haar Romeny besprak in de sessie na de lunch de zin en onzin van deep learning en gaf een goed inzicht in wat deep learning precies inhoudt; ontwikkeling van neurale netwerken met meerdere 'diepe' lagen en hoe door de introductie van deze meerdere lagen de 'diagnostische' fout sterk is teruggebracht naar een paar procent. Het zoeken van een willekeurig onderwerp, bijv. 'rhinoceros' bij Google Photos, levert op een dergelijke wijze het juiste fenotype op in je fotocollectie.

Ondanks het feit dat ons brein de meest energie-efficiënte neurale netwerken bevat, delven we het onderspit als het gaat om big data verwerken, simpelweg door een tekort aan tijd. Een prachtige concrete toepassing van deep learning werd getoond middels het screenen op retinopathie bij hoog-risicogroepen op basis van ingestuurde netvliesbeelden. Wederom werden we opgeroepen tot actie, in dit geval om te voorkomen dat de 'big guys' er met onze data vandoor gaan. We mogen trots zijn op de kwaliteit die er is in Nederland op het gebied van deep learning en zouden de handen ineen moeten slaan.

Henk Marquering sloot het thema AI af met een mooi relaas over wat onze 'vriend' de computer kan betekenen als het gaat om strokediagnostics aan de hand van analyses die gedaan zijn bij beelden van de 'MR CLEAN trial'. De computer kan ge-



Henk Marquering

leerd worden om bloed te herkennen op een CT-cerebrum en automatisch trombi detecteren. Voorlopig zijn de radiologen echter nog niet overbodig en zullen we een controlerende functie hebben.

Het pand werd met dubbele gevoelens verlaten. Enerzijds geïnspireerd door de vele mogelijkheden als het gaat om AI binnen de radiologie. Daarbij moeten we vooral nu actie ondernemen om straks niet achter de feiten aan te lopen. Anderzijds zijn er slechts enkele voorbeelden waarbij de klinische waarde aangetoond is en lijkt de veelbelovende boodschap veel op die van enkele jaren geleden. Wel kunnen we er niet omheen dat onze wereld wel duidelijk veranderd is ten opzichte van enkele jaren geleden, en de grote internationale bedrijven maken grote stappen. Nu wij nog. ■

Femke Intema

## Door de ogen van een emeritus...

De Radiologendagen 2018 waren weer op donderdag en vrijdag, weer in Rotterdam, nu in de Doelen, waar we vroeger ook al eens waren. Wederom slaagde de organisatiecommissie erin een aansprekend algemeen onderwerp met visie op de toekomst te brengen: 'Make a difference!' Dat werd inderdaad de emeriti ingepeperd: het vak is enorm aan het veranderen! Twee dagen lang brachten fysici en biomedical engineers (waaronder ook veel technisch be-gaafde radiologen) ons op de hoogte van de snelle vooruitgang in artificial intelligence, die radiologen enorm helpt, maar een deel van hen misschien straks ook overbodig maakt. ▶

Wederom waren er veel deelnemers: bijna 400, waaronder slechts weinig emeriti en nucleair geneeskundigen. Veel nog praktiserende radiologen zoeken hun kennis en bijscholing bij de specialistische sandwichcursussen en de mondiale congressen. De Radiologendagen blijven echter de navelstreng met de vereniging! Deze jaarlijkse bijeenkomst geeft radiologen en nucleair geneeskundigen informatie in welke richting onze vakken zich ontwikkelen. En vooral versterkt het de band tussen de vakken, de maatschappen en de individuele leden, en geeft het volop gezelligheid en gelegenheid tot netwerken.



### Clemens Tichelaar

Om te beginnen wil ik even terug naar de Radiologendagen 2017 (MemoRad 2017;22(2):9). Daar trof ik na vele jaren weer mijn oude vriend, de nucleair-geneeskundige Clemens Tichelaar. Begin januari kreeg ik in Paramaribo van mijn oud-maat Peter Wensing bericht dat Clemens in de oudejaarsnacht 2017 onverwacht was overleden op 54-jarige leeftijd. Hij was van 1993 tot 2015 (22 jaar) nucleair geneeskundige in het ZGT, aanvankelijk alleen in Hengelo, vanaf 2012 ook als leider van het Center of Nuclear Imaging voor heel Twente. De laatste drie jaar (sinds 2015) was hij sectiehoofd Nucleaire Geneeskunde, hoofd radiochemisch laboratorium en opleider aan het Leids Universitair Medisch Centrum. Zijn *In Memoriam* staat in het Tijdschrift voor Nucleaire Geneeskunde van 02-02-2018, samen met een interessant kort filmpje. Hij werd herdacht tijdens de AV van de NVvR op 8 februari 2018.

Vooruit naar de Radiologendagen 2018: Bij de opening werd de 'Kennisagenda Radiologie i.s.m. Nucleaire Genees-

kunde 2018-2022' uitgereikt. Een zeer lezenswaardig boekje! Belangrijk voor de huidige leden. Interessant voor de emeriti.

Dan de boeiende voordracht van prof. Wiro Niessen (Erasmus): 'Big data & artificial intelligence in Radiology: applications & challenges in dementia and oncology'. Als ouderwetse radioloog kan je nauwelijks bevatten wat de enorme nieuwe digitale mogelijkheden inhouden. Evenzo het volgende plenaire verhaal van Wouter Veldhuis (UMCU): 'Machine Learning'. Er wordt verteld over opslag in de iCloud en over het zelf bouwen van Non Vendor computersystemen die met elkaar netwerken maken en zelfstandig allerlei zaken uitvoeren. Er zijn parallellen met zelfrijdende auto's.

Fraai hierop aan sluit de voordracht van prof. Tim Leiner: 'De Laatste Radioloog?'. Inmiddels beklempt iedereen deze prangende vraag. Maar het zal wel mee gaan vallen. Mits we maatregelen nemen en onze strategie bijstellen. Niet meer van belang voor emeriti, maar wel interessant om te volgen!

Na de refresher courses waren de plenaire lezingen 'Reshape your future' van Lucien Engelen (Directeur Reshape Innovation Centre and Academy, Radboud en Rotterdam), en 'Hoe maak ik een begrijpelijk verslag?' van Wessel Visser, Bureau Taal.

Tegen de avond was weer de moeilijke en interessante quiz door dezelfde bright young men als vorig jaar. Tot mijn schande moet ik bekennen dat ik er niet veel van terecht bracht. Maar leuk was het wel.



Wessel Visser

Hierna reikte de voorzitter de Philipsprijs uit voor het beste proefschrift van dit jaar.

Dr. A.V. Tielbeek ontving uit handen van initiatiefnemer Han Laméris, mede namens Lucas Kingma (MemoRad 2017;22(3):87) de erelegpenning van de NVvR. De eerste penning werd in de jaren vijftig toegekend. De huidige was ongeveer de 22<sup>e</sup>. De vorige was aan Robin Smithuis. Ook Eduard Mooyaart kreeg er een.

Vervolgens wandelden we een halfuur naar het feest in de Hospitality Club aan de Van Vollenhovenstraat 15. Het was er druk en gezellig. Ik sprak er de gehonoreerde Xander en zijn vrouw. Ik zat jaren met hem in het Concilium. Hij heeft een enorme staat van dienst, met vele functies, opleider Eindhoven en 75 wetenschappelijke artikelen. Ook hun zoon Jeroen – in opleiding tot radioloog in het AMC en net als jongste lid toegetreden tot de Historische Commissie – was aanwezig. Ze blijken een echte radiologische dynastie te vormen. Opa (vader van moeder) was William Penn. Er kwamen veel hapjes en drankjes langs, en veel oude vrienden en oud-assistenten. Een waar feest der herkenning voor een emeritus. Ook maak je kennis met leuke 'jonkies'.

Om 22 uur werd het te luidruchtig voor een oude man en kon ik niets meer verstaan. Ik liep het halfuur terug naar het hotel door de Witte de Withstraat, die volstond met terrasjes, mensen en stoelen. Het was prachtig weer. Ik hoorde een kreet: 'Kees!'. Het was mijn oud-maatje Louk Oudenhoven uit Almelo, opvolger van mij als opleider. We praatten even. Ik ken de weg een beetje. Ik liep door



langs de Zwarte Paardenstraat, waar ik 60 jaar geleden dagelijks met mijn fietsje langs kwam op weg naar mijn lagere school, en bij de snoepwinkel van Beesd soms twee dropjes voor 2 centen kocht.

Vrijdag 25 mei was een druk programma, met parallelsessies. Om 10 uur was ik getuige van de voordracht 'Detection of urolithiasis on CT urography without use of a non-contrast enhanced scan of the abdomen' van Eveline Mutsaers,



Bibian Mentel

o.l.v. van Sicco Braak. Leuk om weer wetenschappelijk werk te zien van je voormalige maatschap! Ik weet – als oud-opleider – hoeveel tijd in het bedenken van een onderwerp en het daadwerkelijk uitwerken daarvan tot een artikel zit.

