

3

# MEMO RAD

JAARGANG 28 - NUMMER 3 - NAJAAR 2023

MET ONDER MEER:

**NIEUW  
SPECIALISMEN-  
LANDSCHAP?**

VISIE VAN DE VOORZITTER

**AI & INNOVATIE**

GOUDEN DUO  
IN DE RADIOLOGIE

**OP DE REM**

RADIOLOGISCHE ZORG  
RAAKT VERSTOPT

SPRINGERSKNIE  
**SIGNIFICANT VOORDEEL  
VOOR OEFENTHERAPIE**



Nederlandse Vereniging voor  
**Radiologie**

# Medtronic

XL balloons  
now available in

## 200mm & 250mm

lengths

IN.PACT™ Admiral™  
Paclitaxel-coated PTA  
Balloon Catheter

Use one long DCB  
instead of two  
standard sizes

250mm

120mm  
150mm

Saves time  
and costs

See the device manual for detailed information regarding the instructions for use, indications, contraindications, warnings, precautions, and potential adverse events.

For further information, contact your local Medtronic representative and/or consult the Medtronic website at [medtronic.eu](http://medtronic.eu).

©2022 Medtronic. All rights reserved. UC202307270EE-in-pact-admiral-dcb-advertisement-en-we-7894056

# INHOUD

Ten geleide – Dylan Henssen	4	<b>KUNSTMATIGE INTELLIGENTIE (AI)</b>	
Voorzitterscolumn – Jet Quarles van Ufford	5	<b>Rol voor AI om continetieherstel te voorspellen –</b>	
		Inge van den Berg	22
<b>ONDERZOEK &amp; WETENSCHAP</b>		<b>AI: wat is de business case en hoe is AI te implementeren? –</b>	
<b>Springersknie vraagt andere aanpak dan lang gedacht –</b>		Jan-Jaap Visser en Wouter Veldhuis	24
Stephan Breda	8	<b>GPT in de Twentse radiologie –</b>	
<b>Hoe vergaat het de eerste nucleair radiologen</b>		Allard Olthof en Onno Vijlbrief	26
in het werkveld – Dylan Henssen	10	<b>Rotterdam Radiology AI-cursus –</b>	
<b>Het verminderen van geluidshinder voor patiënten</b>		Jan-Jaap Visser, Ricardo Budde en Jasika Paramasamy	28
bij MRI onderzoek – Harmen Bijwaard,			
Anouk van den Berg en Sylvia Kleuskens	29	<b>MEDEDELINGEN</b>	
<b>Diagnostische referentieniveaus voor ‘nieuwe’ modaliteiten –</b>		Jaarkalender NVvR	28
Harmen Bijwaard, Fleur Huisman en Telexa Nguyen	32	Geautoriseerde richtlijnen	33
<b>CT-perfusie bij het acute herseninfarct – Arnolt-Jan Hoving</b>	40		
		<b>SECTIE HISTORIE</b>	
<b>BESTUUR &amp; COMMISSIES NVvR</b>		Een Nederlandse radioloog-componist – Kees Simon	34
<b>Grenzen aan de zorg! Capaciteitsvraagstuk radiologie –</b>		Een nieuw leven voor oude röntgenfoto's –	
bestuur NVvR	14	Frans W. Zonneveld	37
<b>Uw stralende sticker voor 8 november</b>	17		
<b>Zichtbaarheid ligt voor het oprapen –</b>		<b>PERSONALIA</b>	
Suzanne van der Pol namens de werkgroep Zichtbaarheid	18	<b>Radioloog &amp; Hobby: Eline Rappel – Joy Vroemen</b>	13
<b>Samen aan de slag: doorbreek de duurzaamheidsparadox –</b>		<b>In memoriam: Peter van Wiechen – Kees Simon</b>	42
Lorenz Spaargaren en Heleen Dekker		<b>In memoriam: Warner Prevoo – Mark Meier en Jan de Vries</b>	44
namens de werkgroep Duurzaamheid	20	<b>Tante Bep</b>	46

## Colofon

Jaargang 28, nummer 3, september 2023

**UITGAVE** MemoRad is een uitgave van de Nederlandse Vereniging voor Radiologie en verschijnt viermaal per jaar in een oplage van 2.200 exemplaren voor alle leden van de vereniging alsmede een selecte groep geïnteresseerden. MemoRad staat onder redactionele verantwoordelijkheid van de secretaris van de NVvR.

**REDACTIE MEMORAD** dr. J.C. Vroemen, Almere (hoofdredacteur), N. van Esschoten, Almere (eindredacteur), dr. R. Kaufmann, 's-Gravenhage (secretaris), dr. P.R. Algra, Alkmaar, dr. M.M. van Heeswijk, Utrecht, dr. D. Henssen, Nijmegen, dr. W. van Lankeren, Rotterdam, dr. C.A.J. Puylaert, Amsterdam (namens Juniorsectie), dr. H.M.E. Quarles van Ufford, Den Haag, dr. A. van Randen, Amsterdam (namens bestuur NVvR), dr. M.J.A. Smid-Geirnaardt, Goes en dr. mr. W. Venderink, Nijmegen

**REDACTIE EN BUREAU VAN DE NVvR** Nederlandse Vereniging voor Radiologie, Mercatorlaan 1200 – 3528 BL Utrecht, telefoonnummer (088) 110 25 25, e-mail memorad@radiologen.nl of nvvr@radiologen.nl, web www.radiologen.nl

**ADVERTENTIETARIEVEN** Op aanvraag bij de NVvR, nvvr@radiologen.nl

**VORMGEVING** Nic. Ammerlaan bno, grafisch ontwerper, Bussum

**DRUK** VdR druk & print, Nijkerk

© 2023 Nederlandse Vereniging voor Radiologie – ISSN 1384-5462

Niets uit deze uitgave mag geheel of gedeeltelijk worden veeveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt, op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de uitgever en de makers van het werk.

MemoRad is niet aansprakelijk voor eventuele onjuistheden in deze uitgave. MemoRad is niet verantwoordelijk voor handelingen van derden welke mogelijkerwijs voortvloeien uit het lezen van deze uitgave.

De redactie is niet verantwoordelijk voor de inhoud van cartoons, columns en advertenties. De uitspraken van auteurs en geïnterviewden in artikelen in deze uitgave weerspiegelen niet noodzakelijkerwijs het standpunt van de redactie. De redactie is niet aansprakelijk voor de inhoud van onder auteursnaam opgenomen artikelen en van de advertenties. De redactie behoudt zich het recht voor ingezonden materiaal zonder kennisgeving vooraf geheel of gedeeltelijk te publiceren. De redactie heeft gepoogd alle rechthebbenden op teksten en beeld te achterhalen. In gevallen waarin dit niet is gelukt, vragen wij u contact op te nemen via memorad@radiologen.nl.

## Ten geleide



**E**en nieuwe, tjokvolle MemoRad dient zich aan. Hoewel rijkelijk gevuld met een gevarieerd aanbod, zijn er twee elementen van ons vakgebied te ontdekken die de inhoud van dit nummer verbinden: 1) de drang naar verandering en 2) de toenemende diversiteit van ons vak. Verandering en diversificatie worden dikwijls als 'eng' gepercipieerd. Niet gek natuurlijk, want beide termen luiden het nog onbekende in. Ons vakgebied, echter, lijkt beide elementen ten volle te omarmen!

Zo beschrijven Allard Olthof en Onno Vijlbrief in hun artikel het potentieel van *Natural Language Processing* voor radiologen tijdens de verslaglegging. Mogelijk kan kunstmatige intelligentie (Artificial Intelligence, AI) helpen om de verslaglegging ook leesbaar te maken voor aanvragers en zelfs patiënten. We zijn er nog niet, maar onze Ainnovatieve collega's staan er in elk geval voor open. Wie ook een Alnnovator wil worden, verwijs ik graag naar de evaluatie van de allereerste Rotterdam Radiology Artificial Intelligence cursus of naar de andere bijzonder interessante artikelen waarin Nederlandse beeldvormers veranderingen met behulp van AI omarmen.

Een stap verder richting verandering wordt gezet in het artikel van Jan-Jaap Visser en Wouter Veldhuis, waarin zij tips en trucs bieden voor het schrijven van een business case en de implementatie van AI in de dagelijkse radiologische praktijk. Een andere, niet-AI gerelateerde verandering, staat beschreven in het ar-

tikel over het vaststellen van diagnostische referentieniveaus voor 'nieuwe' modaliteiten ten behoeve van de stralingsbescherming van onze patiënten. Weer een andere vorm van verandering betreft het artikel dat de methoden beschrijft waarmee geluidshinder voor patiënten bij MRI-onderzoeken is te voorkomen.

De commissie Duurzaamheid benadrukt ook het belang van verandering. Bijvoorbeeld zodat we onze CO<sub>2</sub>-uitstoot reduceren of om te voorkomen dat jodiumhoudende contrastmiddelen in het bodemwater terechtkomen. Op haar beurt opent de commissie Zichtbaarheid ons de ogen voor hoe we meer zichtbaar kunnen worden. Daarmee worden we uitgenodigd om ons diverse en veranderende vak meer uit te dragen. Als gevolg van diversificatie en verandering speelt de radiologische zorg in steeds meer zorgprocessen een belangrijke rol. Daar zijn we natuurlijk trots op, maar hierdoor is er ook een capaciteitsvraagstuk ontstaan. Hierover leest u meer op pagina 14.

De sectie Historie belicht hoe oude röntgenfoto's een ander leven kregen achter het IJzeren Gordijn en hoe diverse radiologen naast vakbekwaam ook muzikale merites op hun conto mogen schrijven. In de rubriek Proefschriften bespreekt collega Arnolt-Jan Hoving het optimaliseren van patiëntselectie voor endovasculair behandeling bij een acuut herseninfarct. Daarnaast belicht collega Stephan Breda hoe nieuwe beeldvormingstechnieken van pezen veelbelovend blijken bij beeldvorming van de springersknie.

In deze MemoRad staan verandering en diversificatie centraal. Tegelijkertijd zijn het elkaars verlengden, maar dit is niet zonder meer het geval. Een veranderende omgeving kan leiden tot een verrijking van de soortenrijkdom, met als weelderig voorbeeld de vele soorten Darwinvinken. Het tegenovergestelde is echter ook waar: in de huidige stikstofcrisis ontstaat er een verschraving van de flora, waarbij alleen de stikstof-minnende planten blijven bestaan. Waarin beide biologische fenomenen en hun gevolgtrekkingen van elkaar verschillen? De snelheid van de verandering enerzijds en het aanpassingsvermogen anderzijds. Dat veranderingen binnen de wereld van de Nederlandse beeldvorming leiden tot een toename van diversiteit geeft ons dus te kennen dat we de veranderingen in een passend tempo doorlopen. Bovendien leert bovengenoemde ons dat we geen starheid in ons denken mogen toelaten. Hiervoor pleit ook het interview met twee nucleair radiologen van de eerste lichten, Idris Ghariq en Andor van den Hoven, op pagina 10.

Al met al reden genoeg om eens goed te gaan zitten en deze MemoRad aandachtig te bestuderen. Alleen met elkaar, met eenieders specifieke sterke punten, brengen we al deze veranderingen tot een goed einde. *L'union fait la force.* ■

Ik wens u veel leesplezier en prettige overdenkingen,

**Dylan Henssen**

## COLUMN

# Wat moeten of kunnen we met het plan voor een nieuw specialismenlandschap?

**Belachelijk! Wat is dit nu weer voor plan? Wat zijn de kernspecialismen? Is de radiologie er daar één van? Dan heten wij toch zeker diagnostisch/beeldgestuurd specialist? Voor de term *ondersteuner* moeten we echt passen! En met onze opleiding wordt toch al voorgesorteerd op deze ontwikkeling? Jet, hoe zie jij dit voor je? Wat kunnen wij als NVvR hieraan doen?**



In juli heeft het College Geneeskundig Specialismen (CGS) van de KNMG een houtskoolschets voor het specialismenlandschap 2035 gelanceerd. Hierin staat het perspectief beschreven dat er meer generalistische specialisten nodig zijn voor de veranderingen die de komende jaren optreden in patiëntbehoeften, maatschappij, technologie en zorg. Het CGS stelt daarom kernspecialismen voor, die samen zorg leveren in de breedte. Curatieve zorg en preventieve zorg. Zij staan grofweg voor ongeveer 75 procent van de zorg (= laagcomplexe/veelvoorkomende zorg).

Anderzijds blijven specialisten nodig met expertise op een specifiek (onderdeel van een) vakgebied. Zij staan voor de resterende 25 procent (= hoogcomplexe zorg), én moeten daarnaast ook een zekere mate van generalistisch denken of generalistische kennis behouden. Welke sub-specialismen er zijn, wordt bepaald met inbreng van bijvoorbeeld werkgevers, zorgverzekeraars, Nederlandse Zorgautoriteit (NZa) en patiënten, zodat het sub-specialisme aansluit bij de behoefte in de zorg. Verdere specialisatie is in ieder geval niet meer het ultieme doel, schrijft het CGS. Deze aanpassing van het huidige stelsel van specialismen en profielen zal volgens het CGS bijdragen aan een oplossing voor de geschetste problemen.

Mijn antwoord op de vraag hoe ik dit geschetste nieuwe specialismenlandschap voor me zie is: *niet*. Het leest als een papieren oplossing voor een maatschappelijk probleem. Ook enige toelichting op

het gekozen aantal en de invulling van de kernspecialismen ontbreekt volledig. Waar worden we nu eigenlijk op gevraagd te reageren? De kern van het probleem gaat over het behoud van voldoende medisch specialisten met generalistische kennis. Dat gebeurt nu kennelijk onvoldoende en dit probleem wordt nog zeer slecht omschreven en gekwantificeerd. Zou de aandacht dan niet juist daarnaartoe moeten gaan? Want dit kennen wij uit de praktijk: een patiënt die hoogcomplexe zorg nodig heeft, heeft juist ook de generalistische blik nodig (en andersom komt ook voor). Deze brede blik is kenmerkend voor de radioloog, die meer dan eens degene is die het complete ziekteverloop van de patiënt kent en de verbinding legt tussen de verschillende bij de patiënt betrokken specialisten.

bovenop een aanzet in (sub)specialistische vaardigheden. Het samengaan met de opleiding tot nucleair geneeskundige draagt hier ook aan bij. En doordat tijdens de opleiding meer dan één differentiatie mogelijk is, blijft de generalistische basis beter behouden.

De kracht van de radiologie zit juist in de brede kennis met passende inzet van (alle) verschillende beeldvormende technieken en het beoordelen van de mens als geheel, niet in fragmenten of alleen specifieke aandoeningen. Dat is de belangrijkste reden voor de radiologie om kernspecialisme te zijn. Daarbinnen kun je grofweg kiezen voor breed diagnostisch, nucleaire of interventieradiologie. De acute radiologie is misschien wel de voornaamste generalistische vaardig-

‘Mijn antwoord op de vraag hoe ik dit geschetste nieuwe specialismenlandschap voor me zie is: niet’

### Generalist vs (sub)specialist

De volgende vraag is: hoe verhoudt de houtskoolschets zich tot de opleiding en strategische visie van de NVvR, inclusief de rollen (het ABCD)? Nou, het opleidingsplan radiologie (ORANGE) neemt al een voorschot op de oplossing van het door de CGS geschetste probleem. ORANGE kent een brede robuuste generalistische basisopleiding met daar

heid die een radioloog levenslang onderhoudt. De acute radiologie is bewust in de basis van de opleiding geplaatst in verband met de holistische blik, inzet van juiste middelen en beperktere bemensing (niet voor elk ziektebeeld een aparte radioloog) tot gevolg. Op de spoedeisende hulp (SEH) van ons ziekenhuis krijgt circa 70-75 procent één of meerdere vormen van beeldvormende diagnos- ►

tiek, waarvan het merendeel laagcomplexe veel voorkomende aanvragen zijn. Spoedaanvragen voor SEH of opgenomen patiënten moeten dan ook niet onnodig complexer gemaakt worden dan ze zijn: de toegevoegde waarde van de radioloog zit 'm er juist in de mogelijke hoogcomplexe aandoeningen te (her)kennen.

Maar met alle technische ontwikkelingen binnen de radiologie, zoals bijvoor-

dan moet afvallen zal niet makkelijk, laat staan onmogelijk, blijken. Er zullen hoe dan ook keuzes gemaakt moeten worden. Sterker nog, doordat diagnostiek in steeds meer nieuwe richtlijnen een grotere rol inneemt, is de lucht geleidelijk uit het systeem geperst en zijn we als radiologie al beland in de situatie dat we ons de vraag moeten gaan stellen: "Moet alles wat kan als niet meer alles kan wat moet?"

wie verplichte vinklijstjes en registratie van handelingen een steeds groter deel van hun tijdsbesteding is geworden. Deze administratielast sterk terugbrengen kan het werk weer voornamelijk vullen met datgene waar de intrinsieke motivatie en het werkplezier ligt: patiëntenzorg en direct persoonlijk contact.