Het volgende plenaire verhaal was indrukwekkend: 'Passie en doorzettingsvermogen in topsport en ziekte' door snowboardster Bibian Mentel. Deze 41-jarige topsporter begon haar aangrijpende verhaal in 2000. Ze is dan Nederlands kampioen snowboarden en staat op de nominatie om naar de Olympische Spelen te gaan. Ze blijkt echter ineens een maligne bottumor in haar onderbeen te hebben. Die wordt geëxideerd, maar al gauw treedt er een recidief op. Op advies besluit ze tot onderbeenamputatie. Door intensieve revalidatie kan ze al snel weer goed lopen met haar prothese en zelfs weer snowboarden. Een jaar later wordt ze alweer NL-kampioen, gewoon bij de valide sporters. Ze zet een trainingsgroep van gehandicapte sporters op, en na enkele jaren gaat ze meedoen aan gehandicaptensport. Er wacht haar echter een nieuwe tegenslag: er is een longmetastase. Deze is solitair en wordt verwijderd. Ze gaat weer verder

met haar sport en wint in 2014 de gouden medaille bij de Paralympics in Sochi. Haar team heeft ze zelf opgeleid. En passant heeft ze ook een gezin gesticht met haar man (tevens haar coach) en een leuk zontje. Maar haar beker was nog niet leeg. Wederom verschijnen er solitaire longmetastasen die tot vier keer toe worden verwijderd. Door training compenseert ze haar afgenomen longcapaciteit. Vervolgens treedt er een uitzaaing op in haar longhilus. Deze wordt bestraald met MRI-gestuurde radiotherapie. Ten slotte blijkt haar wervel C6 te verdwijnen door een metastase. Hierin wordt het corpus vertebrae vervangen door een titaniumimplantaat. Ze slaat meteen weer keihard aan het trainen en wint enkele maanden later twee gouden medailles bij de Paralympics in Pyeongchang dit jaar. Wat een keiharde optimistische doorzetter! Ze vertelde het boeiend, geestig en welbespraakt! En had er prachtige filmpjes bij!

Na de lunch was er een enorme opkomst bij de AV. Er kwam slechts één agendapunt aan bod. Tijdens het tellen van de stemmen kreeg de emeritus Huyb van Griethuysen kort het woord. Hij en ik zijn naar deze Radiologendagen ge- ▶

## Frederik Philipsprijs 2018



Foto: Iris Kilsdonk



Tijdens de Radiologendagen 2018 is de Frederik Philipsprijs uitgereikt aan Marcus Christiaan de Jong, voor zijn proefschrift 'Epidemiology and imaging of retinoblastoma'. Hij kreeg door Peter Wensing, voorzitter NVvR, en Jo Bostyn van Philips de prijs en cheque ter waarde van 7500 euro uitgereikt.

De tweede en derde plaats waren voor respectievelijk Maarten de Rooij met 'Multiparametric MRI in prostate cancer: Diagnostic accuracy and economic evaluation' en Thiemo van Nijnatten met 'The enigma of lymph node staging in breast cancer'.

komen met een missie. Beiden werken we regelmatig zes weken in het MMC in Nickerie, Suriname, evenals tien andere NL-radiologen (zie elders in deze MemoRad). Maar we moeten nodig onze pool aanvullen. Daartoe heb ik al een 'advertentie' met twee wervende foto's opgesteld op statafeltjes. Huyb is onze coördinator en vertelt kort waar het om gaat. Er zijn gunstige reacties.

Daarna was er een plenaire zeer heldere lezing van prof.dr.ir. Bart ter Haar Romeny, vroeger in Utrecht, sinds 17 jaar in Eindhoven: 'Zin en onzin van Deep Learning'. Bevlogen vertelde hij in begrijpelijke taal hoe machines leren door – net als in de menselijke occipitale visuele schors – niet één laag maar 10-15 lagen en eventueel 100 lagen te hebben. Vervolgens worden convolutional networks tot stand gebracht en vindt pooling van gegevens plaats, waardoor trained networks ontstaan. Hij wees op

het feit dat grote organisaties als Amazon, Uber, Facebook, Google, enz., veel diensten gratis verstrekken, teneinde die enorme aantallen gegevens later zelf te gebruiken. Reeds nu bieden ze goedkope medische diensten aan. Als we de ontwikkelingen niet bijhouden, nemen deze firma's de geneeskunde over. Het mobieltje in je zak houdt nu al bij waar je bent, hoe je hart het doet, welke fysieke problemen je hebt, slaat dat allemaal op en zendt het door. Tenzij je die functie uitzet. Bart liet zien hoe hij onlangs – tijdens een studiereis in Japan – in het Japans kon communiceren via zijn mobieltje; dat was niet geprogrammeerd doch een gevolg van 'deep learning': al die woorden en zinsneden zijn in de loop van enkele jaren geaccumuleerd in het gezamenlijke 'brein' van het netwerk waaruit het mobieltje put.

Na nog enkele interessante plenaire lezingen (o.a. 'missers') en de prijsuit-

reiking 'Best Abstract' mochten we om 15.30 uur verzadigd naar huis.

Huyb vertrok naar Schiphol om te gaan waarnemen in Nickerie. Door onze aanwezigheid in Rotterdam was er een week lang daar geen radioloog. Van tevoren had ik daar de wachtlijst echografie gereduceerd van een week tot nul. En ik hield er een PowerPoint voordrachtje van het uitstekende artikel over 'Fouten in de radiologie' van Jolanda Streekstra (elders in deze MemoRad).

Zelf vertrok ik voor grootvaderlijke geneugten naar mijn zoon en schoondochter en hun drie kinderen in Breda, nu zoveel dichterbij dan vanuit Almelo. Zaterdag genoot ik in de zinderende hitte als hooligan van hun voortreffelijk spel bij hun hockeywedstrijden.

**Kees Vellenga**

## Foto-impressie

*De foto's van de Radiologendagen zijn genomen door Hans Tak. Kijk voor meer foto's op de website van de NVvR.*



Peter Wensing



Max Lahaye

# Foto-impressie

*De foto's van de Radiologendagen zijn genomen door Hans Tak.  
Kijk voor meer foto's op de website van de NVvR.*



Henk Smid



### Foto-impressie

*De foto's van de Radiologendagen zijn genomen door Hans Tak.  
Kijk voor meer foto's op de website van de NVvR.*



# Renovatie van de röntgenafdeling in Nickerie, Suriname



KEES VELLENGA

In MemoRad 2013;18(4):30-3 schreef ik over het Mungra Medisch Centrum in Nickerie (Figuur 1), 250 km ten westen van Paramaribo, en in MemoRad 2017;22(4):12-3 over de opening van het privéhuis voor de opeenvolgende radiologen die daar werken, het Röntgenhuis. In dat laatste artikel schreef ik dat de röntgendoorlichting al twee jaar kapot was. Het MMC is bezig met een grote inhaalslag. De laatste jaren zijn een nieuwe poli cardiologie en een audiometriekamer geïnstalleerd. Pièce de résistance was de heropening van de gerenoveerde röntgenafdeling met bucky op 9 april 2018.



Figuur 1. De hoofdingang van het Medisch Mungra Centrum in Nickerie.

Drijvende kracht achter de vernieuwingen in het MMC is de algemeen directeur Antoine Elias (Figuur 2), die tot voor kort tevens met zijn vrouw een detailhandel en shipping company dreef op de hoek van

de Gouvernestraat 19 met de Emmastraat in Nickerie. Hij verlaat nu echter voor een periode van twee jaar het ziekenhuis om in Paramaribo minister van Volksgezondheid te worden in het kabinet van Bouterse.

In Starnieuws stond op 9 april jl. het volgende bericht:

**Antoine Elias legt de eed af als minister van Volksgezondheid. De geestelijke Esteban Kross staat hem bij. Het 'gereshuffelde regeerteam' is nu compleet.**

**President Desi Bouterse wenst de nieuwe minister van Volksgezondheid, Antoine Elias, veel sterkte toe met zijn nieuwe job. Hij merkte op dat het geen eenvoudige taak is om deze functie op zich te nemen in dit tijdbestek. Volksgezondheid is een van de speerpunten van de regering, benadrukte het staatshoofd. Hij beëdigde Elias vanmorgen als minister.**

Bouterse bracht in herinnering dat een basis sociaal contract is getekend met de gemeenschap. Hij merkte op dat veel geld wordt uitgegeven aan volksgezondheid, en terecht. Maar de zorg kan beter. De vastgeroeste tradities moeten worden ►



Figuur 2. Algemeen directeur Antoine Elias (nu ook minister van Volksgezondheid) schudt de hand van de tijdelijke chirurg uit Nederland Paul Liqi Lung (rechts).

aangepakt. Elias moet inhoud geven aan wat beloofd is aan het volk. "Het is geen gemakkelijke taak," benadrukte de president in zijn korte toespraak.

De president bedankte Elias voor het feit dat hij in deze turbulente tijd deze job aandurft, ondanks de beperkingen. Elias was directeur van het Medisch Mungra Centrum. Als lid van de Nationale Ziekenhuisraad heeft hij ook steeds aangedrongen op verhoging van de ligdagtarieven. Met de beëdiging van Elias is het regeerteam nu compleet. Hij volgt Patrick Pengel op die nu de scepter zwaait op Openbare Werken, Transport en Communicatie.

De afgelopen weken vond een grote verbouwing van de röntgenafdeling in Nickerie plaats. De oude DOKA met doorgeefluikjes en het oude archief met celluloidfoto's in mappen op planken werden verwijderd. Alles is reeds enkele jaren digitaal (Osirix). In de doorlichtkamer (die al twee jaar buiten gebruik was) heeft Siemens nu een fluorospot met bucky geplaatst. In de volgende kamer blijven de Mammomat Inspiration en de Mobilet Mira, beide van Siemens, staan. Laatstgenoemde was enkele jaren het enige röntgentoestel dat de conventionele röntgenfoto's maakte, zowel hier als op de afdelingen. De enige doorlichtmogelijkheid wordt verzorgd door de C-boog die doorgaans op de OK staat. Voorheen stond in deze kamer, tevens de werkkamer van de radioloog, het echo Acuson X300-apparaat van Siemens. Dit is nu verplaatst naar de grote kamer bij de entree die voorheen opslag was. In de grote ruimte aan de andere kant van de gang functioneert de Somatom CT van Siemens sinds twee jaar goed en blijft dat doen.

Bij de feestelijke opening waren veel belangstellenden uit de medische sector, de politiek en de gemeente aanwezig. De twee vertegenwoordigers van Siemens NL hadden al verplichtingen afgewerkt in Paramaribo en moesten later weer door naar de Antillen. Ik vroeg hen naar het wel en wee van voormalig directeur van Siemens NL, Co Balm. Vroeger waren mijn drie jaar geleden overleden vrouw Jolien en ik bevriend met hem en zijn vrouw, en we bezochten enkele malen het CHIO Rotterdam, dat door Siemens werd gesponsord. Ook regelde hij met de directeur van Siemens Spanje, Velasquez, dat onze dochter Elzelien in 2000 de afsluitende stage en scriptie van haar



**Figuur 3.** Hoofdlaborante Danielle Holwijn ging met enkele collega's uit Suriname naar het tweejaarlijkse congres van de ISRRRT in Trinidad & Tobago.

studie Spaans en bedrijfseconomie bij Siemens Madrid kon doen. Ze verzekerden mij dat Co Balm en zijn vrouw het na hun pensioen prima maken en actief zijn.

Op 9 april om 12 uur begon de ceremonie met acht sprekers. Hoofdlaborante Danielle Holwijn (Figuur 3), die op deze afdeling al drie jaar de scepter zwaait, gaf de aftrap. Ze vertelde dat alle röntgenfoto's drie jaar lang zijn gemaakt met de MIRA-mobiel, die gedeeld moest worden met de OK en de verpleegafdelingen. Bovendien was het voor patiënten en laboranten stralenhyaigienisch ongunstig. Ze is blij met de nieuwe bucky die al volop in gebruik is. Er volgde een spreker van de vakbond. Daarna nam Ger Joosten van Siemens het woord. Hij vertelde over de goede banden van Siemens NL met Suriname. In Nickerie mochten ze al

sinds jaren apparatuur plaatsen, zoals de vroegere doorlichting, de echografie en de CT. En nu weer de buckykamer.

Na hem kreeg Ronald Langkemper (Figuur 4) het woord. Hij heeft hier de afgelopen zes weken de Radiologie bemand en gaf vandaag het roer over aan mij voor de volgende zes weken. Hij gaf een interessant historisch exposé dat mij – als lid van de HC – aansprak. Over Gustav Bucky, een Duitse natuurkundige (1880-1963), die in maart 1913 in Berlijn het rooster uitvond dat röntgenstralen kan richten en stroostralen wegvangt. Later werd het rooster verbeterd door Hollis Potter in Chicago. Bucky vertrok naar New York, waar hij bevriend raakte met Einstein. En dat er veel bij gekomen is in de radiologie: echo, CT, MRI, interventie. Maar dat de



**Figuur 4.** Ronald Langkemper op de nieuw geïnstalleerde bucky 'fluorospot' van Siemens.



**Figuur 5.** De medewerkers van de radiologie in Nickerie op de 'Dag van de Straling', die jaarlijks trouw wordt gevierd. V.l.n.r.: Toeshan Sampal, Mirelda Slamel, Jairam Mohani, Anastasha Beck, Bedwatie Mahadew, Geeta Nirhu, Sandhia Ramdutt, Somai Pravien. Op de achterste rij: Rameshwar Persad Somai en Danielle Holwijn. (NB: deze ingewikkelde hindoestaanse namen illustreren hoe moeilijk het vaak is om patiënten in het digitale systeem op te sporen!).



**Figuur 6.** Het röntgenhuis aan de Girjasingstraat wordt sinds twee jaar bewoond door de roulerende radiologen.

'eenvoudige' röntgenfoto het leeuwendel blijft van een beeldvormende praktijk zoals in Nickerie. Daarna was de medisch directeur, Cleopatra Jessurun, aan de beurt. Zij sprak woorden van gelijke strekking.

Grote aandacht ging uit naar de volgende spreker, Toine Elias, tijdelijk scheidend algemeen directeur en instromend minister. Met zijn gebruikelijke flux de bouche hield hij een geestig verhaal. Met de nieuwe röntgenkamer hebben we wat meer rouge op ons buckygezicht gekregen. We zijn Siemens erkentelijk voor hun goede werk hier, maar het gaat om de mensen; daar moet je zuinig op zijn. Het personeel heeft zich jaren moeten behelpen met mindere apparatuur en de afdeling goed op gang gehouden. Hij benadrukte dat het geen 'Elias-project' is, maar een project van alle medewerkers van het MMC. Met een blik in de

toekomst sprak hij uit dat Suriname het ver gaat brengen dankzij de regering van deze president. Zelf is hij al bezig met drie nieuwe ziekenhuizen; in Albina (aan de oostgrens met Frans-Guyana), in Wanica en in Groningen (provincie Saramacca). Er volgde nog een rij sprekers uit de politiek en andere organisaties. De zaal had er een beetje genoeg van, werd rumoerig, en men begon onderling te praten.

Drie dagen later nam het MMC afscheid van zijn directeur Elias, die een gloedvolle afscheidsrede hield. Intussen werd hij – als minister – omringd door een lijfwacht. In die dagen was hij iedere avond te zien op tv, waarbij hij zijn plannen uitlegde. Hij is een goed ondernemer en geboren politicus.

In de daaropvolgende weken is het goed werken met de apparatuur, de laboran-

ten en het administratieve personeel (Figuur 5). Iedere ochtend om half 8 is er een klinische bespreking met de hele medische staf en de acht arts-assistenten over alle nieuw opgenomen patiënten. Het ziekenhuis is klein genoeg voor een goed overzicht en intensieve onderlinge contacten. Van 8 tot 1 uur doe je als radioloog 15-20 echo's, 30-40 röntgenfoto's, 2 mammografieën en 2-3 CT's. Je maakt alle verslagjes met spraakherkenning (Dragon), daarin bijgestaan door een laborante. Met deze echografieën ben je een steunpilaar in de diagnostiek voor de huisartsen en medisch specialisten. Je bent met nuttig basaal werk bezig, met direct contact met de patiënten. Het is een verschil met het sophisticated en grote werk met duizenden beelden uit de CT en MRI in NL.

Vaak zijn er 's avonds leuke bijeenkomsten met de andere NL specialisten op de veranda van hun huis. De ruime houten Bruynzeelhuizen zijn alle in dezelfde wijk gelegen.

Wel heb je altijd dienst. De NL chirurg en vooral de anesthesioloog hebben drukke diensten. Maar ook de radioloog wordt – als centrum van het medisch-diagnostisch gebeuren – regelmatig gevraagd.

Het ziekenhuis vergoedt je vliegreis, haalt je af, verschaft je het leuke houten huis op palen met drie slaapkamers (Figuur 6), een fiets, en betaalt 3000 US\$ netto als maandvergoeding.

Ons clubje van (voornamelijk gepensioneerd) radiologen werkt meestal zes weken (voorkeur van het ZH). Kortere kan, maar dan moet je wellicht een deel van de reis zelf betalen.

Het clubje bestaat nu uit o.a. Tan, Buijs, Bernt, Van Seijen, Langkemper, Wüsterfeld, Parabirsing, Vellenga, De Jonge en Van Griethuysen.

Maar het clubje droogt nu een beetje op. Coördinator Huyb van Griethuysen vraagt dringend om nieuwe gegadigden voor deze leuke waarneming, hetgeen ik graag ondersteun.