### Samenwerking intensiveren

Een andere oplossingsrichting is het intensiveren van de samenwerking en loskomen van concurrentie of jezelf beter vinden dan de rest. Dit geldt zowel voor de radiologie als voor de samenwerking met andere collega's. Als radioloog zijn wij als geen ander gewend om samen te werken en te communiceren met onze collega's in het ziekenhuis en daarbuiten met huisartsen, zelfstandige behandel- en diagnostische centra, VVT- en revalidatiezorg. Elkaar kennen en (digitaal) vinden helpt om laagdrempeliger intercollegiale vragen te stellen en daarmee onnodige onderzoeken en verwijzingen te voorkomen. Goede *pre-hospitale* triage, waarvoor beeldvormende diagnostiek kan worden ingezet, voorkomt onnodige verwijzingen en onnodige druk op het systeem. Dit vraagt ook om bijsturen van afspraken met zorgverzekeraars wanneer ziekenhuizen hierdoor in de problemen komen.

Daarnaast kan intensivering van samenwerking tussen ziekenhuizen de continuïteit van (radiologische) zorg borgen, door zogenaamde *cross-hospital workflow*. Tijdens de avond-, nacht- en weekenddiensten ontstaat steeds meer de behoefte om samen te kunnen werken, doordat het door het toenemend aantal en de complexiteit van de aanvragen steeds belastender wordt. Een radioloog die voor meerdere ziekenhuizen beschikbaar

## 'Het opleidingsplan radiologie neemt al een voorschot op de oplossing van het door de CGS geschetste probleem'

beeld de mogelijkheid om steeds kleinere bloedvaatjes in beeld te brengen met hieruit voortvloeiende (en door onszelf opgelegde) richtlijnen en uitbreiding van acute beeldgestuurde interventies, wordt het bijhouden en naleven hiervan steeds ingewikkelder. Daar ligt een duidelijke parallel met wat beschreven staat in de houtskoolschets.

Want mede door deze fantastische ontwikkelingen is het aantal overlegmomenten (tussen collega-radiologen onderling en met collega zorgprofessionals) net als de hoeveelheid diagnostiek en acute beeldgestuurde interventies afgelopen jaren sterk toegenomen. En dat is niet alleen overdag het geval, maar ook tijdens de diensturen. Het doorwerken na een nachtdienst is, zeker voor de interventieradiologen in drukke praktijken, langzamerhand niet meer verantwoord en creëert een toenemende capaciteitsdruk (op zowel de betrokken radiologen als de laboranten en de apparatuur). Het zal in de praktijk steeds lastiger haalbaar blijken om als verschillende subspecialisten 24/7 bereikbaar en beschikbaar te zijn en 24/7 de beste kwaliteit van zorg te leveren. Dus ook voor radiologie is het de uitdaging om het generalisme te behouden en te versterken.

Om als radiologie zelf *in the lead* te blijven, zullen in de toekomst *alle* radiologen meer generalistisch moeten gaan werken. Tot daar loopt de parallel met de oplossingsrichting van het CGS. Want hoe vervolgens bepaald zal gaan worden welk subspecialisme aansluit bij de behoeften in de zorg en binnen de 25 procent hoogcomplexe zorg valt en wat

### Team en werkplezier

Wat zijn andere mogelijke (en wellicht meer voor de hand liggende) oplossingsrichtingen? Het valt buiten het specialismenlandschap, maar zonder onze collega's als doktersassistenten, administratief medewerkers, radiodiagnostisch laboranten en natuurlijk vele andere zorgprofessionals, zou de radiologie niet kunnen functioneren. Breder getrokken geldt dit natuurlijk ook voor de samenwerking van medisch specialisten met verpleegkundigen, collega's van de planning en administratie, van patiëntenvervoer, telefonisten en vele anderen. Wij vormen een team. Zonder deze collega's kunnen wij als medisch specialisten nauwelijks iets, of we nu generalist of subspecialist zijn. Het is niet voor niets dat het tekort aan verpleegkundigen vaak de doorslag geeft voor afdelingen of ziekenhuizen om te (moeten) gaan samenwerken of zelfs fuseren. Een ander verbeterpunt dat al jarenlang aan-

gegeven en breed gedragen wordt, is het omlaag brengen van de administratielasten. Dit geldt voor het hele team en met name voor de verpleegkundigen, voor

is voor overleg om spoedonderzoeken te beoordelen en verslaglegging te verzorgen, kan de werkdruk (en werkbalans) verbeteren. Nu zijn alle ziekenhuizen los

## 'De administratielast sterk terugbrengen kan het werk weer voornamelijk vullen met datgene waar de intrinsieke motivatie en het werkplezier ligt: patiëntenzorg en direct persoonlijk contact'

van elkaar bezig deze ballen in de lucht te houden. Ook voor de meer subspecialistische vragen zou een intensivering van samenwerking de werkdruk doen afnemen. Bovendien kan de kwaliteit van zorg behouden blijven en vaak zelfs verbeteren (door het makkelijker met elkaar kunnen meekijken en van elkaar kunnen leren).

## Het digitale tijdperk

Juist nu, in een tijd met tekort aan menskracht, ontstaat een momentum om echte innovaties en veranderingen door te voeren. De verwachtingen met betrekking tot toepassingen met kunstmatige intelligentie (AI) in de zorg zijn hooggespannen. De radiologie is onder de specialismen het vak met de meeste expertise op dit onderwerp. In de praktijk blijkt AI zeer langzaam en versnipperd te worden toegepast, door allerlei oorzaken.

Een landelijke infrastructuur voor beschikbaarheid van medische gegevens in ieders eigen werkomgeving biedt een belangrijke oplossingsrichting voor de huidige knelpunten in de zorg. Door te beginnen met de radiologiebeelden, op een manier dat daarna andere medische gegevens zijn toe te voegen, is een eerste grote slag te maken. Deze stap draagt direct bij aan het verminderen van administratielast (immers geen versturen

door de jongste ai's gekochte bastog- nekoeken) dat eigenlijk ieder aandachtsgebied binnen de radiologie de vijf tot tien meest voorkomende acute presentaties zou moeten bijhouden en delen met alle collega-radiologen. Zodat wij als radiologen onze kennis over de acute radiologie in de breedte (generalistisch)

een belangrijke stap naar passende zorg worden gezet. Ook voor samenwerking tussen regio's en slagen van het IZA is dit een essentiële voorwaarde.

## Duidelijke stempel

Natuurlijk zijn dit drie oplossingsrichtingen die niet nieuw zijn en zeker geen

‘Een landelijke infrastructuur voor beschikbaarheid van medische gegevens in ieders eigen werkomgeving biedt een belangrijke oplossingsrichting voor de huidige knelpunten in de zorg’

in deze tijd up-to-date houden. Dit is te ondersteunen met digitale leermiddelen en ook multidisciplinair in te zetten voor (bij)scholing, zoals voor opvang van patiënten met verdenking op een acuut CVA. Up-to-date kennis waar in de toekomst mogelijk alle radiologen behoefte aan zullen hebben wanneer ieder van ons (weer) meer generalistisch zal (moeten) gaan werken.

Beschikbaarheid van medische gegevens, inclusief beelden, kan naast bovenge-

rocket science. Mogelijk was de druk tot nu toe nog niet hoog genoeg om dingen echt te veranderen. Laten we deze houtschoolschets van het CGS vooral gebruiken als *wake-up call* en ervoor zorgen als NVvR zelf in de lead te blijven in plaats van dat het voor ons wordt bedacht.

Radiologie is één van de grotere specialismen binnen het landschap en het is goed te realiseren dat zowel onze opleiding als de strategische visie, inclusief het ABCD, al een voorschot hebben genomen op deze houtschoolschets en op wat van ons als radiologie in de toekomst wordt verwacht. Als NVvR moeten wij ons via de de Federatie Medisch Specialisten (FMS) dan ook laten horen en ons inzetten om een duidelijke stempel te drukken op de vervolgversie van deze houtschoolschets. En laat onze stempel dan eens lekker met een dikke klodder inkt gezet worden, in plaats van dat geveeg met houtschool.

‘Laten we deze houtschoolschets van het CGS vooral gebruiken als *wake-up call* en als NVvR zelf in de lead te blijven’

van beelden/medische gegevens meer nodig) en afname van onnodige onderzoeken door de kennis van eerder onderzoek. Beschikbaarheid van medische gegevens kan daarnaast de cross-hospital workflow faciliteren. Deze werkwijze kan ook toepassingen van software ondersteuning/AI in de aangesloten zorginstellingen versnellen, doordat het wiel niet afzonderlijk uitgevonden en gefinancierd hoeft te worden, maar via de landelijke infrastructuur uitgerold en verder ontwikkeld kan worden. Op deze manier kan samenwerking echt de *boost* krijgen die zo nodig is.

noemde voordelen, ook de samenwerking tussen zorgprofessionals buiten de ziekenhuizen vergemakkelijken, zoals met de huisartsen, VVT- en revalidatiezorg en zbc's. Diagnostiek speelt hierin vaak een rol, dus door te beginnen met een landelijke infrastructuur voor beschikbaarheid van beelden en verslagen, kan

Jet Quarles van Ufford

## Houtschoolschets specialismenlandschap 2035

De houtschoolschets van het CGS is te lezen via: [https://www.knmg.nl/download/houtschoolschets-van-het-specialismenlandschap-2035\\_cgs-juli-2023](https://www.knmg.nl/download/houtschoolschets-van-het-specialismenlandschap-2035_cgs-juli-2023).

Mijn promotor zei jaren geleden al (tijdens het dagelijkse koffiemoment met

## PROMOTIEONDERZOEK KRIJGT AANDACHT IN MEDIA EN RICHTLIJN

# Springersknie vraagt andere aanpak dan lang gedacht

Veel media-aandacht en een aanpassing van de richtlijn Anterieure kniepijn van de Federatie Medisch Specialisten (FMS). Het onderzoek van Stephan Breda, aios radiologie & nucleaire geneeskunde in het Erasmus MC Rotterdam, doet veel stof opwaaien. In zijn onderzoek naar de springersknie vond hij namelijk een betere behandelmethodede voor sporters met patella tendinopathie.



‘Tonnen van NBA voor Rotterdamse studie’, luidde de krantenkop in het *Algemeen Dagblad* in 2016 toen musculoskeletaal radioloog prof. dr. Edwin Oei en sportarts dr. Robert-Jan de Vos als enigen in Europa geld binnensleepten van de Amerikaanse basketbalbond NBA voor onderzoek naar de springersknie. Inmiddels is het onderzoek afgerond en heeft promovendus en aios Stephan Breda zijn promotieonderzoek succesvol verdedigd in het Erasmus MC.

### Maatwerk

Nieuwe oefentherapie is vergeleken met de standaard excentrische oefeningen die jarenlang zijn toegepast als behandeling voor de vaak chronische sportblessure van de patellapees. De nieuwe oefeningen verschillen van de excentrische oefentherapie doordat de oefeningen juist binnen de individuele pijngrenzen worden uitgevoerd en een langzame opbouw in belasting van de patellapees kennen. Deze benadering staat haaks op het pijnlijke karakter van excentrische

oefeningen, waar vaak het advies *no pain, no gain* werd gegeven. Ook was er nauwelijks mogelijkheid tot opbouw met de standaard-oefeningen en waren deze niet aan te passen aan de individuele sporter. ‘Met de opbouwende therapie kunnen we de oefeningen individueel afstemmen op het pijnniveau van de sporter’, zegt Breda. ‘Dit volgt een belangrijke trend in het maatwerk die we als moderne dokter kunnen bieden, zogenaamde *personalised medicine*.’

### Vier fasen

Opbouwende oefentherapie bestond uit een viertal fasen, waarin achtereenvolgens isometrische (statische), isotonische (dynamische), plyometrische (explosieve) en sport-specifieke oefeningen zijn toegepast. En dat allemaal binnen een maximale pijnscore (VAS) van 3 op een schaal van 10. Oefeningen werden initieel uitgelegd door sportarts Robert-Jan de Vos, met aandacht voor verwachtingsmanagement en belastingsmanagement tijdens de oefentherapie. Sporters konden met behulp van instructievideo’s de oefeningen raadplegen op een website.

### Significant voordeel

In een gerandomiseerde trial, de JUMPER-studie, vergeleek Breda de nieuwe opbouwende oefentherapie bij 76 sporters met patella tendinopathie met de standaard excentrische oefentherapie. Hij vond een significant voordeel voor de nieuwe oefentherapie. Daarnaast keerden meer sporters terug naar hun sport op het oude niveau. Naar aanleiding van deze bevindingen is de FMS-richtlijn Anterieure kniepijn recentelijk aangepast.

Naast de onderzoeksvragen op het gebied van pijn waren er ook onderzoeksvragen op het gebied van beeldvorming. Er zijn

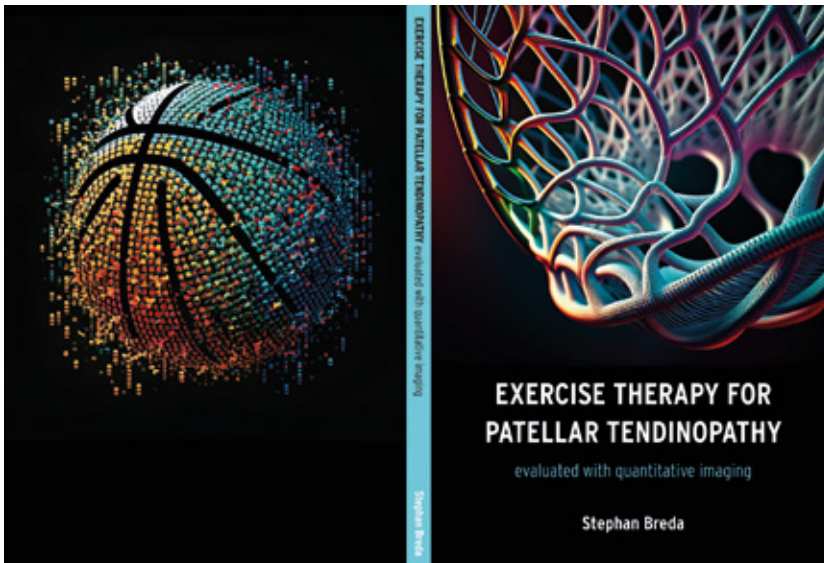
nieuwe MRI- en echotechnieken toegepast met het doel enig inzicht te kunnen krijgen in veranderingen van peesstructuur als gevolg van oefentherapie. Deze behoefte was er omdat de bekende morfologische afwijkingen bij patella tendinopathie niet zoveel veranderingen tonen, zelfs niet na lange follow-up. De klachten kunnen desondanks een stuk verbeterd zijn.

### Nieuwe beeldvormingstechnieken

Daarom werden nieuwe kwantitatieve beeldvormingstechnieken onderzocht, die hoofdzakelijk nog in onderzoekssetting worden toegepast. Voor MRI was dat de nieuwe techniek 3D UTE (*ultrashort time to echo*) MRI. Hiermee kan met extreem korte echotijden gescand worden, tot wel 0,03 milliseconden. Hierdoor kan er signaal uit de patellapees gemeten worden, waarmee kwantitatieve T2\* berekeningen gedaan kunnen worden. Deze geven informatie over de hydratieto-







stand van de patellapees, en de verschillende bindingstoestanden van het water aan verschillende componenten van de patellapees, zoals collageen en degeneratief weefsel.

### Ingewikkelde metingen

Samen met de Biomedical Imaging Group (BIGR) van het Erasmus MC werkte Breda aan een methode om deze ingewikkelde metingen mogelijk te maken, onder andere met behulp van beeldregistratiemethoden en automatische voxel selectiemethoden voor de beeldanalyse. Naast 3D UTE MRI werd *shear-wave* elastografie (SWE) toegepast, waarmee echografisch een kwantificatie van peesstijfheid is te berekenen.

Hoewel beide technieken nog redelijk ver weg staan van klinische toepassing, hebben ze wel laten zien dat patella tendinopathie wordt geassocieerd met een hogere peesstijfheid en dat een dalende peesstijfheid en T2\*-waarde zijn geassocieerd met een betere klinische uitkomst na oefentherapie. Deze nieuwe MRI- en echotechnieken completeerden het 'beste proefschrift in de sportgeneeskunde voor 2023', aldus prof. dr. Hans Tol, hoogleraar Sportgeneeskunde aan het Amsterdam UMC-UvA.