### Kees Vellenga

**Voor informatie:**

Huyb van Griethuysen:  
 whvgwestmaas@gmail.com  
 tel. 0186-571081, 06-54287948  
 Munnikenweg 9-11  
 3273 LG Westmaas



Johan Wertheim Salomonson

## Wertheim Salomonson

De verdienste van een Twentse textieltelg voor de Nederlandse röntgenologie *(vervolg)*

In MemoRad 2017;22(4):14-5 beschreven we welke rol de Almeloër Wertheim Salomonson – de oprichter van onze Vereniging in 1901 – speelde tijdens de beginfase van de röntgenologie in Nederland. In dit artikel geven we meer informatie over zijn stamboom, de huizen die zijn familie in Almelo liet bouwen, zijn voorgeschiedenis en zijn jeugd. Voorts gaan we dieper in op zijn rol in de vroege radiologie in Nederland en de röntgentechniek tijdens WO I.

### Familiegeschiedenis en stamboom

In de 18<sup>e</sup> eeuw verdienden de arme boerengezinnen in Twente in de winter wat

bij met textielnijverheid. Later werd dat gemechaniseerd. Er ontstonden machinale bedrijven.

De familie Salomonson behoorde tot de oudste joodse families van Almelo. Zij vestigden zich al in het midden van de achttiende eeuw in Almelo. Hun oorsprong is in Nordhorn dat vlak over de Duitse grens is gelegen.

Mozes Salomon nam in 1812 voor hem en zijn nakomelingen de naam Salomonson aan. Hij was gehuwd met Rachel Heijmans uit Gildehaus. Het echtpaar kreeg vijf zonen.

De zoons zijn Joseph (1786), Isaac (1794), Heiman, bekend als Hein (1796),



Figuur 1. In 1852 werd de nieuwe textielfirma Koninklijk.



en Godfried, ook genoemd Godschalk (1797), allen geboren in Almelo. Twee van hen zouden in de negentiende eeuw van grote betekenis worden voor de ontwikkeling van de textielindustrie in Twente.

Godfried trouwde met Francyntje Hartog uit Zaltbommel. Hein is in 1821 gehuwd met Keetje Isaakson. Hein en Godfried werkten aanvankelijk vanuit Amsterdam mee aan de zaak van hun broers in Almelo, waarheen ze terugkeerden in 1818.

De broers specialiseerden zich in de eerste decennia van de negentiende eeuw in de in- en verkoop van uit Engeland afkomstige katoenen garens. Zij kochten in 1851 de failliete boedel van Ainsworth in Nijverdal op en vestigden er de eerste mechanisch aangedreven katoenweverij van Nederland. Er stonden 456 getouwen voor de productie van cambrics, effen katoenen weefsels. Voor die tijd was dat een opzienbarende investering. Dat vond ook Koning Willem III. Hij had veel waardering voor dit staaltje ondernemerschap. Op 11 juli 1852 verleende hij Godfried 'de personeele vergunning' tot het voeren van het Koninklijk Wapen voor de op te richten stoomweverij. Daarmee was de Koninklijke Stoomweverij of KSW een feit (Figuur 1). Een maand later ging op 360 weefgetouwen de productie van start. In 1872 ging de weverij over in een naamloze vennootschap. Op 9 december dat

**Figuur 2.** Vanaf 1815 woonde de familie Salomonson aan de Grotestraat te Almelo met ernaast de woning voor de bediende/palfrenier. Het hoofdhuis bestaat niet meer. Het bediendehuis is nu café het 'Hookhoes'.



jaar werd het predicaat verlengd en ontstond de Koninklijke Stoomweverij NV.

In 1859 volgde een zoon van Hein, ook Godfried geheten, zijn vader op als firmant van de firma G. en H. Salomonson in Nijverdal. Hij huwde in 1867 met Marie Rose Asser. Het echtpaar kreeg vier kinderen. Zij bouwden aan de Gro-

testraat een monumentale villa ter plaatse van het huidige Prinses Catharina Amaliaplein. Daarnaast kwam een woning voor de huisbediende, nu Hookhoes (Figuur 2).

Samen met twee neven, Maurits en Lodewijk Salomonson, nam hij de leiding van de weverij op zich. Godfried bleek te beschikken over grote leidinggevende capaciteiten. Het familiebedrijf groeide enorm. Hoewel de onderlinge verhouding tussen de drie neven te wensen overliet, voerden zij gezamenlijk tot 1872 de directie van de firma. In 1872 werd de firma omgezet in de naamloze vennootschap Koninklijke Stoomweverij te Nijverdal. Tot 1881 vormden Godfried en zijn weinig op de voorgrond tredende neef Maurits de directie, en daarna was Godfried de enige directeur van de vennootschap.

Deze situatie bleef zo tot 1893, toen Godfried's zoon Hendrik hem kwam helpen in de directie.

Hendrik bouwde op de plek van het armenhuis aan de Wierdensestraat in 1900 een grote stadsvilla in de stijl van de neorenaissance. Hierin werd vanaf 1925 het kantoor van de KSW gevestigd. Hij trouwde in 1895 met schijfster, vertaalster en zangeres Adriana Ripperdina (Jeanne) Asser (1873-1961). Hendrik was zelf een verdienstelijk pianist en publiceerde ook enkele artikelen over de vroegste geschiedenis van de Twentse ►



**Figuur 3.** De villa aan de Wierdensestraat die in 1900 door Hendrik Salomonson is gebouwd, en waarin enkele jaren na zijn overlijden het kantoor van de KSW is gevestigd. Er is toen een lage vleugel bij aan gebouwd. Thans is er een bank gevestigd.

katoenindustrie. Hij nam ook het initiatief tot de oprichting van een leeszaal in Almelo. Hij overleed in 1918. Enkele jaren later werd de villa verbouwd tot kantoor van de KSW. Eind jaren vijftig werd de villa door de Rijksoverheid gekocht en gebruikt als belastingkantoor en vervolgens als parket van het Openbaar Ministerie. Thans is Qredits er gevestigd (Figuur 3).

Maurits Salomonson was een zoon van Godfried Salomonson en Francyntje Hartog en huwde in 1853 met Sophia Rosetta Wertheim, dochter van Johannes Jonas Wertheim en Maria Rosenik. Zij bouwden de aan de westzijde van de stad gelegen villa Bella Vista aan de Wierdensestraat (Figuur 4 en 5). Het bouwjaar van de villa is niet bekend, maar in de Nieuwe Amsterdamsche Courant en Algemeen Handelsblad van 25 augustus 1855 lezen we dat Sophia Rosetta

Salomonson-Wertheim op 14 augustus 1855 op Huize Bella Vista te Almelo was bevallen van een zoon, die helaas levenloos ter wereld kwam. De twee later geboren zonen van het echtpaar namen de achternaam Wertheim Salomonson aan (bij KB van 24-4-1860 nr. 73). Godfried Jacob werd geboren in 1857 en Johannes Carel August in 1864.

Maurits Salomonson was samen met zijn vader een van de initiatiefnemers van de spoorweg Almelo – Salzbergen, die in 1865 feestelijk in gebruik werd genomen in aanwezigheid van vele hoogwaardigheidsbekleders, waaronder minister Thorbecke. Nauwelijks een jaar later was Thorbecke opnieuw te gast op Bella Vista. In een brief aan zijn echtgenote schreef hij over zijn bezoek: 'Mevrouw in goede verwachting, digt bij de vervulling'. Maurits Salomonson overleed in 1886, zijn echtgenote in 1905. Later woonde in Bella Vista Lambert ten

Cate, de overgrootvader van medeauteur mr. Erik Doedes Breuning ten Cate, die nu zelf ook nog woont aan de Wierdensestraat. Bella Vista werd in de jaren dertig van de vorige eeuw afgebroken. Het terrein bleef nog braak liggen tot de aanleg van de spoortunnel in de Wierdensestraat rond 1960. Thans is daar nog de 'Bellavistastraat'.

Maurits (Maurice) Salomonson (Wertheim), geb. Almelo 16 juli 1829, overl. Amsterdam 22 febr. 1886, zn. van Godfried (Godschalk) Salomonson en Francijntje Hartog, tr. Wageningen 16 maart 1853 Sophia Rosetta Wertheim, geb. 1828, overl. 1905, dr. van Johannes Jonas en Maria Rosenik.

Uit dit huwelijk:

1. Nn Salomonson, levenloze zoon, geb. Stad Almelo 14 aug. 1855.
2. Godfried Jacob Wertheim Salomonson (KB van 24-4-1860), geb. Stad Almelo 1857.
3. Johannes Carel August Wertheim Salomonson, geb. Ambt Almelo 18 febr. 1864, radioloog-neuroloog, overl. Amsterdam 16 sept. 1922, tr. Jet Hijmans van Wadenhoijen, geb. 1874, overl. 1948.
4. Frans Marie Gustaaf Adolf Salomonson, geb. Ambt Almelo 5 mei 1866.



**Figuur 4.** Bella Vista: rond 1855 gebouwd door Maurits Salomonson, zoon van Godfried en vader van 'onze' Johan. Hier werd Johan geboren in 1864. Het huis werd afgebroken in 1930. De Bellavistastraat is hier nog.



**Figuur 5.** Gemeentatlas van Almelo door Jacob Kuyper uit 1865.

### Levensloop

Johannes Carel August Wertheim Salomonson, de oprichter van de NVvR, volgde te Almelo de HBS met driejarige cursus en vervolgens de vierde en vijfde klasse van de HBS in Zutphen. Hier bleek al vrij snel zijn buitengewone aanleg voor wis- en natuurkunde. Johan was ook sportief, speelde orgel, begeleidde zangeressen en componeerde; zijn moeder was schrijfster. Er waren verhalen dat zijn moeder een extra vleugel van het huis ter beschikking had om vrijelijk te kunnen zingen en musiceren.

Op zeventienjarige leeftijd ging hij in Leiden na het toelatingsexamen geneeskunde studeren. In 1888 volgde de bevordering tot arts en op 30 juni van dat jaar zijn promotie met lof tot doctor in de geneeskunde op een proefschrift getiteld *Stereognosis* (Leiden, 1888), waarin zijn natuurkundige belangstelling tot uitdrukking kwam.

Hij aanvaardde een assistentschap bij prof. P.K. Pel in Amsterdam om opgeleid te worden tot neuroloog.

Het was een periode waarin de elektrotherapie van het zenuwstelsel zijn intrede deed en waar Wertheim Salomonson zich terstond op specialiseerde. Hij zag al spoedig in dat hier een nieuw

werkerterrein lag dat een specialistische aanpak vereiste.

Daarom stichtte hij in Amsterdam een polikliniek voor zenuwziekten en wist dit gebied aan de inwendige geneeskunde te onttrekken. Door zijn grote technische vaardigheid en kennis van de natuurkunde, vooral op het gebied van de elektriciteit, kan men Wertheim Salomonson als een 'medisch ingenieur avant la lettre' beschouwen. Hij zag terstond het belang van Wilhelm Conrad Röntgens ontdekking van de X-stralen in november 1895 in, en reeds op 5 februari 1896 werd voor het Genootschap ter bevordering der Natuur- Genees- en Heelkunde te Amsterdam een reeks foto's vertoond die met een röntgenbuis waren opgenomen en die hij tezamen met Ernst Cohen had vervaardigd. In 1898 richtte Wertheim Salomonson in het Binnengasthuis een röntgenologische afdeling in, die nog datzelfde jaar in vele gevallen werd ingeschakeld voor diagnostisch onderzoek. Eind 1899 werd Wertheim Salomonson benoemd tot buitengewoon hoogleraar in de zenuwziekten en de röntgenologie aan de Universiteit van Amsterdam. In 1901 werd op zijn initiatief de Nederlandsche Vereeniging voor Electrologie en Röntgenologie opgericht.

In 1921 werd hij rector magnificus. Aan de vooravond van de rectoraatsoverdracht overleed hij op 16 september 1922.

### Impuls aan de röntgentechniek

In ons vorige artikel stelden we dat Wertheim Salomonson tijdens de Eerste Wereldoorlog, via Gilles Holst, Philips ertoe bracht röntgenbuizen te gaan produceren. De werkelijkheid bleek wat gecompliceerder. Radiotherapeut G.J. Gaarenstroom, verbonden aan het Antoni van Leeuwenhoekhuis in Amsterdam, kon wegens de oorlogsomstandigheden geen buizen meer betrekken van de firma C.H.F. Müller uit Hamburg. Wertheim Salomonson heeft toen naar oplossingen gezocht om in Nederland 'inductoria en röntgenbuizen' te laten produceren. In die tijd is hij wel in contact geweest met Anton Philips, maar in november 1916 meldt WS op de vergadering van de Vereniging: "De pogingen mijnerzijds om de fabricage van inductoren en röntgenbuizen hier te lande te doen plaats hebben, hebben jammerlijk gefaald". De Nederlandse artsen gaven echter niet op. Gaarenstroom trad via zijn broer J.H. Gaarenstroom, procura-

Figuur 6. Advertentie uit de NRC op 4 september 1918.



tiehouder bij Philips, opnieuw in contact met de lampenfabrikant met het verzoek defecte röntgenbuizen te repareren. Inmiddels was Philips vanwege de importproblemen ook al begonnen om zelf glas te gaan produceren. Na het bezoek van Natlab-directeur Gilles Holst en ingenieur E. Oosterhuis aan het Van Leeuwenhoekhuis in december 1917, heeft Philips uiteindelijk besloten röntgenbuizen niet alleen te repareren, maar ook te gaan maken. In 1918 kon Wertheim Salomonson de Vereniging laten weten: "Het mag met voldoening vermeld worden dat de firma Philips de vervaardiging van Röntgenbuizen ter hand genomen heeft ...". In september 1918 verscheen de eerste advertentie voor Philips röntgenbuizen in de Nieuwe Rotterdamse Courant (Figuur 6). Dus eind goed al goed!

**dr. Kees Simon**  
**dr. Kees Vellenga**  
**Hans Holtmann**  
**dr. ir. Hans te Nijenhuis**  
**mr. Erik Doedes Breuning ten Cate**

### Literatuur

- Burgers RA. 100 jaar G. en H. Salomonson: Kooplieden-entrepreneurs, fabrikanten en directeuren van de Koninklijke Stoomweverij te Nijverdal, 1951.
- Simon KJ. De wetenschappelijke ontwikkelingen in de radiologie en radiotherapie binnen de geneeskunde in Nederland 1896-1922. Groningen, 2015:59-63.
- Holtmann H. De Wierdensestraat, verdwenen en bewaard. Hans Holtmann; 2013, ten Cate stichting tot behoud van het erfgoed. ISBN/EAN 978-90804077-7-0.
- Schot JW, Lintsen HW, Rip A, Albert de la Bruhèze AA (red.). Techniek in Nederland in de twintigste eeuw. Deel 4. Huishoudtechnologie, medische techniek. Stichting Historie der Techniek, z.p. (Eindhoven) / Walburg Pers: Zutphen 2001.

# CONGRESSEN & CURSUSSEN 2018

Deze rubriek wordt verzorgd door de eindredacteur.

## ABDOMINAL / GASTROINTESTINAL

**7 t/m 8 september** **Valkenburg**  
27<sup>th</sup> Annual Late Summer CT & MRI Course  
Abdominal Imaging.  
zuyderland.nl/ctmri-course