### Bijzondere kaft

Maar dan even naar de kaft van het proefschrift (en cover van deze MemoRad, red.). Die is vrij bijzonder! Breda heeft hem zelf ontworpen met behulp van Artificial Intelligence ontwerpprogramma's. Na zich verdiept te hebben in de mogelijkheden die deze wondere wereld te bieden heeft, kwam hij uit bij het programma *Midjourney*. Via een Discord-server kunnen met

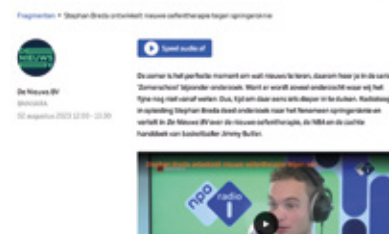
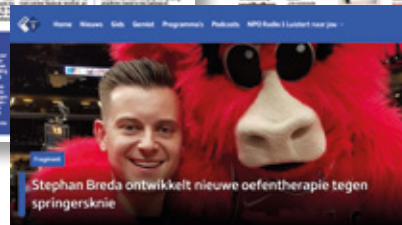
specifieke opdrachten aan de Midjourney Bot beelden gecreëerd worden. Zo heeft hij zijn kaft kunnen ontwerpen met opdrachten als: *'Basketball net in a basketball hoop where the ropes of the net of the basket are composed of linear ordered white glossy collagen fibers with microscopic detail, vivid colors, strong contrast lighting, black background, extreme detail, ultra-realistic, cinematic lighting, uhd 3d, HDR, photorealistic, 8k, --v 4.'*

### Geluk en geduld

Het is een beetje geluk en vooral je eigen creativiteit die nodig zijn om je idee tot leven te brengen. En vooral veel geduld! Het programma geeft steeds een 4-tal voorbeelden waaruit je vervolgens kunt kiezen om ze op te schalen of om een variatie in een bepaald voorbeeld toe te passen. Na veel pogingen (en kopjes koffie) heb je dan uiteindelijk je resultaat! En de resolutie, die heeft Breda voor zijn proefschrift wederom met AI kunstmatig verhoogd door een upscale tool van Let'sEnhance.io toe te passen. Dat resulteert in een prachtige kaft in een respectabele resolutie van 4096 x 4096 pixels (meer dan 4K)!

Inmiddels kopt het AD met de titel 'Groot nieuws in sportwereld: onderzoek van Rotterdammer kan uitval NBA-spelers voorkomen' en *De Telegraaf* met 'Nieuwe methode bij springersknie'. Ook is Breda uitgenodigd bij BNNVARA voor een radio-programma van De Nieuws BV. Binnenkort verschijnt ook een nascholingsartikel over de springersknie in *Imago*.

### Stephan Breda



## HOE VERGAAT HET ONZE PIONIERS?

## De nucleair radioloog in het werkveld



Dylan Henssen

Zo'n acht jaar na de start van CORONA zijn de eerste nucleair radiologen actief binnen het werkveld van de medische beeldvorming. Hoe vergaat het deze pioniers van de nieuwe, geïntegreerde opleiding? Tegen welke uitdagingen lopen zij aan? Welke kansen zien zij voor zichzelf? En hoe kijken zij naar de nieuwe integratie van de twee specialisaties? Nucleair radiologen Andor van den Hoven en Idris Ghariq, werkzaam in het St. Antonius Ziekenhuis Nieuwegein en Medisch Spectrum Twente, delen hun ervaringen.

**Waarom hebben jullie gekozen voor de opleiding tot nucleair radioloog? Wisten jullie vanaf het begin dat je nucleair radioloog wilde worden?**

**Andor van den Hoven:** 'Ik ben mijn carrière gestart bij de interventieradiologie. Tijdens mijn onderzoek naar het uitvoeren en optimaliseren van radio-embolisatie als oncologische interventiemogelijkheid merkte ik het multidisciplinaire karakter van het onderwerp. Om deze behandeling te verbeteren, bleken essentiële elementen: de radiologische beeldvorming en anatomie van de lever, het gebruik van verschillende interventie-radiologische technieken, vloeistofdynamica en dosimetrie. Aanvankelijk dacht ik niet dat ik voor nucleair radiologie zou kiezen, maar ik merkte wel bij elke stage op de nucleaire geneeskunde dat ik meer en meer werd gegrepen door dit boeiende vakgebied. Vooral door de veel genoemde 'andere manier van denken': je baseert je beoordeling veel meer dan bij de radiologie op een inzicht in pathofysiologische processen en kennis van normale metabole processen in de cel.'



Andor van den Hoven

persoonlijk was dat gunstig, want ik had daarvoor nooit overwogen om te specialiseren in de nucleaire geneeskunde. Enerzijds omdat ik niet in aanraking was gekomen met de nucleaire geneeskunde tijdens de geneeskundeopleiding, anderzijds omdat ik door wetenschappelijk onderzoek al een focus had op de neuroradiologie. Ik dacht dus dat ik neuro-radioloog zou worden, maar al tijdens



Idris Ghariq

**Jullie zijn behoren tot de eerste lichten nucleair radiologen. Hoe ging het zoeken naar een vaste aanstelling of fellowship? Konden jullie snel aan de slag?**

**Ghariq:** 'Meteen na mijn opleiding heb ik een fellowship nucleaire radiologie doorlopen in het LUMC en in het Haaglanden Medisch Centrum. Nu werk ik in het Medisch Spectrum Twente met een verdeling van werkzaamheden. Daarnaast zit in de vakgroep één nucleair geneeskundige en binnenkort komt er een tweede nucleair radioloog. Ook hebben we radiologen met PET-certificaten voor bepaalde tracers. Die samenwerking tussen de vakgroepen werkt erg goed: je maakt echt gebruik van elkaars kennis en kunde.'

**Van den Hoven:** 'Ik ben opgeleid in het UMC Utrecht en in het St. Antonius Ziekenhuis, waarbij ik in beide centra heb gezien hoe breed het vakgebied is. Na de opleiding wist ik wat ik wilde: werken in een academische omgeving óf in een groot perifeer ziekenhuis. Na mijn opleiding kon ik vrijwel direct aan de slag in

'Veel mensen zien de radiologie en nucleaire geneeskunde in hybride beeldvorming nog als een combinatie van twee losse onderdelen, maar de kracht zit 'm juist in het synergetische effect'

**Idris Ghariq:** 'Ik ben eind 2015 begonnen met de opleiding radiologie en nucleaire geneeskunde aan het LUMC. Toen waren de opleidingen al gefuseerd. Voor mij

mijn *common trunk stage* kwam ik in aanraking met dit vakgebied vol mogelijkheden. Ook het feit dat je patiënten direct behandelt, sprak me erg aan.'

het St. Antonius Ziekenhuis. Daar volg ik een fellowship nucleaire radiologie.'

## Wat voor werkzaamheden voeren jullie uit in je huidige functie?

**Van den Hoven:** 'Binnen mijn fellowship focus ik me voor 100 procent op de nucleaire geneeskunde. Ook al sta ik nooit ingedeeld op echografie of op MRI, dat

ben. Dat is een subjectieve beleving. Het hangt ook af van het ziekenhuis waarin je wordt opgeleid. Mijn opleiders hadden bijvoorbeeld juist veel aandacht voor de klinische aspecten van het vakgebied. De klinische relevantie van een onderzoek werd altijd besproken. Daarnaast merkte ik dat ik affiniteit had met therapieën en daar heb ik me in verdiept. Niet iedereen

is. Daarnaast heb ik standaard *hangings* voor onze onderzoeken gemaakt. Daardoor komen bij het beoordelen van een PSMA-PET-CT ook de belangrijkste beelden van een recente MRI-prostaat als vergelijking in beeld. Nu kijken nucleair geneeskundigen ook in toenemende mate naar die andere vormen van beeldvorming.'

**Ghariq:** 'Ik zie dat ook zo, omdat ik juist de taal van zowel mijn collega's van de radiologie en de taal van mijn collega's bij de nucleaire geneeskunde versta. Je kunt meer sturen, meer gerichte adviezen geven en ook meer innovatieve projecten gezamenlijk opstarten. Je hebt begrip van twee werelden.'

## 'Er zijn in Nederland vele voorbeelden van *young potentials* die de nucleaire geneeskunde willen helpen ontwikkelen en profileren'

betekent niet dat ik niet in aanraking kom met de radiologische facetten van medische beeldvorming. We maken veel contrast-CT's bij de PET, die ik uiteraard zelf versta. Tijdens een tumorwerkgroep of andere klinische besprekingen vervul ik een dubbele rol, omdat ik alle beeldvorming bespreek.'

**Ghariq:** 'Ik focus me voor 60 procent op de nucleaire geneeskunde en voor 40 procent op de radiologie. Bij de radiologie heb ik de meeste affiniteit heb met de neuroradiologie, maar ik draai ook diensten radiologie. Zo onderhoud ik naast mijn werk op de nucleaire geneeskunde ook mijn radiologische competenties.'

## Wat vinden jullie positief onderscheidend aan de opleiding?

**Van den Hoven:** 'Ik heb het gevoel dat ik qua hybride beeldvorming een complete opleiding heb doorlopen. Veel mensen zien de radiologie en nucleaire geneeskunde in hybride beeldvorming nog als een combinatie van twee losse onderdelen, maar de kracht zit 'm juist in het synergetische effect. Je wordt een betere specialist in beeldvorming door deze twee onderdelen met elkaar te combineren.'

**Ghariq:** 'Daar ben ik het helemaal mee eens. Het is juist de combinatie waarin je inzicht in structuur kunt combineren met inzicht in functie en pathofysiologie. Dat maakt je echt van toegevoegde waarde. Verder is de breedte van de opleiding onderscheidend. Je kent de verschillende vormen van beeldvorming en weet je wat de mogelijkheden zijn. Zo kun je tijdens een MDO veel gerichtere adviezen geven.'

## Zijn er ook onderwerpen die je hebt gemist in je opleiding?

**Ghariq:** 'Een veelgehoorde opmerking over de opleiding tot nucleair radioloog is dat we te weinig klinische kennis heb-

vindt therapieën interessant en dus ook niet iedereen voert ze uit, maar dat staat los van de opleiding. Bovendien kun je bepaalde stages invoegen. Aios kunnen de opleiding meer op maat naar hun interesses insteken.'

**Van den Hoven:** 'Wat ik nu leer, is niet alleen maar verslaglegging of het voeren van de besprekingen, maar ook het reilen en zeilen van een afdeling nucleaire geneeskunde. Dat vind ik een verrijking. Ook ten aanzien van het uitvoeren van therapieën met radionucliden krijg ik door mijn fellowship een bredere blik.'

## Er wordt soms gevreesd dat met het samenvoegen van de opleidingen de nucleaire geneeskunde haar identiteit verliest. Hoe kijken jullie hiernaar?

**Ghariq:** 'Ik zie het veel positiever dan het in de vraag geformuleerd is. De nucleaire geneeskunde voegt veel toe, dus die identiteit zal niet verloren gaan. Hoewel alle mensen die nucleaire geneeskunde beoefenen geregistreerd als radioloog staan en niet als nucleair geneeskundige, ben ik ook actief bij de NVNG. Ik vind het ook de taak van de NVNG om de nucleair radioloog te betrekken, want juist op

## 'Bij een complexe casus ontdekte ik het grootste voordeel van de nucleaire geneeskunde in Nederland: iedereen kent elkaar'

### Welke waarde voegen jullie toe aan de vakgroep? Welke expertise brengen jullie in?

**Van den Hoven:** 'Ik denk dat ik een brug kan bouwen, omdat ik verschillende typen beeldvorming met elkaar kan combineren. Daarmee ben ik actief met het zorgproces bezig om ervoor te zorgen dat we in samenwerking met de klinische partners het juiste doen voor de patiënt, terwijl we tegelijkertijd niet alle verschillende beeldvorming hoeven uit te voeren. Iedereen herkent wel dat klinici onrustig worden van een PET-CT die pas over twee dagen gemaakt kan worden en daarom maar vast een MRI bestellen. Daar heb ik als nucleair radioloog wel een mening over en daar kan ik absoluut, in samenspraak met verschillende partners, een sturende rol in nemen om te voorkomen dat we meerdere onderzoeken combineren terwijl dat strikt genomen niet nodig

die manier kun je de breedte én identiteit van het vakgebied toelichten. De wetenschappelijke vereniging kan de facetten te laten zien die samen je vakgebied maken. Dat blijft nodig.'

**Van den Hoven:** 'Natuurlijk moet je compromissen sluiten. Je kunt niet fulltime werken binnen de radiologie én fulltime werken binnen de nucleaire geneeskunde. Toch sta ik erachter dat je zelf kijkt wat jij wilt. Ik voel me hier thuis en ben hier omarmd als onderdeel van de vakgroep nucleaire geneeskunde. In het begin miste ik het verslaan van MRI's wel. Aan de andere kant geeft mijn huidige focus me de mogelijkheid om mij te verdiepen in het vakgebied dat ik echt het allerleukst vind. En ik denk dat de nucleaire geneeskunde zich niet zo'n zorgen hoeft te maken over haar toekomst. We hebben het hier over jonge enthousiaste professionals die dit vakgebied bewust hebben gekozen. ►

Ik bestuur zelf de FAPI-werkgroep van de NVNG en doe naast de patiëntenzorg en onderwijs, innovatief wetenschappelijk onderzoek. Er zijn in Nederland vele voorbeelden van *young potentials* die de nucleaire geneeskunde willen helpen ontwikkelen en profileren. We mogen daar trots op zijn!

### ‘Het ligt niet zozeer aan de nieuwe of aan de oude opleiding of je klinische kennis integreert in je dagelijkse werkzaamheden’

#### Wat zijn jullie uitdagingen binnen het dagelijks werk?

**Van den Hoven:** ‘Het verbeteren van de klinische blik op de puzzels van de nucleaire geneeskunde. We hebben minder ervaring met therapieën, maar dat betekent niet dat we minder affiniteit hebben met patiëntcontact of met klinisch redeneren. Mijn collega nucleair geneeskundigen die dit werk al sinds jaar en dag doen, weten op basis van de literatuur beter wat ze mogen verwachten van bepaalde therapieën. Verder moet je de *couleur locale* ervaring leren kennen: zo bestaat er bijvoorbeeld veel heterogeniteit in hoe schildklierpatiënten behandeld worden met radioactief jodium. Tot slot wil ik benadrukken dat je jonge klare specialist aan het begin van je carrière staat en nog ervaring moet opdoen.’

**Ghariq:** ‘Ik merk daar eigenlijk niet zo veel van in de dagelijkse praktijk, behalve als je een echt complexe casus hebt of een vrij weinig voorkomend onderzoek moet uitvoeren. Zo moesten we laatst een scintigrafisch onderzoek uitvoeren voor de diagnose *proteïn-losing gastroenteropathy*. Dat hadden wat we jaren niet gedaan. Toen kwam het grootste onderdeel van de nucleaire geneeskunde in

Nederland aan het licht: iedereen kent elkaar! Ondanks dat we zelf de expertise niet hadden, konden we het onderzoek uitvoeren omdat collega’s uit verschillende ziekenhuizen werden gevraagd om ons te helpen met het updaten van het protocol en het interpreteren van de beelden.’

#### Hoe zien jullie je positie als nucleair radioloog ten opzichte van de radiologen en nucleair geneeskundigen opgeleid in het oude model?

**Van den Hoven:** ‘Je hoort vaak dat we bepaalde kennis missen, omdat we bijvoorbeeld niet een stage op de interne geneeskunde hebben doorlopen. En natuurlijk ben ik geen internist, maar dat betekent niet dat ik niet toch de hele casus wil doorgronden en dat ik daarbij de gegevens van andere aanvullende diagnostiek in mijn beoordeling betrek. Ik onderzoek nauwgezet het dossier van een patiënt met betrekking tot de voorgeschiedenis, pathologie- en laboratoriumuitslagen die ertoe doen. Naar mijn mening ligt het niet zozeer aan de nieuwe of aan de oude opleiding of je klinische kennis integreert in je dagelijkse werkzaamheden. Het ligt veel meer aan de persoon en zijn of haar interesses. Nu nucleaire radiologie één differentiatie is geworden, denk ik dat je ook mensen selecteert die dit aantrekt. Natuurlijk krijg je in een opleiding bepaalde instrumenten aangereikt waarmee je die klinische blik kunt professionaliseren, maar het ligt voor het overgrote deel aan de persoon in kwestie of hij/zij die tools oppakt.’

**Ghariq:** ‘Ik voel me écht een onderdeel van de beide teams. Dus ik zie dat onderscheid in positie niet zo. Samen zijn we één team. Ik beseef wel dat ik het geluk heb dat in ons ziekenhuis de vakgroepen gefuseerd zijn, maar eigenlijk snap ik niet waarom we niet hetzelfde zijn. We hebben allemaal dezelfde passie en onze kennis is complementair. Door van elkaar te leren krijgen we een breder vakgebied zonder inhoud te verliezen.’

#### Hoe zien jullie het vakgebied de komende jaren ontwikkelen?

**Van den Hoven:** ‘De nucleaire geneeskunde is een sterk innovatief vakgebied. Met nieuwe tracerontwikkeling en nieuwe therapiemogelijkheden. Dat gaat voor ons de grootste impact hebben. In de FAPI-werkgroep hebben we nu net een landelijke harmonisatie van het imagingprotocol weten te bewerkstelligen, en werken we aan gezamenlijke studies. Maar er is nog zoveel meer.’

**Ghariq:** ‘Wij zijn met NaF-PET bezig: daar moeten wij klinici infomeren over de mogelijkheden en beperkingen, samenwerken met de klinisch fysici om een protocol op te stellen en met collega’s een *benchmark* ontvouwen ten aanzien van de beoordeling van die onderzoeken.’

#### Hebben jullie tips voor jonge nucleair radiologen, of nucleair radiologen aan het einde van hun opleiding?

**Idris Ghariq:** ‘Ga je interesses en je passie achterna, want je bent nodig!’

**Andor van den Hoven:** ‘Je hebt het mooiste vak gekozen met veel ontwikkelingen en potentie. Houd vast aan je nieuwsgierigheid.’

Dylan Hensen

## RADIOLOOG &amp; HOBBY

## Eline Rappel

## AFLEVERING 5

Sporten, verzamelen of sterren kijken: in deze rubriek vraagt de redactie radiologen naar waar zij energie en plezier uithalen naast hun werk. Aflevering 5: radioloog Eline Rappel is gek op motorrijden.

**Naam:** Eline Rappel  
**Leeftijd:** 30 jaar  
**Werkplek:** Opleiding in het Haga Ziekenhuis, nu werkzaam in het LUMC  
**Woonplaats:** Voorburg  
**Thuis:** samenwonend

**Waarom motorrijden?**

'Als adrenalinejunkie bestond de wens om te gaan motorrijden al van kinds af aan. De bedenkingen van familie en de beperkte financiële middelen als student hebben mij er enige tijd van weerhouden om te starten met motorrijlessen.'

**Wanneer ben je begonnen?**

'Toen ik mijn huidige vriend leerde kennen. Hij was al een stuk langer motorfanaat. Op een gegeven dag dacht ik dat we samen zouden gaan touren. Tot mijn verbazing zette hij me af bij de rijsschool, waar ik mijn eerste les heb gehad. Ik was meteen verkocht. In 2017 heb ik mijn A2 rijbewijs gehaald, waarmee ik op motoren mag rijden tot 35 kW vermogen.'

## 'Tent en rugzak achterop, de Eifel in en op zoek naar weggetjes met veel bochten'

**Wat was je eerste motor?**

'Een Yamaha Virago (xv 535), een chopper gekocht op Marktplaats voor 700 euro. Een koopje. Maar dat was niet zomaar, want er moest nog een hoop aan gebeuren. Samen met mijn vriend hebben we de motor uit elkaar gehaald, gereviseerd en weer opgebouwd, precies naar mijn wensen.'

**Hoe heb je dat geleerd?**

'Door veel te sleutelen in de fietsenstalling van de studentenflat. Vaak in het gezelschap van andere vrienden. Ik heb veel geleerd over de mechaniek van een verbrandingsmotor, de vier slagen van een 4-takt, de verschillen tussen cardan- en kettingaandrijving, en de noodzaak van het klep-

pen stellen. Het leukste sleutelwerk vind ik gedetailleerd priegelen bij het reviseren van een carburateur. Ik zie hierin ook de overeenkomsten met de radiologie: technisch denken, herkennen van patronen en oog voor detail.'

**Sleutel je nog steeds zelf?**

'Mijn vriend en ik hebben veel paretjes van Marktplaats opgeknapt en weer doorverkocht. Hierdoor konden we als student ook nog een zakcentje bijverdienen. Dit hobby heeft er wel voor gezorgd dat ik vaak langs de kant van de weg kwam te staan. Met name elektraproblemen waren onvoorspelbaar en frustrerend. Het abonnement bij de ANWB was geen onnodige luxe.'

**Wat voor je motor rijd je nu?**

'In 2019 heb ik mijn A rijbewijs gehaald, waardoor ik volvermogen motoren mag rijden. Inmiddels had ik al aardig wat verschillende motoren gereden door onze sleutelhobby, dus ik wist direct wat mijn nieuwe motor ging worden. Een Yamaha R6, een echt racemonster. En een stuk comfortabeler op de Duitse *Autobahn* dan mijn Virago!'

**Ga je ook op reis met de motor?**

'We zijn al op veel mooie trips geweest, met z'n tweeën, of met een groep vrienden. Tent en rugzak achterop, de Eifel in en op zoek naar weggetjes met veel bochten. Al bleek de R6 niet echt een geschikte *off-the-road* motor. Deze motor rijdt beter op het circuit, waar ik een aantal keer per jaar te vinden ben. TT Assen is vooralsnog mijn favoriete circuit. Twee jaar geleden zijn we op gecombineerde surf/motor vakantie geweest in Frankrijk: auto vol met gereedschap en kites, surf- en kiteplanken op het dak en motoren op de trailer. Daar hebben we gereden op het prachtige circuit van Magny-Cours. Wel erg heet met 30 graden in een leren pak.'



Eline met haar motor.

**Ook andere evenementen met de motor?**

'Eens in het jaar organiseert mijn vriend samen met motorzaak Ab Motoren voor een grote groep vrienden de *Scrapheap Challenge*, naar het vroegere televisieprogramma op *Discovery Channel*. Drie teams hebben een dag de tijd om hun wrak om te toveren tot meest ludieke motor. Een supergezellige dag met hilarische resultaten; denk aan een zijspan gemaakt van een kruiwagen, verlengde achterbrug op een toumotor, of een vlammenwerper in de uitlaat.'

**Wat vind je het mooiste aan jouw hobby?**

'De vrijheid die het geeft, de avonturen die je beleeft en de vrienden die je eraan overhoudt.'

**Joy Vroemen****Oproep: uw hobby in beeld**

Hebt u een bijzondere hobby waar u graag over vertelt? Of een collega die maar niet uitverteld raakt over zijn of haar liefhebberij? Mail dan naar [memorad@radiologen.nl](mailto:memorad@radiologen.nl). De redactie neemt dan contact op.

## CAPACITEITSVRAAGSTUK IN DE RADIOLOGIE

# Grenzen aan de zorg!

De kop van dit artikel is afgeleid van het rapport van de Club van Rome uit 1972: 'Grenzen aan de groei' waarin de uitputtingsproblematiek door groei van de wereldbevolking, industriële productie en milieuvuiling centraal staat. Zonder belangrijke veranderingen in de fysieke, economische en sociale relaties, zouden de natuurlijke hulpbronnen gaandeweg uitgeput raken. Een vergelijkbaar scenario doet zich nu voor in de zorg en met name in de radiologie.

Eind 2021 rapporteert de Wetenschappelijke Raad voor het regeringsbeleid (WRR) over de houdbaarheid van onze gezondheidszorg ('Kiezen voor houdbare zorg'). De conclusie komt overeen met die uit 1972: zonder belangrijke veranderingen gaan we over de grenzen van de houdbaarheid van onze gezondheidszorg heen. Houdbaarheid is gedefinieerd in termen van betaalbaarheid, personele capaciteit en maatschappelijk draagvlak. Het Integraal Zorgakkoord (IZA) uit 2022 is te beschouwen als een eerste aanzet om de groei van de gezondheidszorg een halt toe te roepen, maar is nog weinig concreet.

### Radiologische zorg raakt verstopt

De Nederlandse Vereniging voor Radiologie (NVvR) signaleert een vergelijkbare ontwikkeling binnen de radiologische zorg. De toename in het aantal radiolo-

gische onderzoeken is zelfs beduidend groter dan de toename van de overige medisch-specialistische zorg! Daarvoor zijn verschillende redenen aan te dragen, maar de voornaamste is de komst van nieuwe en aangepaste richtlijnen die een zwaarder beroep doen op beeldvormend onderzoek en op radiologische

de NVvR de problemen voor de Nederlandse radiologische zorg (meer) concreet te maken.

### Radioloog als diagnosticus

Gebaseerd op wetenschappelijk bewijs, bevelen richtlijnen CT- of MR-onderzoeken aan voor vroegtijdige, effectievere,

'Het bieden van de beste radiologische patiëntenzorg die mogelijk en wenselijk is, komt steeds meer onder druk te staan'

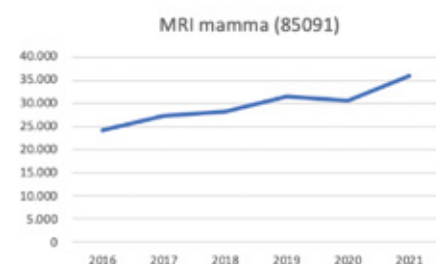
interventies. Door een (actueel) gebrek aan menskracht, apparatuur en financiën moet de NVvR constateren dat deze ontwikkeling uiteindelijk niet houdbaar is. Met deze notitie, die in een andere vorm met andere partijen is gedeeld, probeert

minder invasieve en/of kosten-effectievere diagnostiek. Bekende voorbeelden hiervan zijn onder andere de toenemende vraag naar:

- 1) MRI-prostaat bij diagnostiek van prostaatanker,

Tabel 1: Ontwikkeling aantal zorgactiviteiten in DBC-zorgproducten (bron: NZa, <https://www.opendisdata.nl>)

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Groei 2021 t.o.v. 2016
<b>MRI-prostaat (87092)</b>	12.147	14.833	18.799	25.226	27.334	30.377	+18.230
		22%	27%	34%	8%	11%	<b>+150%</b>
<b>CT-coronairen (85140)</b>	19.996	22.719	23.782	27.643	30.458	36.055	+16.059
		14%	5%	16%	10%	18%	<b>+80%</b>
<b>MRI-mamma (85091)</b>	24.208	27.272	28.232	31.525	30.559	36.033	+11.825
		13%	4%	12%	-3%	18%	<b>+49%</b>



- 2) CT-coronairen bij stabiele pijn op de borst en
- 3) MRI-mamma bij diagnostiek van mammacarcinoom. Bij volledige implementatie van deze nieuwe richtlijnen komt dit neer op 40.000 extra prostaat-MRI's en 70.000 extra cardiale CT's. Per jaar. De richtlijn mammacarcinoom wordt op dit moment herzien, maar de getalsmatige toename zal vergelijkbaar zijn.

### Enorme aantallen

Al vanaf de ontwikkelfase van deze richtlijnen, en daarvoor nog op basis van onderzoeksresultaten en publicaties, is gesignaleerd dat het om grote aantallen CT- of MRI-onderzoeken zou gaan. Toch heeft dit niet geleid tot voldoende aandacht voor de implementatie (zoals capaciteit aan mensen en middelen) en de realisatie in de praktijk.

### Geen rek meer

Zelfs zonder deze genoemde voorbeelden, en hun verwachte toename in de vraag naar beeldvorming, kunnen aanbevelingen uit de huidige richtlijnen momenteel al niet meer in alle ziekenhuizen en/of bij alle patiënten worden uitgevoerd. Radiologische diagnostiek groeit in de breedte, zowel door de toename van het aantal patiënten (demografie, behandel mogelijkheden), als door de toename van beeldvorming per patiënt. Daarnaast is er gestage verschuiving van eenvoudige onderzoeken (röntgenfoto's) naar complexe diagnostische onderzoeken (CT- en MRI-onderzoeken). De afgelopen jaren is in steeds meer ziekenhuizen de groei opgevangen met avond- en weekendprogramma's, maar die rek is er inmiddels uit, en is ook geen duurzame oplossing voor de benodigde personele capaciteit.

### Verdere krapte

De NVvR ontvangt vanuit verschillende kanten nu al bezorgde vragen (onder



De auteurs, het bestuur van de NVvR:

Bovenste rij v.l.n.r.: Tadek Hendriks (portefeuille Opleiding & Onderwijs), Dave Sanders (penningmeester), Miranda Snoeren (portefeuille Kwaliteit), Adrienne van Randen (secretaris) en Marion Smits (portefeuille Wetenschap & Internationale betrekkingen).

Onderste rij v.l.n.r.: Jet Quarles van Ufford (voorzitter) en Jesse Habets (portefeuille Kwaliteit en voorzitter Commissie Kwaliteit).

Op de foto ontbreken: Markt Arntz (voorzitter Commissie voor Beroepsaangelegenheden) en Marieke Zimmerman, directeur NVvR.

meer van KWF Kankerbestrijding en de Prostaatkankerstichting) over waarom de nieuwe richtlijnen niet worden uitgevoerd. Hier bovenop komen nog de in ontwikkeling zijnde richtlijnen (zoals de verwachte toenemende behoefte aan MRI-mamma in de nieuwe richtlijn mammacarcinoom). Deze zullen de huidige implementatie- en capaciteitsproblematiek verder doen toenemen. Illustratief is de krapte in apparatuur en personeel, die naar voren kwam uit het MRI-capaciteitsonderzoek, in opdracht van VWS naar aanleiding van de DENSE-studie, om MRI-screening in het bevolkingsonderzoek borstkanker mogelijk te maken.

### Radioloog als behandelaar

Naast de rol van diagnosticus ontwikkelt de radiologie zich snel in de rol van behandelaar. De afgelopen vijf tot tien jaar zijn beeldgeleide radiologische inter-

venties zowel in soort als in aantal sterk toegenomen. De groei wordt veroorzaakt door zowel verschuiving van voorheen chirurgische ingrepen naar minimaal-invasieve behandelingen ('opereren zonder snijden') als door nieuwe behandel mogelijkheden. Van de laatste categorie is de endovasculaire behandeling bij een herseninfarct (IAT of EVT) een sprekend voorbeeld met een indrukwekkend effect op de prognose/uitkomst voor de patiënt.

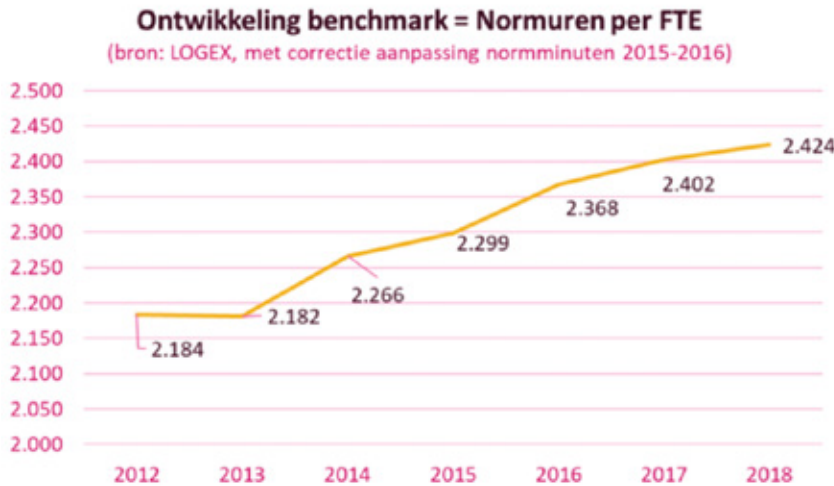
In onderstaande tabel de meerjarenontwikkeling van de zorgactiviteit die wordt geregistreerd bij een IAT/EVT (80827) en van electieve ablaties bij oncologiepatiënten.

### Meer vraag

Ook de ontwikkelingen binnen de interventieradiologie vragen om capaciteit en middelen, zowel voor de bemensing ►

Vervolg tabel 1: Ontwikkeling aantal zorgactiviteiten in DBC-zorgproducten (bron: NZa, <https://www.opendisdata.nl>)

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Groei 2021 t.o.v. 2016
Mechanische trombectomie (80827)	1.402	1.823	2.301	2.658	2.833	3.057	+1.655
		30%	26%	16%	7%	8%	<b>+118%</b>
Ablaties – RF/laser/microwave/cryo/IRE (80058 t/m 80062)	1.117	1.212	1.331	1.733	1.863	2.057	+940
		9%	10%	30%	8%	10%	<b>+84%</b>



**Figuur 1:** Ontwikkeling normuren.

(radiologen, laboranten) als voor de faciliteiten in een ziekenhuis (interventiekamers).

De (gewenste) concentratie van zorg zal daarin niet per se verlichting brengen. Deze (radiologische) zorg vereist een 24/7 beschikbaarheid van mensen en middelen. Met name voor interventieradiologie vraagt dit niet alleen om voldoende financiële middelen, maar ook om duurzame oplossingen, met aandacht voor de ‘balans tussen werk en privé’.

### Financieringsmodel ongeschikt voor groei

De toenemende druk op de capaciteit van de radiologie is ook terug te zien in de toename van het aantal onderzoeken dat per radioloog wordt beoordeeld. Dit illustreert dat niet alleen de genoemde voorbeelden in aantal oplopen, maar dat de totale hoeveelheid radiologisch onderzoek is toegenomen.

In de periode 2012-2018 is het aantal zogeheten normuren met ongeveer 240 uur per fte radioloog toegenomen. Dit is een stijging van 11% (zie figuur 1). Ook in de drie jaren erna, van 2019 naar 2021 is, na een tijdelijke dip in het tweede kwartaal van 2020 ten gevolge van de covid-pandemie, de radiologische verslaglegging verder gestegen met 3%.

De weergegeven trend in de figuur illustreert de landelijke ontwikkelingen in de radiologische werkzaamheden en kan niet getransleerd worden naar individuele vakgroepen.