**13 t/m 14 september** **Athene**  
ESOR GALEN Advanced Course on Oncologic  
Imaging of the Abdomen. esor.org

**27 t/m 28 september** **Montpellier**  
ESGAR Acute Abdomen Workshop. esgar.org

**4 t/m 5 oktober** **Amsterdam**  
ESGAR/ESCP Multidisciplinary Bowel Imaging  
Workshop. esgar.org

**17 t/m 19 oktober** **Vigo**  
ESGAR Hands-on Workshop on CT  
Colonography. esgar.org

**25 t/m 26 oktober** **London**  
ESGAR Liver Imaging Workshop.  
esgar.org

**1 t/m 3 november** **Amsterdam**  
Virtual Colonoscopy CT Academy.  
virtualcolonoscopyacademy.com

**5 t/m 6 november** **Roma**  
ESOR ASKLEPIOS Course on Multidisciplinary  
Approach to Cancer Imaging. esor.org

**14 november** **Wien**  
ESOR Course for EDiR on Abdominal Imaging.  
esor.org

**11 t/m 12 december &  
13 t/m 14 december** **Amsterdam**  
ESGAR MR imaging of Rectal Cancer  
Workshop. esgar.org

## ACUTE / EMERGENCY

**2 augustus** **Cartagena**  
ESOR Visiting Professorship Programme on  
Emergency Radiology. esor.org

**19 t/m 20 oktober** **Kraków**  
ESER 2018 Annual Scientific Meeting.  
eser-society.org

## ARTIFICIAL INTELLIGENCE

**23 t/m 24 september** **Paris**  
RSNA Spotlight Course. Practical Applications  
of Artificial Intelligence. rsna.org

## BREAST

**11 t/m 13 oktober** **Athene**  
EUSOBI Annual Scientific Meeting 2018.  
eusobi.org

**10 november** **Wien**  
ESOR Course for EDiR on Breast Imaging.  
esor.org

**13 t/m 16 november** **Ede**  
SWC Musculoskeletale en Mammariologie.  
radiologen.nl

## CARDIOVASCULAR

**22 t/m 26 september** **Lisboa**  
CIRSE 2018. cirse.org

**11 t/m 12 oktober** **Ulm**  
Cardiovascular MRI with CT Correlation.  
emricourse.org

**17 t/m 19 oktober** **Graz**  
ESOR ASKLEPIOS Course on Cardiac Imaging.  
esor.org

**8 november** **Wien**  
ESOR Course for EDiR on Cardiac Imaging.  
esor.org

**10 t/m 11 december** **Valencia**  
ESOR ASKLEPIOS Course on  
Cardio-Thoracic Imaging Biomarkers.  
esor.org

## GENERAL

**25 t/m 30 november** **Chicago**  
RSNA 2018. rsna.org

## GENITOURINARY

**13 t/m 16 september** **Barcelona**  
25<sup>th</sup> European Symposium on Urogenital  
Radiology. esur2018.org

**4 oktober** **Izmir**  
ESOR Visiting Professorship Programme  
on Urogenital Radiology.  
esor.org

**4 t/m 6 oktober** **Athene**  
Multimodality Imaging Approach  
to Scrotal and Penile Pathologies.  
esur.org

## HEAD & NECK

**27 t/m 29 september** **London**  
ESHNR 2018 Annual Meeting.  
eshnr.org

**6 november** **Wien**  
ESOR Course for EDiR on Head and Neck  
Radiology. esor.org

## INTERVENTION

**22 t/m 26 september** **Lisboa**  
CIRSE 2018. cirse.org

## MAGNETIC RESONANCE

**3 t/m 5 september** **Lisboa**  
ESMRMB - Lectures on MR - Diffusion:  
From acquisition to tissue microstructure.  
esmrm.org

## CONGRESSEN &amp; CURSUSSEN 2018

- 5 t/m 7 september** **Berlin**  
ESMRMB - Lectures on MR - MR image processing - from image data to information. [esmrm.org](http://esmrm.org)
- 17 t/m 20 september** **l'Aquila**  
ESMRMB - Lectures on MR - RF-Coils: Design and build your own coil. [esmrm.org](http://esmrm.org)
- 17 t/m 21 september** **Brussel**  
Basic MRI Physics. [emricourse.org](http://emricourse.org)
- 10 t/m 12 oktober** **Paris**  
ESMRMB - Lectures on MR - Diffusion weighted MR Spectroscopy. [esmrm.org](http://esmrm.org)
- 18 t/m 20 oktober** **Rotterdam**  
ESMRMB - Hands-On MRI - 3T MRI. [esmrm.org](http://esmrm.org)
- MUSCULOSKELETAL**
- 14 t/m 15 september** **Porto**  
The Fever of Sports (ESSR). [feverofsports.com](http://feverofsports.com)
- 26 t/m 28 september** **Berlin**  
45<sup>th</sup> Annual Meeting and Refresher Course ISS. [internationalskeletalsociety.com](http://internationalskeletalsociety.com)
- 8 t/m 12 oktober** **Leiden**  
Musculoskeletal MRI (comprehensive course). [emricourse.org](http://emricourse.org)
- 18 t/m 19 oktober** **Gent**  
ESOR GALEN Advanced Course on Musculoskeletal Radiology. [esor.org](http://esor.org)
- 13 november** **Wien**  
ESOR Course for EDiR on Musculoskeletal Radiology. [esor.org](http://esor.org)
- 13 t/m 16 november** **Ede**  
SWC Musculoskeletale en Mammadiologie. [radiologen.nl](http://radiologen.nl)
- NEURORADIOLOGY**
- 19 t/m 23 september** **Rotterdam**  
41<sup>st</sup> ESNR Annual Meeting. [esnr.org](http://esnr.org)
- 5 november** **Wien**  
ESOR Course for EDiR on Neuroradiology. [esor.org](http://esor.org)
- NUCLEAR MEDICINE / MOLECULAR IMAGING**
- 23 t/m 25 augustus** **København**  
European Congress of Medical Physics 2018. [ecmp.2018.org](http://ecmp.2018.org)
- 13 t/m 17 oktober** **Düsseldorf**  
EANM'18. [eanm.org](http://eanm.org)
- 17 december** **n.t.b.**  
Dagsymposium 50 jaar NVNG: Van 'een wereld vol wonderen' naar 'de wondere wereld van de Nucleaire Geneeskunde'. [nving.nl](http://nving.nl)
- ONCOLOGY**
- 30 t/m 31 augustus** **Amsterdam**  
A multidisciplinary approach to CRC and GIST imaging. [esor-society.org](http://esor-society.org)
- 30 t/m 31 augustus** **Wien**  
ESOR ASKLEPIOS Course on Introduction to Hybrid Imaging in Oncology. [esor.org](http://esor.org)
- 13 t/m 14 september** **Athene**  
ESOR GALEN Advanced Course on Oncologic Imaging of the Abdomen. [esor.org](http://esor.org)
- 18 t/m 19 oktober** **Lisboa**  
ESOR ASKLEPIOS Symposium on Imaging Hallmarks in Cancer. [esor.org](http://esor.org)
- 5 t/m 6 november** **Roma**  
ESOR ASKLEPIOS Course on Multidisciplinary Approach to Cancer Imaging. [esor.org](http://esor.org)
- 13 t/m 15 november** **Heidelberg**  
ESOI/EORTC Autumn Workshop 2018. [esoi-society.org](http://esoi-society.org)
- 11 t/m 12 december & 13 t/m 14 december** **Amsterdam**  
ESGAR MR imaging of Rectal Cancer Workshop. [esgar.org](http://esgar.org)
- PAEDIATRIC**
- 17 t/m 19 oktober** **Dublin**  
ECPR 2018 - Paediatric Chest Imaging. [espr.org](http://espr.org)
- 9 november** **Wien**  
ESOR Course for EDiR on Paediatric Imaging. [esor.org](http://esor.org)
- THORAX**
- 17 t/m 19 oktober** **Dublin**  
ECPR 2018 - Paediatric Chest Imaging. [espr.org](http://espr.org)
- 12 november** **Wien**  
ESOR Course for EDiR on Chest Imaging. [esor.org](http://esor.org)
- 10 t/m 11 december** **Valencia**  
ESOR ASKLEPIOS Course on Cardio-Thoracic Imaging Biomarkers. [esor.org](http://esor.org)

**JAARKALENDER NVvR 2018***(onder voorbehoud van wijzigingen)***Algemene vergadering***(op donderdag tijdens SWC)*  
15 november**Bestuursvergaderingen**13 augustus  
10 september  
8 oktober *(met sectieoverleg)*  
12 november *(met hooglerarenoverleg)*  
10 december**Bestuurlijk overleg  
NVNG-NVvR**11 september  
10 december**Sandwichcursus**13-16 november  
Musculoskeletale radiologie en  
Mammadiologie**Concilium Radiologicum en PVC**13 september  
6 december**CvB-vergadering**

7 november

**SWC-commissie**

13 november

**Commissie Expertise**6 augustus  
3 september  
1 oktober  
5 november  
3 december**Commissie Kwaliteit**20 september  
6 december**Commissie Kwaliteitsvisite**6 september  
15 november**Najaarsvergadering****sectie Hoofd-Hals radiologie**  
5 oktober**Voortgangstoets (VGT) najaar**

11 oktober

**ALV sectie Mammadiologie**

31 oktober (kasteel Woerden)

**Sluitingsdata inleveren****kopij MemoRad**15 augustus *(verschijnt 28 september)*  
31 oktober *(verschijnt 14 december)***Kijk voor de meest actuele versie op  
[www.radiologen.nl](http://www.radiologen.nl)**

(advertentie)



» Brightly  
different\* «

# Prof. Frederik Barkhof ontvangt de John Dystel Prize 2018 voor MS Research

Op 22 april 2018 werd de National MS Society/American Academy of Neurology John Dystel Prize toegekend aan prof. Frederik Barkhof, hoogleraar neuroradiologie aan de afdeling Radiologie en Nucleaire Geneeskunde van de Vrije Universiteit Amsterdam en het University College London.

Barkhof werd genoemd als pionier op het gebied van MRI-onderzoek naar multiple sclerose.

“In my opinion, no advance in MS Research has made more of an impact on the disease than MRI and Professor Barkhof has been on the forefront of this effort since the early stages of its development”, aldus Henry F. McFarland, MD (Scientist Emeritus, NINDS, NIH), de winnaar van de Dystel Prize 1998, die prof. Barkhof nomineerde.

“He has made important contributions across a range of interrelated areas including diagnosis, monitoring, trial design, and disease mechanisms”, aldus de winnaar van de Dystel Prize 2017 Alan J. Thompson, MD (decaan van de faculteit Brain Sciences van het University College London), ter ondersteuning van de nominatie. Hij combineert “collegiality



with scientific rigor and a passion for collaboration”.