Het continueren van het huidige financieringsmodel resulteert in de onwenselijke situatie dat radiologie-afdelingen de richtlijnen niet kunnen waarmaken,

noch op capaciteit van apparaten noch op personele inzet van laboranten en radiologen. Er zullen ongewenste keuzes moeten worden gemaakt en wachttijden zullen oplopen. Afsproken indicatoren zullen in het geding komen. In sommige ziekenhuizen gebeurt dat al op dit moment.

### Worsteling in volle breedte

Radiologisch Nederland worstelt in de volle breedte al langere tijd met dit probleem. Het bieden van de beste radiologische patiëntenzorg die mogelijk en wenselijk is, komt steeds meer onder druk te staan. Doordat de radiologie betrokken is bij vele richtlijnen en deze ontwikkeling op meerdere gebieden meemaakt, signaleren wij als NVvR de grenzen aan wat kan, mogelijk eerder dan de andere betrokken wetenschappelijke verenigingen.

### Een totaalpakket aan oplossingen

Al het bovengenoemde is de afgelopen jaren al diverse keren kenbaar gemaakt binnen verschillende gremia van de Federatie Medisch Specialisten (FMS), waaronder de Raad Beroepsbelangen en de Werkgroep Verdeelmodel. Ook in de ziekenhuizen is het gesprek aangegaan met aanpalende specialismen. Maar alle acties zijn vooralsnog zonder passende oplossing.

Vanuit de radiologie is gezocht naar oplossingen voor de hierboven geschetste problemen. Voorbeelden hiervan zijn:

- Signaleren en bijhouden van nieuwe richtlijnen met impact op de radiologische praktijk en verzoeken om een implementatieplan (inclusief budget-impactanalyse) vanaf de commentaarfase van een richtlijn.
- Overleg om de meerjarenontwikkeling van de radiologische productie zichtbaar te maken en aan te laten sluiten op de praktijk.
- Vragen om een aanpak voor groei en krimp vanuit de FMS Werkgroep Verdeelmodel.
- Instellen van een werkgroep prostaat MRI voor implementatie van de nieuwe richtlijn.
- Opstellen van een Handreiking Capaciteitsbegroting Radiologie.
- Verzoek om standaard en multidisciplinair een implementatieparagraaf op te nemen in richtlijnen, wanneer deze nieuw zijn of worden herzien.

### Gezamenlijke aanpak vereist

Dit zijn in de praktijk echter monodisciplinaire initiatieven vanuit de radiologie gebleven en deze hebben niet de benodigde reikwijdte gehad om specialisme-overstijgend tot oplossingen te komen.

Succesvolle implementatie van (recente en toekomstige) richtlijnen door de radiologie vraagt om een gezamenlijke aanpak met ten minste de volgende onderdelen:

- Gezamenlijk met de FMS landelijke aandacht vragen voor deze ontwikkeling.
- In nieuwe richtlijnen waarin substantiële toename van radiologische

‘Zonder verandering kan de NVvR geen richtlijnen meer autoriseren’

beeldvorming wordt gevraagd, wordt verplicht een implementatieparagraaf toegevoegd met een budget impact analyse (BIA), waarin vermeld wordt hoe de implementatie en financiering van de groei aan radiologische beeldvorming geregeld wordt.

- Bij te verwachten problemen met betrekking tot implementatie van richtlijnen en benodigde verschuiving van budgetten wordt in afstemming met de FMS overgegaan tot het tweetafelmodel, waarbij met de NFU en NVZ om tafel wordt gegaan ter bespreking van financiële en/of organisatorische



consequenties om de richtlijn te kunnen realiseren.

- Het Capaciteitsorgaan informeren bij significante trends van verschuiving tussen specialismen en toenemende radiologische vraag/benodigde capaciteit. Het doel hiervan is dat het Capaciteitsorgaan bij de nieuwe raming voor het aantal benodigde radiologen voor de toekomst hiermee rekening kan houden.

## Richtlijnen niet meer accorderen?

Concluderend ziet het NVvR-bestuur zich zonder bovengenoemde acties genoodzaakt aankomende richtlijnen en wijzigingen van eerdere richtlijnen niet meer te accorderen, als een substantiële toename in het aantal radiologische onderzoeken wordt verwacht.

Wij blijven ons als bestuur inzetten voor deze ontwikkeling met als doel dat,

liefst gezamenlijk met de FMS, bovenstaande acties tot een verbetering zullen leiden.

**Bestuur NVvR, in samenwerking met Commissie Kwaliteit en Commissie voor Beroepsaangelegenheden (CvB)**

## ZICHTBAAR IN HET ZIEKENHUIS

# Alstublieft, uw stralende sticker voor 8 november

Het is u vast niet ontgaan dat een van de belangrijke thema's van de NVvR zichtbaarheid van de radiologie is. Daarom werken we op allerlei fronten aan betere zichtbaarheid van de radiologie.

**Z**ichtbaarheid voor beleidsmakers zowel binnen (zoals de raad van bestuur) als buiten het ziekenhuis (zoals het ministerie van VWS). Maar ook voor collega-specialisten, en niet in de laatste plaats voor patiënten. Zeker voor deze laatste groep is het nog vaak niet duidelijk wat de radiologie doet, laat staan dat patiënten weten dat de radioloog een dokter is.

Om onze zichtbaarheid te vergroten binnen het ziekenhuis heeft het bestuur als ludieke zichtbaarheidsactie gemeend een sticker te ontwerpen. Een sticker die we met alle medewerkers van de afdeling radiologie (en nucleaire geneeskunde) mogen dragen op de 'Dag van de Stralende Beroepen' op 8 november!

### Stralende vernieuwer van de zorg

Omdat de radiologie een vernieuwend vak is, en voorop loopt in de zorg als het gaat om het gebruik van kunstmatige intelligentie (AI), is er bij het ontwerpen van deze sticker gebruik gemaakt van DALL.E. Dit programma maakt beelden uit tekstuele beschrijvingen, op het platform van OpenAI.



Tijdens de CLUB Sandwich is deze sticker, zowel op het feest als tijdens het ontbijtje met het bestuur de volgende dag, door jullie uitgekozen om met elkaar onze zichtbaarheid te vergroten op de dag van de stralende beroepen. Dus draag de sticker woensdag 8 november met trots!

Hierbij ontvangt u vast een exemplaar. De komende maand zal de NVvR zorgen dat alle afdelingen voldoende stickers ontvangen, zodat we allemaal samen kunnen laten zien wie we zijn en wat voor mooi vak we hebben!

**PS:** Vergeet niet uw mooiste foto(s) te delen op LinkedIn, X (voorheen Twitter) en/of Instagram met de hashtag: #radiologie

## 4 TIPS OM ER MEER UIT TE HALEN

# Zichtbaarheid ligt voor het oprapen



Suzanne van der Pol

Het belang van een zichtbare radioloog is duidelijk. Zichtbaarheid vergroot de cirkel van invloed. U wordt eerder betrokken bij veranderingen en wordt gezien als gelijkwaardige gesprekspartner. Dit is van belang op verschillende niveaus binnen en buiten het ziekenhuis. Denk aan de raad van bestuur, andere medisch specialisten, radiologen onderling, andere zorgverleners en bij patiënten en overheidsinstanties. De NVvR timmert hard aan de weg, maar kan uw hulp goed gebruiken.

Al langer houdt de NVvR haar leden en andere betrokken partijen op de hoogte over alles wat van belang is voor (het uitvoeren van) de radiologie via MemoRad, de website, de nieuwsbrief, mailingen, media en LinkedIn. Daarbij gaan we uit van drie basisprincipes:

### #1 Een eenduidige boodschap

Om onze positie goed voor het voetlicht te brengen, proberen we in onze berichtgeving altijd aan te haken bij de drie kernboodschappen:

- radiologie verhoogt de kwaliteit van leven
- radiologie verlaagt de kosten in de zorg
- en radiologie vernieuwt de zorg.

Ook benadrukken we dat de radioloog een medisch specialist is die als gids in de zorg richting geeft aan de patiënt en collega-artsen op verschillende momenten in een zorgtraject. Zo laten we zien hoe groot de maatschappelijke impact is van de radioloog.

### #2 Aanhaken bij nieuws

Als kapstok om berichtgeving aan op te hangen, maken we gebruik van een activiteitenkalender. Hierin plaatsen we activiteiten/nationale dagen waar we berichtgeving aan kunnen koppelen. Zo heeft

er een artikel in *De Telegraaf* gestaan op de Dag van de Beroerte. Hier kwam een patiënt aan het woord die was getroffen door een herseninfarct. Interventieradioloog Peter de Kort lichtte de rol van de radioloog toe. Op de Dag van de Zorg in mei hebben we via LinkedIn een kijkje achter de schermen gegeven bij de afdeling radiologie en nucleaire geneeskunde van een zestal ziekenhuizen. Een andere aanleiding kan zijn dat de Tweede Kamer een bepaald onderwerp bespreekt.

### #3 Snel reageren loont

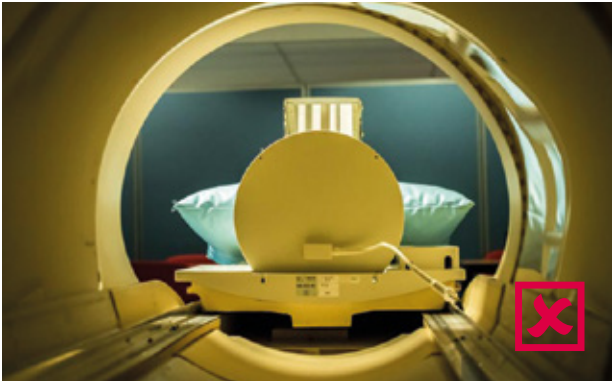
De boegbeelden die we in de vorige MemoRad hebben voorgesteld, doen er alles aan om de kernboodschappen uit te dragen in het land zowel binnen als buiten de radiologie. Recent heeft snel schakelen binnen deze groep in een correctie gere-



Oorspronkelijk beeld om 10:52 uur.



Aangepaste beeld om 16:44 uur.



sulteed bij tijdschrift *LINDA*. Daar werd over een beroerte bij vrouwen gesproken met als beeld nog een ouderwetse röntgenfoto. Deze foto is na contact vervangen door een beeldscherm met een scan van de hersenen (zie foto's op de linker pagina). Door deze nieuwe aanpak kunnen we steeds meer proactief handelen in plaats van reactief. Als er toch een noodzaak is voor reactief handelen, gebruiken we de kernboodschappen als basis voor onze reactie.

## #4 Sociale media

Gebruik van verschillende sociale media kan helpen bij het vergroten van onze zichtbaarheid. Voor de zakelijke markt is LinkedIn het meest gebruikte platform. Daarom is de NVvR in 2018 op dit platform gestart. Sinds dit jaar zijn we veel actiever geworden. Zo hadden we in juli al ruim 50 berichten geplaatst, twee keer zoveel als in heel 2022. Dat is te zien: in maart 2023 hadden we 1.496 volgers en binnen vijf maanden is dat aantal gestegen naar meer dan 2.000. Dit valt ook op bij andere wetenschappelijke verenigingen en de FMS! Maar het kan nog beter: veel leden van de NVvR zijn ook actief op LinkedIn. Daarom een verzoek: volg de pagina van de NVvR via: <https://www.linkedin.com/company/nederlandse-vereniging-voor-radiologie/> en klik op '+volgen'. Vervolgens heeft u verschillende opties waardoor we samen een nog groter publiek kunnen bereiken.

### Haal meer uit LinkedIn

Tijdens de AV zijn er tips gedeeld voor berichten die u zelf plaatst en de mogelijkheden die u hebt wanneer uw berichten van de NVvR in uw tijdlijn voorbij zien komen. Deze staan hieronder nogmaals.

### Berichten van NVvR en anderen

Het algoritme van LinkedIn kijkt naar *likes*,

*reposts* en reacties. Het algoritme waardeert commentaren het meeste. Ook bij het delen van een bericht (repost) is het aan te raden een 'unieke' reactie toe te voegen. Hoe meer interactie en reacties het bericht krijgt, hoe beter. Hierbij kijkt het LinkedIn-algoritme zowel naar het aantal weergaven, klikken, reacties, en hoe vaak het gedeeld wordt als naar de *dwell time* (hoelang iemand bij het bericht blijft hangen).

Als de NVvR een bericht deelt of op een bericht reageert, proberen we daar altijd de kernboodschappen in te verwerken. Het zou natuurlijk mooi zijn als we dat allemaal proberen te doen!

### Zelf een bericht plaatsen

Voor het maken van een eigen post zijn de volgende dingen belangrijk (zie foto's hierboven):

- Zorg voor een goede foto. Vaak zie je bij een bericht over radiologie een afbeelding van een apparaat. Breng liever uzelf (ook) in beeld. Uw netwerk houdt van persoonlijke en authentieke beelden. Zorg bijvoorbeeld voor een foto van uzelf bij een werkstation of een scanner.
- *Tag* (noem) bedrijven en personen in uw berichten die relevant zijn om meer bereik te genereren. Deze organisaties of personen krijgen hiervan een melding, evenals hun contacten. Dit vergroot ook weer de kans dat zij op uw bijdrage

reageren of deze delen in hun eigen netwerk.

- Hoewel er geen limiet is aan het aantal *hashtags* dat u aan uw berichten kan toevoegen, is het advies om niet minder dan drie en niet meer dan vijf hashtags per bericht te gebruiken.
- Zorg voor een pakkend begin. Dit maakt lezers nieuwsgierig om op 'meer weergeven' te klikken.
- Houd het bericht kort en gebruik witegels en tussenkopjes. Dit is belangrijk voor de leesbaarheid en zorgt voor overzicht.
- Het tijdstip van plaatsen is ook van belang. Dinsdag en donderdag zijn de meeste geschikte dagen om een post te plaatsen. Denk daarbij aan de tijdstippen in de ochtend tussen 8.00 uur en 10.00 en tussen 15.00 uur en 16.00 uur.
- Zorg voor een tekst in correct Nederlands.
- Toch een foutje? Dan is het mogelijk het bericht te bewerken. Doe dit bij voorkeur pas na een uur, anders heeft het een negatief effect op het algoritme.
- Het plaatsen van berichten is ook in te plannen. Klik dan op het klokje naast 'plaatsen' en kies een datum en tijd.
- Verwerk indien van toepassing de kernboodschappen van de NVvR. ■

**Suzanne van der Pol**

communicatiecoördinator NVvR

## Andere tips voor betere zichtbaarheid

Tot slot nog drie vuistregels voor zichtbaarheid in het algemeen, dus on- en offline:

- Vertel wie u bent en wat u doet. U kunt hier in het ziekenhuis al mee beginnen.
- Zorg voor lokale zichtbaarheid. Deel successen en interessante gebeurtenissen met de eigen communicatie-afdeling, via LinkedIn en deel ze met de NVvR. Mogelijk kunnen wij het bereik vergroten en linken aan een van de kernboodschappen van de NVvR.
- Mochten er ontwikkelingen zijn met maatschappelijke relevantie, neem dan contact op met de NVvR via [svanderpol@radiologen.nl](mailto:svanderpol@radiologen.nl) of 088 110 25 06.

SAMEN AAN DE SLAG

# Doorbreek de duurzaamheidsparadox



Lorenz Spaargaren



Heleen Dekker

De zorg is er om de mensen beter te maken (of te voorkomen dat men ziek wordt). Helaas is de zorgsector ook verantwoordelijk voor circa 7 procent van de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot, 4 procent van het afval en 13 procent van het grondstoffengebruik in Nederland. De energie voor onze gebouwen, de medicijnen en de logistieke bewegingen van patiënten en medewerkers zijn de belangrijkste bijdragers aan de CO<sub>2</sub>-uitstoot.<sup>1</sup> We moeten dan ook samen aan de slag om deze paradox te doorbreken.

**D**e gezondheidszorg in Nederland, waaronder onze wetenschappelijke vereniging, heeft zich gecommitteerd aan de Green Deal 3.0. Hiermee is ingezet op onder andere de volgende acties voor de periode 2023 tot en met 2026: vergroten van de bewustwording en kennis, minder directe CO<sub>2</sub>-uitstoot, minder primair grondstoffengebruik en verminderen van de milieubelasting van medicatie. Acties die hieronder vallen: ten minste 20 procent van de (medische) hulpmiddelen kunnen hergebruiken in 2026, gepast inzetten contrastmiddelen en voorkomen van verspilling.

### 10-R model

We hanteren het 10-R model als inspira-

tiebron voor de invulling van circulariteit (zie figuur 1). Dit model voor circulariteit bestaat uit 10 stappen. De 10 R's staan voor: *refuse, rethink, reduce, reuse, repair, refurbish, remanufacture, repurpose, recycle and recover*. Hoe hoger op de R-ladder, hoe lager het grondstofgebruik. Het model prefereert preventie en het voorkomen van materiaalgebruik boven bijvoorbeeld recycling of verbranding.

### Werkgroep Duurzaamheid

Om voor de radiologie de nodige stappen te maken ten aanzien van verduurzaming, is binnen de NVvR in 2021 de werkgroep Duurzaamheid opgericht. Deze werkgroep bestaat inmiddels uit twaalf leden met verschillende functies in de radiologie.