## Kennis delen

Prof. Barkhof is auteur van drie boeken – *Neuroimaging in Dementia*, *Clinical Applications of Functional Brain MRI*, en *Magnetic Resonance in Dementia* – en van hoofdstukken in talrijke boeken. Hij schreef – of was co-auteur van – meer dan 900 in PubMed gerefereerde artikelen, en werd door Thompson-Reuters een van de 3000 invloedrijkste wetenschappers in de wereld genoemd. Als een vroeg lid en leider van het Europese

MAGNIMS consortium, een netwerk van academici die met behulp van MRI MS onderzoeken, was Barkhof instrumentaal in de definitie van het onderzoeksterrein en het bepalen van het belang daarvan. Hij heeft over de hele wereld lezingen gehouden over veel aspecten van diagnose en behandeling van MS. Hij fungeerde tevens als mentor en leraar van dozijnen doctorale en postdoctorale fellows.

RED

## In memoriam

# Homme Dijkstra

Tilburg 9 november 1951 – Breda 9 mei 2018



Na een dramatisch kort ziekbed is op 66-jarige leeftijd overleden de radioloog Homme Dijkstra. Hij was verbonden aan het Ignatius Ziekenhuis in Breda dat later fuseerde met andere ziekenhuizen (Laurens Ziekenhuis en Diaconessenhuis en het MC De Klokkenberg) tot het Amphia Ziekenhuis.

Homme Dijkstra werd geboren in Tilburg op 9 november 1951. Na zijn middelbare schoolopleiding aldaar is hij geneeskunde gaan studeren in Nijmegen. Hij behaalde zijn artsdiploma in 1977. De militaire dienst stationeerde hem in Breda. Daar wist hij al snel een parttimefunctie in het Ignatius Ziekenhuis te verwerven. Enthousiast gemaakt koos hij aanvankelijk voor een opleiding tot internist (op-leider dr. A. Holdrinet), doch switchte na twee jaar naar de daar net gestarte radio-diagnostopleiding (op-leider dr. R.L.O.M. Verhaak). Zijn registratie was in 1984.

Hij bleef het Ignatius Ziekenhuis trouw en trad toe tot de maatschap radiologie. Op 31 december 2016 ging hij met pensioen. Helaas heeft hij daar dus maar kort van kunnen genieten.

Homme Dijkstra was een kundige radioloog die vanwege zijn kennis in het ziekenhuis alom gewaardeerd werd. Hij was altijd bereid zijn kennis te delen en werd mede daardoor door collegae specialisten frequent geraadpleegd. Hij was een nuchter en beschouwend radioloog. Als er een beroep op hem gedaan werd voor een bestuurlijke taak binnen de maatschap radiologie of binnen de staf, ging hij die niet uit de weg. Vele jaren was hij in de regio bij het bevolkingsonderzoek naar borstkanker de drijvende spil. Buiten de radiologie had hij ook andere interesses. Hij was een enthousiast zaalvoetballer en fietser, waarbij hij ook wel eens viel. Zijn beschouwende aard maakte

het niet verwonderlijk dat hij op een gegeven moment besloot filosofie te gaan studeren aan de universiteit in Tilburg. Homme was gastvrij. In zijn huiselijk leven had hij zijn rust gevonden en het leven leek hem toe te lachen. Het heeft echter niet zo mogen zijn. Allen die hem kenden zullen hem missen. ■

**Peter van Wiechen**



# Radiologogram 39

Hierbij radiologogram nummer 39 van collega Menno Sluzewski. Onder de goede inzenders wordt een boekenbon van 50 euro verloot. Oplossingen moeten uiterlijk maandag 3 september 2018 binnen zijn op het bureau van de NVvR (t.a.v. Jolanda Streekstra - Mercatorlaan 1200 - 3528 BL Utrecht). De oplossing kan ook per e-mail worden gestuurd: [nvvr@radiologen.nl](mailto:nvvr@radiologen.nl). Oplossing en bekendmaking van de winnaar of winnares in het herfstnummer van MemoRad 2018.

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  |    | 4  | 5  |    | 6  |    | 7  | 8  |    | 9  |    |
| 10 |    |    |    | 11 |    |    |    |    | 12 |    |    |    |    |
| 13 |    |    | 14 |    |    |    | 15 | 16 | 17 |    |    | 18 | 19 |
| 20 |    |    | 21 | 22 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|    |    | 23 |    |    |    |    |    | 24 |    |    | 25 |    |    |
| 26 | 27 |    |    |    | 28 |    |    | 29 |    | 30 |    |    |    |
| 31 |    |    |    |    |    |    | 32 |    |    |    |    | 33 | 34 |
|    | 35 | 36 |    |    |    | 37 |    |    |    |    |    | 38 |    |
| 39 |    |    |    |    | 40 |    |    | 41 |    | 42 |    |    |    |
| 43 |    |    |    |    | 44 |    |    |    | 45 |    |    | 46 |    |
| 47 |    |    | 48 |    |    |    |    | 49 |    |    | 50 |    |    |
| 51 |    | 52 |    |    |    |    | 53 | 54 |    |    | 55 |    |    |
| 56 |    |    |    | 57 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

## HORIZONTAAL

**1** (met 13 Hor) halfdood (3+3+4+2+3+4) **10** dat streelt je (3) **11** weer een noot (2) **12** past voor dus en rit (in de geneeskunde) (2) **13** zie 1 Hor (4) **15** dual anti..... therapy, bijv. na stentplaatsing (8) **20** vervoerder (2) **21** sinds mensheugenis saai (12) **23** Klaas ...., motorrijder (4) **24** staat op auto's in Iran (2) **25** eenheid van druk, bijv. voor een dotterballon (3) **26** terugkerende radiologische techniek (4) **28** spencer (8) **31** element dat vaak wordt gebruikt in de orthopedie (2) **32** past voor water en huishouding (8) **35** wordt de Wiv mee vergeleken (8) **38** ongeveer kwaadaardig (2) **39** .... Laurel (4) **40** niet onze kip (3) **41** medisch dossier met aanzien (6) **43** Weemoedt of Strauss (4) **44** verschrikkelijke sneeuwman (4) **45** roman van Palmen (2) **46** over de grens (2) **47** past voor moe en oma (2) **48** daarop vlieg je naar Drenthe (5) **49** past na op en ei (in de geneeskunde) (6) **51** heet leed (4) **53** tijdsgewricht (3) **55** volgt nogal eens op & (2) **56** past voor del en sop (3) **57** eenzame zitplaats (11)

## VERTICAAL

**1** aantrekkelijk MRI onderdeel (7) **2** I am all .... (4) **3** korte kopzorg (3) **4** daarin debuteerde Clooney (2) **5** Sexually Transmitted Disease in the brain and spinal cord (13) **6** proefondervindelijk (13) **7** past voor radioloog en macht (11) **8** .... Gallagher, Oasis (4) **9** is grappig bij dit was het nieuws (5) **14** opaak (10) **16** symbool van lawrencium, element met atoomnummer 103 (2) **17** Frans vliegtuig (5) **18** wordt veroorzaakt door de bacil van Hansen (5) **19** motorvariant van VW (3) **22** film van Spielberg (2) **23** .. my God! (2) **27** verruiming van de subarachnoïdale ruimte (8) **29** (kern)energie (3) **30** is hij in Duitsland (2) **33** ..... appendicitis (5) **34** lichtgevende zeilboot (5) **36** Lymphadenopathy Associated Virus (3) **37** .... for speed (4) **39** gitarist van Guns N' Roses (5) **42** oude vriend (5) **49** de ene sporter staat erop de andere eronder (3) **50** Papa of Baby (3) **52** Pitfalls .. Diagnostic Radiology (2) **54** ontdekt door Curie (2)

|    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |
|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|
| 1  | R  | O | N  | T  | G  | E  | N  | B  | U  | I  | Z  | E  | N  |    |    |   |   |
| 11 | E  | N | E  |    | 12 | B  | R  | O  |    | P  |    | 13 | A  | P  | E  |   |   |
| 14 | S  | A | U  | 15 | L  |    | 16 | G  | O  | S  | P  | 17 | E  | L  | O  |   |   |
| 18 | E  | N |    | 19 | E  | 20 | T  | E  | N  |    | 21 | E  | M  |    | 22 | B | N |
| 23 | R  | A | D  | I  | O  | N  | E  | C  | R  | O  | S  | E  |    |    |    |   |   |
|    | V  |   |    |    | 25 | D  | R  | S  |    | 26 | C  | E  | L  | L  | 27 | O |   |
|    | E  |   | 28 | B  | E  | S  |    | 29 | O  | 30 | U  |    | 31 | A  | L  | S |   |
| 32 | 33 | P | I  | R  | O  | 34 | C  | H  | E  | T  | E  | N  |    |    |    |   |   |
| 35 | P  | A | C  | S  |    | 36 | O  | I  | L  |    |    | 37 | G  | 38 | L  | I |   |
| 39 | E  | R | Y  | T  | H  | R  | O  | C  | Y  | T  |    | 42 | A  | F  |    |   |   |
|    | L  |   | 43 | C  | R  | P  |    |    | I  |    | 44 | 45 | D  | D  | I  |   |   |
|    | E  |   | 46 | L  | U  |    | 47 | N  | 48 | A  | 49 | S  | E  | A  |    |   |   |
| 50 | R  | O | E  | I  | W  | E  | D  | S  | T  | R  | I  | J  | D  |    |    |   |   |

**Oplossing radiologogram 38 uit het lentenummer 2018.**

De winnaar van de boekenbon is Iris Rutten, MUMC Maastricht.