De werkgroep Duurzaamheid heeft een beleidsnotitie<sup>2</sup> gemaakt waarin zeven thema's zijn benoemd, namelijk:

- medicijnresten (contrastmiddelen)
- voorraadbeheer
- afvalscheiding
- circulair gebruik
- energieverbruik
- duurzaam inkopen
- logistiek patiënten en medewerkers

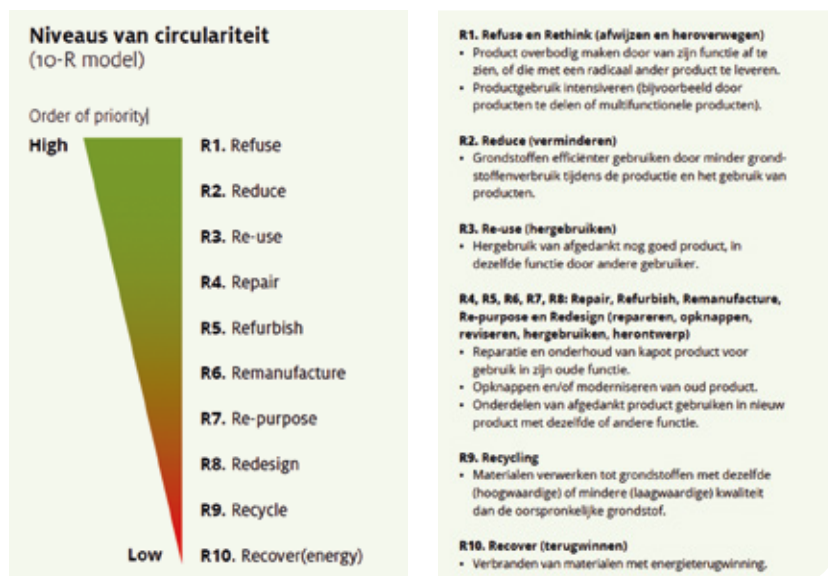
Thema's die de werkgroep uitwerkt in notities, komen te staan op de website van de NVvR en worden gedeeld via het kwaliteitsnetwerk.<sup>3</sup> Zo hebben we een aanzet gedaan voor het uitwerken van het thema contrastmiddelen. Hierbij zetten we in op gepast gebruik en het voorkomen van verspilling.

### Contrastmiddelen

In Nederland gebruiken we ruim 100.000 liter contrastmiddel per jaar. Deze hoeveelheid neemt gestaag toe, omdat er een trend is waarbij we steeds meer CT- en MRI-scans maken.<sup>4,5</sup> Jodiumhoudende en gadoliniumhoudende contrastmiddelen worden teruggevonden in het rioolwater, oppervlaktewater en in het drinkwater. Deze contrastmiddelen zijn slechts beperkt te verwijderen met de huidige zuiveringstechnieken en vormen een probleem bij de productie van drinkwater. Hoe schadelijk het is weten we niet, omdat chemische interacties in het milieu onvoldoende bekend zijn.<sup>6</sup>

Maatregelen om het contrastmiddelengebruik te beperken zijn:

- beoordelen juiste toepassing
- gebruik aanpassen per gewicht patiënt en protocol



Figuur 1: Het 10R-model, zoals ontwikkeld door Jacqueline Cramer van het Utrecht Sustainability Institute.

- gebruik van een multi-patiënt injectiesysteem met verschillende flacongroottes en een zoutbolus
- gebruik van water als alternatief voor oraal contrastmiddel voor de CT-abdomen

Het gebruik van plaszakken door poliklinische patiënten na een CT-scan met intraveneus contrast is een methode om een substantieel deel van het toegediende contrastmiddel uit het rioolwater te houden. De patiënt krijgt een setje van vier plaszakken mee om de urine met contrastmiddel op te vangen bij de eerste vier plasbeurten na contrastinjectie. De plaszakken worden afgevoerd via de grijze afvalbak. Een pilotonderzoek in het Radboudumc laat zien dat 75 procent van de patiënten bereid is om hieraan mee te doen. Wel geldt dat het vervaardigen, vervoeren en verbranden van plaszakken ook een milieubelasting heeft. De plaszak is een tijdelijke oplossing, maar wel met al een verbeterde situatie ten opzichte van voorheen. Resten contrastmiddel moeten apart afgevoerd worden. Dit kan door het bijvoorbeeld op te vangen in een jerrycan en af te voeren via het ziekenhuisafval. Twee contrastfirma's (Bayer en GE Healthcare) bieden een recyclingsservice aan.

## Afvalscheiding

Radiologieafdelingen produceren aanzienlijke hoeveelheden afval, zoals plastic verpakkingen, infuussystemen, injectiespuiten, gaasjes, katheters en afdek materiaal. Er zijn in ziekenhuizen verschillende afvalstromen en de verwerking hiervan heeft een verschillende CO<sub>2</sub>-uitstoot en een bijpassend prijskaartje. Overleg daarom eens met de milieuoördinator en de afvalverwerker van het ziekenhuis om het afvalbeheer te optimaliseren. Denk bijvoorbeeld aan het scheiden van verschillende soorten afval (zoals plastic) en het bevorderen van recycling. Dit draagt niet alleen bij aan duurzaamheid, maar ook aan kostenefficiëntie. De verwerking van besmettelijk ziekenhuisafval gaat namelijk gepaard met veel hogere kosten en 5 keer zoveel CO<sub>2</sub>-uitstoot in vergelijking tot gewoon huisafval.

## Metten en monitoren

Om de voortgang en prestaties van duurzaamheidsdoelstellingen te meten en te monitoren, is een nulmeting essentieel. Vaak ontbreekt deze nulmeting in ziekenhuizen, waardoor het verbruik en de weggegooid materialen onbekend zijn.

Een voorbeeld van een nulmeting is het onderzoek dat Nicole Hunfeld heeft verricht op de IC van het Erasmus MC<sup>7</sup> en zij heeft gepresenteerd op de Radiologen-dagen. Hierin besprak zij de essentie van duurzaamheid op de IC. Hunfeld heeft een inventarisatie gedaan van alle gebruikte materialen bij IC-patiënten. Het onderzoek toont aan dat er mogelijkheden zijn om het grondstoffengebruik te verminderen en over te stappen op herbruikbare alternatieven, maar dat er ook uitdagingen zijn bij het aanpassen van bestaande protocollen en richtlijnen. Analoot aan dit voorbeeld is de wens dat door meting en monitoring ziekenhuizen gericht actie gaan ondernemen om duurzaamheid binnen de radiologie in Nederland te bevorderen.

## Minder primair grondstoffengebruik

Het vervangen van wegwerpartikelen door herbruikbare alternatieven is een grote uitdaging. Een voorbeeld is de On Control botboor (van Teleflex) gebruikt in veel ziekenhuizen, met niet-oplaadbare of uitneembare batterij. Daarnaast wordt bij radiologische interventies veel gebruikgemaakt van gestandaardiseerde procedure-trays. Deze bevatten vaak (te) veel materialen.

## Dilemma's

Bij de praktische uitvoering van duurzaamheidsprincipes hebben we te maken met bestaande protocollen, veiligheidseisen en wet- en regelgeving. De protocollen van bijvoorbeeld de hygiëne en infectiepreventie in Nederland zijn grotendeels gebaseerd op het gebruik van *disposables* (wegwerpartikelen). En niet eenvoudig aan te passen naar het gebruik van *re-usables* (herbruikbare artikelen), voor zover deze sowieso beschikbaar zijn. Ook het vinden van adequate financiële ondersteuning is een grote uitdaging.

## Iedereen een taak

Participatie van alle betrokken partijen in de gehele keten van radiologische onderzoeken en processen is noodzakelijk.

- *producenten* hebben steeds meer aandacht voor duurzaamheid, productontwerp en recycling
- *laboranten* vormen een belangrijke spil in het proces doordat zij verantwoordelijk zijn voor bijvoorbeeld het aanhangen van de juiste flacons contrastmiddelen
- *radiologen* moeten het voortouw nemen in het anders inrichten van zorg- en behandelprocessen
- *patiënten* kunnen een bijdrage leveren door plaszakken te gebruiken

We nodigen alle betrokkenen uit om ons uit te dagen om onze duurzame ontwikkeling te versnellen of te verbeteren.

## Duurzaamheidstransformatie

Er ligt een grote uitdaging voor de radiologie voor het bereiken van de Green Deal-doelen voor 2026. De werkgroep Duurzaamheid is opgericht om deze uitdaging aan te gaan en op landelijk niveau een drijvende kracht te zijn om de doelen te helpen realiseren. We zien inmiddels steeds meer bewustwording en draagvlak ontstaan op afdelingen radiologie en fraaie initiatieven rondom duurzaamheid in de Nederlandse ziekenhuizen.

## Deel uw idee

Duurzaamheid is geen project, maar een continu proces. Via de werkgroep bevorderen we kennisuitwisseling en geven we tips om processen te verbeteren en zo in te richten dat alle ziekenhuizen op eenvoudige wijze kunnen aanhaken. Via het kwaliteitsnetwerk houden we iedereen op de hoogte. Samen moeten we aan de slag. Hierbij vervult communicatie een onmisbare rol. We roepen eenieder op om een goed idee of initiatief waardoor de radiologie groener wordt met ons te delen. Deel uw idee of initiatief via [nvvr@radiologen.nl](mailto:nvvr@radiologen.nl).

## Lorenz Spaargaren

radioloog Alrijne Ziekenhuis  
lid werkgroep Duurzaamheid

## Heleen Dekker

radioloog Radboudumc  
voorzitter werkgroep Duurzaamheid

## Literatuur

1. Gupta Strategists Rapport 2019.
2. Beleidsnotitie, Werkgroep Duurzaamheid, Nederlandse Vereniging voor Radiologie (NVvR).
3. Kwaliteitsnetwerk Aansluiten bij kwaliteitsnetwerk NVvR | Nederlandse Vereniging voor Radiologie (radiologen.nl).
4. Trends in het aantal CT-onderzoeken | RIVM.
5. Echografie en MRI | RIVM.
6. Dekker HM, Stroomberg GJ, Prokop M. Tackling the increasing contamination of the water supply by iodinated contrast media. *Insights Imaging*. 2022 Feb 24;13(1):30.
7. Hunfeld N, Diehl JC, Timmermann M, van Exter P, Bouwens J, Browne-Wilkinson S, de Planque N, Gommers D. Circular material flow in the intensive care unit-environmental effects and identification of hotspots. *Intensive Care Med*. 2023 Jan;49(1):65-74.

### BEKKENBODEMMETINGEN OP MRI-SCANS KUNNEN HELPEN BIJ BEPALEN BEHANDELKEUZE

# Rol voor AI om continenterherstel te voorspellen?



Inge van den Berg

**Robot-geassisteerde radicale prostatectomie geeft risico op urine-incontinentie. Omdat deze complicatie wordt geassocieerd met het functioneren van de bekkenbodem, hebben het St. Antonius Ziekenhuis en het UMC Utrecht in gezamenlijk onderzoek gekeken of het zinvol is kunstmatige intelligentie (AI) in te zetten om bekkenbodemparemeters te meten die gelinkt zijn aan urine-incontinentie.**

**U**rine-incontinentie (UI) is een mogelijke complicatie bij patiënten met prostaatkanker die een robot-geassisteerde radicale prostatectomie (RAP) ondergaan. Uit de ProtecT trial blijkt dat 36 procent van de mannen twaalf maanden na operatie last heeft van urine-

ciënt (ICC) variërend van 0,37 tot 0,57.<sup>6</sup> Zelfs kleine verschillen in metingen kunnen een aanzienlijke invloed hebben op de voorspellende kans op continenterherstel wanneer deze worden opgenomen in continenter voorspellingsmodellen. Dat kan de behandelkeuze van prostaatkankerpatiënten beïnvloeden.<sup>7</sup>

*deep learning* (DL) modellen getraind op T2-gewogen MRI-scans van 134 patiënten uit vijf regionale ziekenhuizen binnen het Utrecht Prostaat Cohort: St. Antonius Ziekenhuis, UMC Utrecht, Diakonessenhuis, Rivierenland en Rivas Zorggroep. In dit cohort verzamelen de zorginstellingen prospectief data van alle patiënten met lokaal prostaatkanker. De prostaat, blaas, corpus spongiosum, membraneuze urethra, musculus obturatorius internus (OIM) en musculus levator ani (LAM) zijn ingetekend in deze studie. Vervolgens zijn de lengte van de membraneuze urethra (MUL) en de spierdiktes automatisch te berekenen.

**‘Kleine verschillen kunnen een aanzienlijke invloed hebben op het voorspellen van de kans op continenterherstel’**

verlies, waarvan 17 procent belemmerd wordt in het dagelijks leven.<sup>1</sup> Naast klinische variabelen zoals leeftijd en BMI zijn verschillende MRI-gebaseerde metingen geassocieerd met het herstel van de continenter na RAP.<sup>2-4</sup> MRI-gebaseerde metingen omvatten parameters met betrekking tot de prostaat, urethra en bekkenbodemspieren, waarvan de preoperatieve membraneuze urethrale lengte (MUL) de hoogste voorspellende waarde heeft voor het herstel van continenter.<sup>2,5</sup>

In dit onderzoek was ons doel om de bekkenbodemparemetingen te standaardiseren met behulp van AI-verkregen segmentaties van relevante structuren. Technisch geneeskundige Inge van den Berg heeft

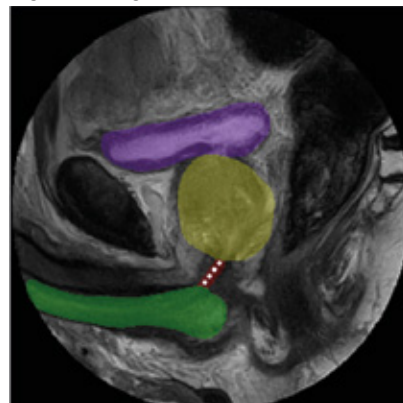
#### Beoordeling radiologen

Twee radiologen uit het St. Antonius Ziekenhuis (dr. Erik van der Hoeven en dr. Charlotte Tutein Nolthenius) en één

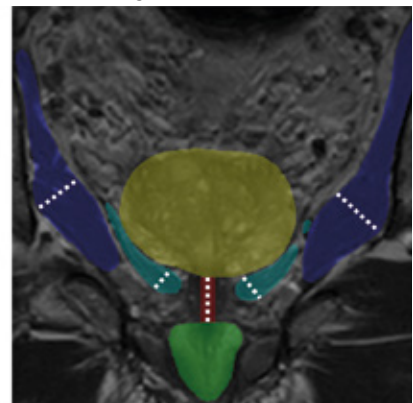
#### MRI-metingen

Doorgaans wordt de MUL handmatig gemeten op T2-gewogen beelden. De membraneuze urethra wordt gemeten vanaf de ondergrens van de prostaat tot aan de bovengrens van het corpus spongiosum in het coronale of sagittale vlak. Handmatige metingen vertonen echter vaak aanzienlijke verschillen tussen radiologen, met een intraclass correlatiecoëffici-

Sagittale metingen



Coronale metingen



■ Blaa ■ Corpus spongiosum ■ Prostaat ■ Membraneuze urethra ■ OIM ■ LAM

**Figuur 1.** Voorbeeld van de bekkenbodemparemetingen op een sagittale en coronale T2-gewogen MRI scan met *deep learning*-gegenereerde segmentaties.



Achterste rij: uroloog Harm van Melick en radioloog Erik van der Hoeven.  
Voorste rij: technisch geneeskundige Inge van den Berg en radioloog Charlotte Tutein Nolthenius.

radioloog uit het UMC Utrecht (dr. Frank Wessels) hebben bekkenbodemetingen uitgevoerd op een testcohort van 33 MRI-scans zonder segmentaties en in een tweede sessie met de AI-verkregen segmentaties. De inter-observer overeenstemming voor de sagittale en coronale MUL waren in de eerste sessie zonder segmentaties respectievelijk 0,69 (95%-BI: 0,51 - 0,82) en 0,64 (95%-BI: 0,28 - 0,83). In de tweede sessie met de toevoeging van de AI-verkregen segmentaties was de ICC verbeterd naar 0,90 (95%-BI: 0,82 - 0,94) en 0,91 (95%-BI: 0,84 - 0,95) voor de coronale en sagittale MUL. Dit betekent dat de overeenstemming van substantieel naar goed is gegaan.

Ook de spierdiktes in coronale richting laten soortgelijke trends zien, waarbij de OIM-dikte verbeterd is van een ICC van 0,74 (95%-BI: 0,42 - 0,87) naar 0,86 (95%-BI: 0,75 - 0,92) en de LAM-dikte van 0,40 (95%-BI: 0,05 - 0,66) naar 0,61 (95%-BI: 0,31 - 0,78). Deze resultaten tonen de potentie van AI aan om een grotere overeenstemming te bereiken tussen radiologen. We hebben deze metingen ook vergeleken met de door de computer automatisch gegenereerde metingen. De OIM en LAM-diktes waren significant hoger met de geautomatiseerde workflow dan de handmatige workflow, maar de coronale en sagittale MUL vertoonden vergelijkbare resultaten. In dit onderzoek

hebben we de AI-gestuurde segmentaties aan de radiologen gepresenteerd, maar in de toekomst zouden de computermetingen ook automatisch kunnen worden weergegeven.

### Klinische relevantie

Objectieve metingen van de bekkenbodemparemeters zijn met name klinisch relevant als we deze parameters opnemen in continentie voorspellende modellen. We kunnen de gestandaardiseerde me-

tingen koppelen aan patiënt-gerapporteerde uitkomstmaten na RARP. Op deze manier kan een semi-geautomatiseerde aanpak de klinische besluitvorming verbeteren en de zorg voor prostaatkanker optimaliseren. Verder onderzoek is nodig om de toepasbaarheid en reproduceerbaarheid van AI-gestuurde segmentaties in de klinische praktijk te valideren. ■

### Inge van den Berg

technisch geneeskundige UMC Utrecht en St. Antonius Ziekenhuis, Nieuwegein

### Referenties

1. Lane JA, Donovan JL, Young GJ, et al. Functional and quality of life outcomes of localised prostate cancer treatments (Prostate Testing for Cancer and Treatment [ ProtecT] study). *BJU Int.* 2022;130(3):370-380. doi:10.1111/bju.15739.
2. van Dijk-de Haan MC, Boellaard TN, Tisier R, et al. Value of Different Magnetic Resonance Imaging-based Measurements of Anatomical Structures on Preoperative Prostate Imaging in Predicting Urinary Continence After Radical Prostatectomy in Men with Prostate Cancer: A Systematic Review and Meta-analysis. *Eur Urol Focus.* 2022;8(5):1211-1225. doi:10.1016/j.euf.2022.01.015.
3. Kim LHC, Patel A, Kinsella N, Sharabiani MTA, Ap Dafydd D, Cahill D. Association Between Preoperative Magnetic Resonance Imaging-based Urethral Parameters and Continence Recovery Following Robot-assisted Radical Prostatectomy. *Eur Urol Focus.* 2020;6(5):1013-1020. doi:10.1016/j.euf.2019.01.011.
4. Lardas M, Grivas N, Debray TPA, et al. Patient- and Tumour-related Prognostic Factors for Urinary Incontinence After Radical Prostatectomy for Nonmetastatic Prostate Cancer: A Systematic Review and Meta-analysis. *Eur Urol Focus.* 2022;8(3):674-689. doi:10.1016/j.euf.2021.04.020.
5. Lamberg H, Shankar PR, Singh K, et al. Preoperative Prostate MRI Predictors of Urinary Continence Following Radical Prostatectomy. *Radiology.* 2022;303(1):99-109. doi:10.1148/RADROL.210500.
6. Muñoz-Calahorra C, Parada-Blázquez MJ, García-Sánchez C, López-Arellano L, Vizcaino-Velázquez P, Medina-López RA. Inter-observer variability in male pelvic-floor MRI measurements that might predict post-prostatectomy incontinence. *World J Urol.* Published online April 1, 2023. doi:10.1007/s00345-023-04320-3.
7. Tillier CN, Vromans RD, Boekhout AH, et al. Individual risk prediction of urinary incontinence after prostatectomy and impact on treatment choice in patients with localized prostate cancer. *Neurourol Urodyn.* 2021;40(6):1550-1558. doi:10.1002/nau.24703.

‘Een semi-geautomatiseerde aanpak kan de klinische besluitvorming verbeteren’

# AI: wat is de business case en hoe is AI te implementeren?



Jan-Jaap Visser



Wouter Veldhuis

Onder veel radiologen leeft de vraag hoe om te gaan met kunstmatige intelligentie (AI). Moeten we ermee aan de slag? En als we het willen gaan gebruiken, waar moeten we dan op letten? In dit artikel bespreken de auteurs een aantal zaken die van belang zijn om te overwegen voordat tot implementatie van AI kan worden overgegaan.

Als radiologen houden we ons met veel meer bezig dan alleen het interpreteren van beelden. De radiologie bestrijkt het volledige domein van aanvraag en acquisitie tot verslaglegging en communicatie van radiologisch onderzoek. AI kan waarde toevoegen in deze gehele keten.<sup>1</sup> In dit artikel beperken

met veel jonge patiënten is anders dan fractuurdetectie in ouderen met veel artrose. Net zo is (de opbrengst van) het opsporen van incidentele longembolieën anders in een oncologisch centrum dan in een stadsziekenhuis. Een ander voorbeeld: het bepalen van botleeftijd op hand-foto's komt met hoge frequentie voor in een kinderziekenhuis, en slechts sporadisch in een algeme-

waarde te realiseren, zijn er twee minimum-eisen waaraan moet worden voldaan.<sup>3</sup> De eerste betreft *workflow embedding*: bewerkstelligen dat AI de juiste onderzoeken analyseert en dat de resultaten tijdig, duidelijk en zo nodig interactief toegankelijk zijn. Dit is logisch, maar niet triviaal om te realiseren. Door het ontbreken van standaardisatie in codering/ naamgeving van verrichtingen en protocollen kan het lastig zijn om de juiste onderzoeken te laten analyseren door het algoritme. De tweede eis betreft de accuratesse van het algoritme. Deze accuratesse wordt vaak uitgedrukt in sensitiviteit en specificiteit. Hoewel deze gegevens door een fabrikant worden verstrekt, is het belangrijk om na te gaan of deze ook worden behaald in de populatie van de eigen praktijk. Alleen door zelf te testen, is vast te stellen of aan deze twee eisen wordt voldaan.

## ‘De toegevoegde waarde van een algoritme kan verder reiken dan de eigen afdeling’

we ons tot de AI die zich bezighoudt met triage van radiologieonderzoeken, detectie/ lokalisatie van pathologie en kwantificatie ervan op radiologiebeelden.<sup>2</sup>

Bij het nadenken over AI kunnen we in essentie drie onderwerpen onderscheiden:

- Welke AI heeft toegevoegde waarde binnen mijn praktijk?
- Hoe ontsluit ik AI binnen mijn infrastructuur?
- Hoe monitor ik AI nadat ik deze in gebruik heb genomen?

### Toegevoegde waarde AI

Als eerste is het belangrijk na te denken over welk probleem of taak het algoritme moet oplossen. Dit varieert tussen verschillende praktijken. Wilt u vooral detectie verbeteren? In de nacht? Of een tijdrovend onderzoek versneld kunnen beoordelen? Of kwantitatiever maken? Het beoogde doel wordt dus beïnvloed door variatie in lokale omstandigheden, maar kan ook afhangen van de lokale patiëntpopulatie. Een CWK-fractuur opsporen in een traumacentrum

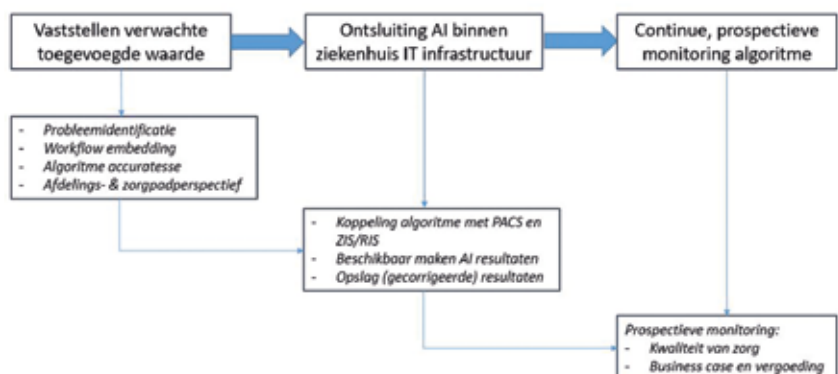
ner ziekenhuis.<sup>3</sup> In situaties waarin sprake is van laag volume, kan juist een grotere behoefte aan algoritmische ondersteuning bestaan. Daarnaast kan het zo zijn dat in de ene praktijk sprake is van achterstand in de verslaglegging waardoor triage-instrumenten van toegevoegde waarde zijn, terwijl dat ergens anders niet zo hoeft te zijn.<sup>4</sup>

### Inbedding en accuratesse

Om überhaupt verwachte toegevoegde

### Kijk verder dan de afdeling

Vervolgens is het belangrijk te realiseren dat de toegevoegde waarde van een algoritme verder kan reiken dan de eigen afdeling. Denk bijvoorbeeld aan het verstrekken van kwantitatieve gegevens die de



Figuur 1. Exploratie AI voor radiologie en implementatie-pad.



verwijzer gebruikt in het zorgpad bij het bepalen van de behandeling. Of DICOM RTstruct informatie, die direct gebruikt kan worden voor bioprotocolen of behandelen van door de radioloog gevalideerde laesies, bijvoorbeeld in prostaat. Hoewel de toegevoegde waarde van deze informatie niet direct leidt tot (financiële) winst voor de afdeling radiologie, is deze wel dege-lijk van belang voor de verwijzende afde-ling. Naast het afdelingsperspectief en het zorgpadperspectief is er ook nog het maatschappelijk perspectief. Wanneer is aan te tonen dat een AI-algoritme opspo-ring verbetert, fout-positieven verlaagt of anderszins de kwaliteit van de zorg ver-betert, kunnen zorgverzekeraars een rol spelen in het vergoeden van het gebruik van AI. Dit vergt echter zorgvuldige vali-datietrajecten en besluitvorming.<sup>5</sup>

## Aansluiting AI op infrastructuur

Dan zijn er nog twee belangrijke aspek-ten van het aansluiten van AI op de be-staande infrastructuur. De eerste betreft de wijze waarop het algoritme wordt gekoppeld aan het PACS en het ZIS/RIS, en de tweede de manier waarop de re-sultaten van het algoritme beschikbaar komen voor de radioloog. In de begin-fase van AI was het gebruikelijk dat een algoritme werd geïnstalleerd op een

algoritme opnieuw het hele integra-tieproces moet worden doorlopen. Ook biedt het voordelen in het afsluiten van contracten en het laagdrempelig kunnen uitproberen van algoritmen.

## Dagelijkse workflow

Een cruciale voorwaarde voor het gebruik van AI is de integratie in de dagelijkse workflow. Als afdeling wil je voorkomen dat talloze separate workflows in het leven worden geroepen met ieder zijn eigen datastromen buiten het PACS. De output dient beschikbaar te zijn op het PACS-werkstation, want AI output moet worden meegenomen in het totaalplaatje van het betreffende radiologische onderzoek, eventuele priors en klinische gegevens. Het is daarnaast belangrijk dat de (door de radioloog geverifieerde) resultaten van AI-algoritmen in het PACS worden opgeslagen, zeker wanneer deze resulta-ten impact hebben op diagnose en beleid.

## Monitoren van AI

Eerder gaven we aan dat het belangrijk is dat wordt nagegaan of een algoritme voldoende accuratesse heeft in de eigen populatie. Dat is vooraf te testen, bijvoor-beeld op basis van een retrospectieve analyse. Het is echter van belang om het functioneren ook prospectief te blijven

tureerde wijze wordt opgeslagen binnen de eigen data infrastructuur. Dergelijke monitoring en feedback is niet alleen be-langrijk voor kwaliteit, maar ook voor de business case en vergoeding. Tot slot is er een belangrijke valorisatie component: het gestructureerd opslaan van de feed-back van domein-experts is waardevol voor fabrikanten om te gebruiken ter ver-betering van hun AI-algoritmen.

## Goed nadenken en inrichten

Concluderend, voorafgaand aan aanschaf van AI is het van belang om de verwachte toegevoegde waarde vast te stellen, met oog voor afdelings- en zorgpadperspec-tief. Vervolgens moet worden nagedacht hoe algoritmen worden gekoppeld aan de ziekenhuis IT-infrastructuur en hoe de resultaten beschikbaar worden gemaakt voor de radioloog. Tenslotte is een proces voor continue monitoring van algoritmen van belang, zowel vanuit veiligheidsper-spectief – blijft de toegevoegde waarde op niveau of leidt data-drift tot kwaliteits-verlies – als voor het business case per-spectief.

**Jan-Jaap Visser**  
**Wouter Veldhuis**

‘Het functioneren prospectief blijven monitoren is belangrijk, want een algoritme presteert na verloop van tijd minder goed’

server verbonden met het PACS. Onder-zoeken werden vanuit het PACS naar het algoritme verstuurd, het algoritme analy-seerde de onderzoeken en de resultaten werden teruggestuurd naar het PACS. Dit vereiste voor ieder algoritme opnieuw koppelings- en vaak ook juridische werk-zaamheden. Met het toenemend aantal beschikbare algoritmen wordt dit een steeds tijdrovender bezigheid.

Dit probleem is door ontwikkelaars ge-signaleerd en vormde een belangrijke reden om platforms met marktplaats func-tionaliteit te introduceren. Een dergelijk platform vereist een eenmalige integra-tie met het PACS en het ZIS/RIS. Vervol-gens zijn AI-algoritmen via het platform te activeren, en zijn ze vrijwel direct be-schikbaar om onderzoeken te analyseren. Dit voorkomt dat voor ieder individueel

monitoren tijdens het gebruik van het algoritme in de dagelijkse praktijk. De belangrijkste reden hiervoor is dat algo-ritmen onderhevig zijn aan zogenaamde *model drift*.<sup>6</sup> Dit fenomeen houdt in dat een algoritme na verloop van tijd minder goed presteert. Ook voor monitoring van het klinisch functioneren van AI is plat-formintegratie cruciaal. Want alleen door monitoring consequent en consistent te implementeren en door goede integra-tie in het PACS, is waardevolle data te verkrijgen die kan ondersteunen in het nemen van beslissingen om het gebruik van een algoritme te continueren. Ook is het belangrijk dat op een consistente manier feedback kan worden gegeven op de resultaten van een algoritme. En dat die feedback wordt gekoppeld aan de klinische context (welke patiënt, welke scan, etc.) en dat de feedback op gestruc-

## Referenties

1. Gorelik N, Gyftopoulos S. Applications of Artificial Intelligence in Musculoskeletal Imaging: From the Request to the Report. *Can Assoc Radiol J* 2021; 72(1): 45-59.
2. Rajpurkar P, Lungren MP. The Current and Future State of AI Interpretation of Medical Images. *N Engl J Med* 2023; 388(21): 1981-90.
3. Eng DK, Khandwala NB, Long J, et al. Artificial Intelligence Algorithm Improves Radiologist Performance in Skeletal Age Assessment: A Prospective Multicenter Randomized Controlled Trial. *Radiology* 2021; 301(3): 692-9.
4. Topff L, Ranschaert ER, Bartels-Rutten A, et al. Artificial Intelligence Tool for Detection and Worklist Prioritization Reduces Time to Diagnosis of Incidental Pulmonary Embolism at CT. *Radiol Cardiothorac Imaging* 2023; 5(2): e220163.
5. Lobig F, Subramanian D, Blankenburg M, Sharma A, Variyar A, Butler O. To pay or not to pay for artificial intelligence applications in radiology. *NPJ Digit Med* 2023; 6(1): 117.
6. Lacson R, Eskian M, Licaros A, Kapoor N, Khorasani R. Machine Learning Model Drift: Predicting Diagnostic Imaging Follow-Up as a Case Example. *J Am Coll Radiol* 2022; 19(10): 1162-9.

HET POTENTIEEL VAN NATURAL LANGUAGE PROCESSING  
VOOR RADIOLOGEN

## GPT in de Twentse radiologie



Allard Olthof



Onno Vijlbrief

Natural Language Processing (NLP) is de tak van kunstmatige intelligentie die zich bezighoudt met het begrijpen en verwerken van menselijke taal door computers. Sinds dit jaar staat NLP, en dan in het bijzonder ChatGPT, volop in de belangstelling. De vraag is dan ook wat dat voor de radiologie betekent.

**B**innen de NLP is een heel spectrum aan methoden beschikbaar die variëren in de mate van benodigde input van de gebruiker en in de mate van benodigde hoeveelheid data. Zo moet de gebruiker bij *rule-based* NLP een hele set aan regels opstelt om daarmee teksten in categorieën in te delen. Dit kost dit veel tijd, omdat met alle synoniemen, schrijfwijzen, uitzonderingen en ontkenningen rekening moet worden gehouden. Bij *machine learning*

zijn in een trainingsset, zoals blijkt uit eigen onderzoek<sup>1</sup>, is dit nog best veel werk voor de gebruikers. In de geneeskunde en in de radiologie in het bijzonder zijn de benodigde experts hiervoor (lees artsen en radiologen) echter schaars.