# Tante Bep

Tante Bep komt in samenwerking met het bureau van de NVvR tot stand. Ledenlijstmutaties in NetRad worden mede gebruikt als bron.



**Jelmer Krekt**  
december 2017  
van Amstelland Amstelveen  
naar ACIBADEM Amsterdam



**Caroline Hoeks**  
juni 2018  
van aios Meander MC  
Amersfoort  
naar fellow abdomen AMC  
Amsterdam



**Marnix Kop**  
van junior staf AMC  
naar vaste staf AMC  
Amsterdam



**Ferry Nobrega**  
december 2017  
van Amstelland Amstelveen  
naar ACIBADEM Amsterdam



**Mayke Gardeniers**  
juli 2018  
van fellow neuro- en hoofd-  
halsradiologie ErasmusMC  
Rotterdam  
naar staf Erasmus MC  
incl. opleiding tot neuro-  
interventieradioloog



**Albert Mazairac**  
van fellow cardiothoracaal  
AMC  
naar vaste staf MCL  
Leeuwarden



**Lauran Stöger**  
mei 2018  
van aios Meander MC  
Amersfoort  
naar fellow cardiothoracaal  
Antonius Nieuwegein



**Marijke Zuidwijk**  
juli 2018  
van staflid York Teaching  
Hospital UK  
naar Westfriesgasthuis Hoorn



**Frank Smithuis**  
Van fellow MSK AMC  
naar vaste staf AMC  
Amsterdam



Illustratie: Walter Pierre Du Toit Vroegop

# Wenken voor auteurs

**MemoRad is een van de uitgaven van de Nederlandse Vereniging voor Radiologie, naast NetRad ([www.radiologen.nl](http://www.radiologen.nl)), en de Radiologen App (RAD App) ter ondersteuning van onder andere de sandwichcursussen en de Radiologedagen.**

MemoRad dient om de doelstellingen van de NVvR te verwezenlijken, namelijk het bevorderen van de Radiologie en de belangen van de leden. MemoRad moet dan ook een podium zijn voor nieuwe ontwikkelingen, discussies en verder voor alles wat er leeft binnen de NVvR. Hoewel het accent ligt op het verenigingsleven, de leden en maatschappelijke ontwikkelingen, zijn ook wetenschappelijke artikelen welkom. Daarnaast wordt aandacht geschonken aan inaugurele redes, afscheidscolleges, recent verschenen proefschriften, congresagenda etc.

Eindverantwoordelijk voor de inhoud is de secretaris van de Nederlandse Vereniging voor Radiologie.

## AANKLEDING VAN ARTIKELEN

Om van MemoRad een aantrekkelijk blad te maken en tevens het verenigingsleven te stimuleren, vragen wij aan de auteurs om op de volgende wijze mee te werken aan de artikelen.

1. Verzin een pakkende, uitdagende titel
2. Stuur een (pas)foto mee
3. Vermeld onder de titel roepnaam en achternaam
4. Geef zelf een aanzet voor tussenkopjes om de structuur van het artikel te accentueren
5. Vermijd lange zinnen en onnodig gebruik van niet-Nederlandse terminologie
6. Vermeld onder het artikel:
  - 6.1. titel(s), alle voorletters en achternaam
  - 6.2. belangrijkste (beroepsmatige) bezigheid, bijvoorbeeld radioloog, neuroradioloog, emeritus-radioloog, etc.
  - 6.3. voor het artikel relevante functies, bijvoorbeeld voorzitter CvB
  - 6.4. instituut waar auteur werkzaam is: naam en plaatsnaam
  - 6.5. correspondentieadres

## INZENDEN VAN KOPIJ

Kopij dient digitaal te worden aangeleverd per e-mail, bij voorkeur in Microsoft Word, naar [memorad@radiologen.nl](mailto:memorad@radiologen.nl). Illustraties en foto's die in Microsoft Word geplaatst zijn, moeten óók als losse bestanden worden aangeleverd voor een goede kwaliteit van de afbeeldingen. Bestanden groter dan 10 MB (veel providers hanteren dit als limiet) kunnen worden verzonden via WeTransfer.

## ILLUSTRATIES

Bij het gebruik van bitmap beeldmateriaal (illustraties, foto's, scans, etc.) is zowel de resolutie als het formaat van belang. In drukwerk moet beeldmateriaal minimaal een resolutie van 300 dpi hebben op ware grootte. Bruikbare bestandsformaten zijn JPEG/JPG, TIF/TIFF, PSD en Photoshop EPS. Afbeeldingen van internet voldoen niet aan de eisen voor drukwerk, deze hebben een te lage resolutie (72 dpi). Onderschriften kunnen in de naam van het bestand worden opgenomen of op een aparte pagina in de tekst worden vermeld. Waar nodig dient de auteur bij de eigenaar van het auteursrecht om toestemming te vragen voor reproductie van de figuren.

## KANT-EN-KLARE PDF

Het bestand aanleveren in hoge resolutie, bij voorkeur als Certified PDF, voorzien van snijtekens, een afloop (bleed) van 3 mm en opgebouwd in CMYK of Grayscale.

## LITERatuurVERWIJZINGEN

In de tekst worden verwijzingen aangegeven met arabische cijfers tussen vierkante haken: [1]. Deze nummers corresponderen met de opgave in de literatuurlijst. Deze lijst wordt onder het kopje 'Literatuur' geplaatst aan het eind van de tekst. De literatuurlijst is opgesteld volgens de Vancouver-methode. Na het cijfer volgen namen en voorletters. Indien er meer dan drie auteurs zijn worden alleen de eerste drie genoemd en vervolgens et al. Vervolgens de volledige titel van de publicatie, naam van het tijdschrift volgens de Index Medicus met het jaartal, jaargang- nummer, gevolgd door de eerste en laatste bladzijde. Bij handboeken volgen na de naam van de redacteur de titel, plaats, uitgever en jaar van publicatie.

## Voorbeelden:

1. Wit J de, Hein P. Nieuwe ontwikkelingen in radiologie op Nederlandse zeeschepen. Ned Tijdschr Geneeskd 2000;126:13-8.
2. Ruyter MA de. Kosmische straling. In: Nelson B, red. Handboek stralingshygiëne. Rotterdam: Hulst, 2001.

# Colofon

**MemoRad is een uitgave van de Nederlandse Vereniging voor Radiologie en verschijnt viermaal per jaar in een oplage van 2100 exemplaren. Het tijdschrift wordt toegezonden aan alle leden van de vereniging alsmede aan een selecte groep geïnteresseerden.**

MemoRad staat onder redactionele verantwoordelijkheid van de secretaris van de NVvR.

© 2018 Nederlandse Vereniging voor Radiologie

Niets uit deze uitgave mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm, of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande toestemming van de Vereniging.

ISSN 1384-5462

De redactie is niet aansprakelijk voor de inhoud van onder auteursnaam opgenomen artikelen en van de advertenties.

## REDACTIE MEMORAD

Dr. P.R. Algra, Alkmaar  
 A. Bruining, Amsterdam (secretaris)  
 Dr. D.W. da Costa, Nieuwegein (nms Juniorsectie)  
 Dr. J. Fütterer, Nijmegen  
 B.W. Haberland, Naarden (eindredacteur)  
 Dr. F. Intema, Amersfoort  
 Dr. W. van Lankeren, Rotterdam (nms bestuur NVvR)  
 Dr. R.M. Maes, Den Helder  
 I. Oulad Abdennabi, Amsterdam (voorzitter)  
 J. Schipper, 's-Gravenhage  
 Dr. C.J.L.R. Vellenga, Almelo  
 Dr. D. Yakar, Groningen

## REDACTIE EN BUREAU VAN DE NVvR

Nederlandse Vereniging voor Radiologie  
 Mercatorlaan 1200 – 3528 BL Utrecht  
 Telefoon (088) 110 25 25  
 E-mail [memorad@radiologen.nl](mailto:memorad@radiologen.nl) of [nvvr@radiologen.nl](mailto:nvvr@radiologen.nl)  
 Web [www.radiologen.nl](http://www.radiologen.nl)

Advertentietarieven op aanvraag bij de NVvR.

## VORMGEVING

Nic. Ammerlaan bno, grafisch ontwerper, Bussum

## DRUK

VdR druk & print, Nijkerk



Nederlandse Vereniging voor  
**Radiologie**

Domus Medica  
Mercatorlaan 1200  
3528 BL Utrecht

Telefoon (088) 110 25 25

E-mail [nvvr@radiologen.nl](mailto:nvvr@radiologen.nl)

Web [www.radiologen.nl](http://www.radiologen.nl)