Transformer modellen zijn geavanceerde deep learning modellen die getraind zijn op grote hoeveelheden ongelabelde tekst. Dergelijke *large language models* (LLM's) zijn voor verschillende NLP-taken ge-

klinische kennis en expertise inbrengen, terwijl datawetenschappers en ICT-specialisten de technische knowhow hebben om de NLP-modellen te ontwikkelen en implementeren. Het proces van het toepassen van NLP in de radiologie omvat verschillende stappen. Dit begint met het opzetten van een programmeeromgeving en het verzamelen van de relevante data, zoals radiologische verslagen. Vervolgens moeten deze gegevens worden gecureerd en geannoteerd om ze geschikt te maken voor training van het NLP-model. Daarna is het model te trainen en testen op de verzamelde gegevens. Zodra het model is geoptimaliseerd, is het in te zetten op nieuwe gegevens om bruikbare inzichten en resultaten te genereren.

‘Transformer modellen zijn getraind op grote hoeveelheden ongelabelde tekst en geschikt voor veel taken’

draagt de gebruiker zogenaamde features aan (bijvoorbeeld *n-grams*, groepjes van n aantal woorden), die het model vervolgens gebruikt om de gelabelde categorie van een tekst te leren en te voorspellen. Bij *deep learning* bedenkt het model zelf welke karakteristieken van de tekst handige *features* zijn om te gebruiken in het trainingsproces. Tot zover heeft de gebruiker dus een steeds kleinere rol met betrekking tot de manier hoe het model (eigenlijk een stuk code in een computerprogramma) om gaat met de tekst.

### Transformer modellen

De output – datgene wat het model moet leren voorspellen – moet de gebruiker nog wel steeds definiëren. Dat kan door labelen of annoteren, waarbij op woord of tekstniveau per casus een handmatig label toegewezen wordt. Omdat bij deep learning toch wel 1.000 – 2.000 casus no-

schikt: bijvoorbeeld het classificeren van documenten of het beantwoorden van vragen. Voor specifieke taken kan zo'n model op een relatief kleine hoeveelheid teksten worden verfijnd. Een LLM wordt dan eigenlijk ge(sub)specificeerd voor bijvoorbeeld de radiologie. Transformer modellen bestaan in allerlei soorten en maten, zoals BERT (*Bidirectional Encoder Representations from Transformers*) en de GPT-familie (*Generative Pre-trained Transformers*).

### Doe-het-zelf

Het gebruik van NLP in de radiologie vereist een multidisciplinaire aanpak. Het omvat samenwerking tussen radiologen, AI-onderzoekers, technisch geneeskundigen en ICT-specialisten. In Twente werken radiologen van MRON samen met informatie-specialisten van ZGT en studenten en onderzoekers van de UT. Radiologen en aios kunnen domeinexperts zijn die de

### NLP, GPT-4 of ChatGPT?

Methoden van NLP in de radiologie variëren van zogenaamde rule-based technieken tot large language models. In alle stappen van de radiologie workflow waar tekst voorkomt, kan in principe NLP toegepast worden. Dat begint al bij de indicatiestelling voor radiologie.<sup>2</sup> Bij het kiezen van het juiste onderzoek en het juiste protocol op basis van informatie op de aanvraag met behulp van GPT-4 werd in deze publicatie een mate van overeenstemming van 84 procent bereikt.<sup>3</sup> De ongestructureerde informatie uit het radiologieverslag kan met hulp van NLP gestructureerd worden en tot waardevolle inzichten leiden, zoals bijvoorbeeld bij het bepalen van de incidentie van pulmonale noduli in een periode van 10 jaar.<sup>4</sup>

Een andere belangrijke toepassing van NLP is tekstgeneratie. Een voorbeeld hiervan is het automatisch maken van de conclusie van het radiologieverslag. In een relatief kleine studie bleek dat GPT-4 conclusies

niet zo nauwkeurig zijn als die van de radioloog en dat er soms ongefundeerde zaken in staan.<sup>5</sup> Een ander voorbeeld van tekstgeneratie is het maken van patientvriendelijke ‘vertalingen’ van radiologieverslagen. GPT-4 kan het ‘taalniveau’ van een radiologieverslag verlagen en daarmee het verslag begrijpelijker maken voor patienten.<sup>6</sup> Het bijzondere van GPT-4 is dat dit LLM niet specifiek getraind is op radiologische data, maar toch erg goede resultaten laat zien. GPT-4 is bijvoorbeeld veel beter in het maken van een radiologie-examen dan GPT-3.5. Vragen over kennis doen beide modellen goed, maar vragen waar kennis ook toegepast moet worden daar scoort GPT-4 beter.<sup>7</sup>

## Kritische geluiden

Het valt op dat de toename van nieuwe NLP-publicaties in de radiologie exponentieel is en dat het tempo versnelt waarin nieuwe technieken toegepast worden. Na de introductie van BERT in 2018 volgden in de jaren daarna geleidelijk de eerste publicaties over toepassing in de radiologie. Na de introductie van GPT-4 op 14 maart 2023 volgden als snel de eerste publicaties. Een artikel over het automatisch omzetten van vrije tekst verslagen naar gestructureerde verslagen is op 23 maart ontvangen door *Radiology* en verscheen 4 april 2023 al on-

## Onderzoek met een Bertje

Om de rol van NLP en data science in de radiologie te onderzoeken en toe te passen zijn we gestart met het MRON-Datalab. Met behulp van BERTje (een BERT-model gebaseerd op Nederlandstalige data) hebben we de diagnostische opbrengst van radiologie bij patienten met buikpijn onderzocht over een periode van 10 jaar. Recent hebben we *rule-based* NLP gebruikt om te inventariseren welke woorden we gebruiken om ‘zekerheid’ aan te duiden in CT-verslagen in de oncologie. We gebruiken zo NLP bij de start en straks ter evaluatie van een nieuwe werkafpraak die moet leiden tot uniform gebruik van woorden als ‘mogelijk’ en ‘waarschijnlijk’ in radiologieverslagen. Verder werken we aan een project om bij foto’s en MRI’s van de LWK uit de eerste en tweede lijn te evalueren of en in welke mate het aanvraagpatroon volgens richtlijnen gebeurt, en wat de diagnostische opbrengst van deze diagnostiek is. Zo kan NLP bijdragen aan het vormgeven van de rol van de radioloog bij het bevorderen van gepast gebruik van radiologie.

## Beeld én tekst

Kortom, er zijn dit jaar veel interessante ontwikkelingen op het gebied van NLP. Ook al associëren we ons vak al snel met beelden, een groot deel van onze work-

## ‘NLP kan bijdragen aan het vormgeven van de rol van de radioloog bij het bevorderen van gepast gebruik van radiologie’

line.<sup>9</sup> Halverwege 2023 zijn er al bijna net zoveel NLP-publicaties op het gebied van radiologie verschenen als in heel 2022 en ChatGPT draagt daaraan bij. Terecht zijn er ook veel kritische geluiden. Zo kan de informatie die ChatGPT bijvoorbeeld geeft over radiologische procedures incompleet en inaccuraat zijn.<sup>10</sup>

Ook verschijnen er *editorials* waarin gereflecteerd wordt op de snelle opkomst en de uitgebreide mogelijkheden van ChatGPT en wat dat bijvoorbeeld voor de opleiding tot radioloog.<sup>11</sup> Zelf geven we hier vorm aan door op het heilig uur niet alleen casus te bespreken, maar ook te discussieren over recente ontwikkelingen op het gebied van bijvoorbeeld ChatGPT. Verder bieden we aios te mogelijkheid om actief betrokken te zijn bij AI/NLP projecten. Dat heeft onder andere geresulteerd in de eerste prijs van de NVvR best-abstract sessie dit jaar.<sup>10</sup>

flow is gebaseerd op tekst. Large language models als GPT-4 kunnen hierom veel betekenen voor ons vak. Wil je meer informatie of samenwerken? Neem dan contact met ons op. ■

**Allard Olthof**  
radioloog MRON  
**Onno Vijlbrief**  
radioloog MRON

### Over de auteurs:

De MRON-radiologen Onno Vijlbrief en Allard Olthof hebben in ZGT verschillende Computer Science en Technische Geneeskundestudenten van de Universiteit Twente en aios radiologie begeleid bij projecten op het gebied van Natural Language Processing in de radiologie.

## Referenties

1. A. W. Olthof, P. M. A. van Ooijen, and L. J. Cornelissen, “Deep Learning-Based Natural Language Processing in Radiology: The Impact of Report Complexity, Disease Prevalence, Dataset Size, and Algorithm Type on Model Performance,” *J Med Syst*, vol. 45, no. 10, Oct. 2021, doi: 10.1007/S10916-021-01761-4.
2. E. T. Varney and C. I. Lee, “The Potential for Using ChatGPT to Improve Imaging Appropriateness,” *J Am Coll Radiol*, Jul. 2023, doi: 10.1016/J.JACR.2023.06.005.
3. R. Johannes Gertz et al., “GPT-4 for Automated Determination of Radiological Study and Protocol based on Radiology Request Forms: A Feasibility Study,” <https://doi.org/10.1148/radiol.230877>, vol. 307, no. 5, Jun. 2023, doi: 10.1148/RADIOL.230877.
4. W. Hendrix et al., “Trends in the incidence of pulmonary nodules in chest computed tomography: 10-year results from two Dutch hospitals,” *Eur Radiol*, vol. 1, pp. 1–10, Jun. 2023, doi: 10.1007/S00330-023-09826-3/FIGURES/5.
5. Z. Sun et al., “Evaluating GPT4 on Impressions Generation in Radiology Reports,” *Radiology*, vol. 307, no. 5, Jun. 2023, doi: 10.1148/RADIOL.231259.
6. H. Li et al., “Decoding radiology reports: Potential application of OpenAI ChatGPT to enhance patient understanding of diagnostic reports,” *Clin Imaging*, vol. 101, pp. 137–141, Sep. 2023, doi: 10.1016/J.CLINIMAG.2023.06.008.
7. R. Bhayana, R. R. Bleakney, and S. Krishna, “GPT-4 in Radiology: Improvements in Advanced Reasoning,” *Radiology*, May 2023, doi: 10.1148/RADIOL.230987.
8. J. Devlin, M. W. Chang, K. Lee, and K. Toutanova, “BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding,” *arXiv*, p. 1810.04805v2, 2018.
9. L. C. Adams et al., “Leveraging GPT-4 for Post Hoc Transformation of Free-Text Radiology Reports into Structured Reporting: A Multilingual Feasibility Study,” *Radiology*, Apr. 2023, doi: 10.1148/RADIOL.230725.
10. C. J. McCarthy, S. Berkowitz, V. Ramalingam, and M. Ahmed, “Evaluation of an Artificial Intelligence Chatbot for Delivery of Interventional Radiology Patient Education Material: A Comparison with Societal Website Content,” *Journal of Vascular and Interventional Radiology*, vol. 0, no. 0, Jun. 2023, doi: 10.1016/J.JVIR.2023.05.037.
11. A. P. Lourenco, P. J. Slanetz, and G. L. Baird, “Rise of ChatGPT: It May Be Time to Reassess How We Teach and Test Radiology Residents,” *Radiology*, May 2023, doi: 10.1148/RADIOL.231053.

## Rotterdam Radiology AI-cursus

De allereerste Rotterdam Radiology Artificial Intelligence cursus in het Erasmus MC vond plaats op donderdag 22 en vrijdag 23 juni 2023. Gedurende deze tweedaagse cursus zijn verschillende cruciale aspecten en vraagstukken rondom de praktische implementatie van AI besproken.



De onderwerpen varieerden van klinische, technische en financiële overwegingen tot ethische en juridische uitdagingen die zich voordoen tijdens het implementatieproces. De cursus bracht een diverse groep professionals uit de radiologie samen, waaronder radiologen, IT-experts, medische managers en laboranten. Dit multidisciplinaire karakter van de cursus droeg bij aan een rijke uitwisseling van inzichten en ervaringen. Hierdoor kregen de deelnemers een duidelijk overzicht van de complexiteit van AI-implementatie in de radiologie.

De organisatie wil alle sprekers bedanken voor hun inspirerende bijdragen, de deelnemers voor hun actieve betrokkenheid en de sponsors voor hun steun. Meer informatie over de cursus is te vinden op de website [www.rrai.nl](http://www.rrai.nl).

### Organisatie Rotterdam Radiology AI-cursus

Jan-Jaap Visser  
Ricardo Budde  
Jasika Paramasamy

## Jaarkalender NVvR 2023

*(onder voorbehoud van wijzigingen)*

### Algemene vergadering

9 november

### Bestuursvergaderingen

9 oktober, aansluitend afdelingshoofdenoverleg  
13 november, aansluitend sectie-overleg  
11 december, tevens bestuurlijk overleg NVNG

### Sandwichcursussen

7-10 november thorax- en cardiovasculaire radiologie

### Concilium Radiologicum en PVC

16 november

### CvB-vergadering

22 november

### Commissie Expertise

4 december

### Commissie Kwaliteit

22 november

### Commissie Kwaliteitsvisitatie

10 oktober  
9 november (plenair na AV)  
13 december

### Commissie Onderwijs

1 november

### Commissie Wetenschap

13 november

### Sluitingsdata inleveren kopij MemoRad

vrijdag 13 oktober (verschijnt 15 december)

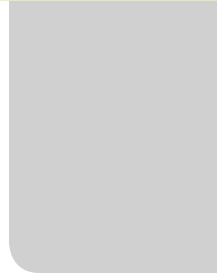
Kijk voor de meest actuele versie op [www.radiologen.nl/nvvv/jaarkalender](http://www.radiologen.nl/nvvv/jaarkalender)

## AANPAK EN ERVARINGEN VAN NEDERLANDSE ZIEKENHUIZEN

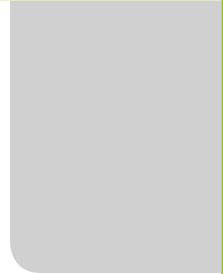
# Het verminderen van geluidshinder voor patiënten bij MRI onderzoek



Harmen Bijwaard



Anouk van den Berg



Sylvia Kleuskens

**Een Magnetic Resonance Imaging (MRI) scanner produceert een geluidsniveau dat gehoorschade kan geven. Er bestaan diverse methoden om de geluidsoverlast te verlichten. Maar welk ziekenhuis past welke manier toe? Dat is nu uitgezocht in het kader van een afstudeeronderzoek van de opleiding Medisch Beeldvormende en Radiotherapeutische Technieken (MBRT) en in opdracht van het lectoraat Medische Technologie van Hogeschool Inholland.**

**D**e MRI produceert verschillende geluiden. Zo maakt de heliumpomp een rustig en ritmisch dreunend geluid, maar leiden de wisselende magneetvelden tot hardere en ratelende geluiden van metalen onderdelen in de scanner. Patiënten vinden dat geluid meestal onaangenaam en soms beangstigend. Het geluidsniveau loopt vaak op tot 100 decibel (dB) en bereikt soms zelfs 120 dB.

### Gehoorbescherming

Zonder gehoorbescherming kan 80 dB al tot gehoorschade leiden. Daarvoor moet de blootstelling wel van lange duur zijn. Voor de duur van een MRI-scan die tussen de 10 en 45 minuten ligt, kan een geluidsniveau van 97 tot 90 dB schade veroorzaken. Het is dan ook wettelijk verplicht om gehoorbescherming toe te passen. Die kan bestaan uit oordoppen en/of een koptelefoon. Oordoppen dempen het geluid met 10 tot 15 dB; koptelefoons dempen met 15 tot 30 dB. Sinds kort bestaan er ook MRI-compatibele *noise cancelling headphones*.

### Afleiding

Naast gehoorbescherming om het geluid te dempen, bestaan er ook aanpassingen aan de MRI-scanners die het geluidsniveau

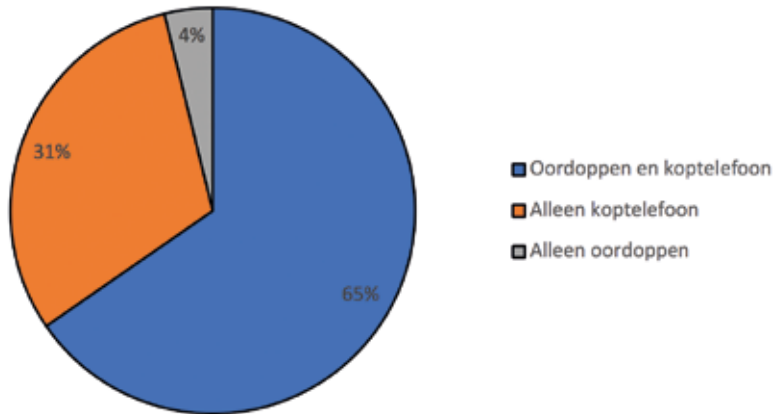
kunnen terugdringen. Zo bestaat er een hardwareaanpassing van een fabrikant die het geluid met 14 tot 16 dB dempt. Andere fabrikanten hebben softwareoplossingen die een reductie van ongeveer 10 dB bewerkstelligen. Belangrijk nadeel van al deze aanpassingen is dat ze leiden tot flinke extra kosten. Een goedkoper alternatief is afleiding. Door de patiënt in de scanner muziek en/of beelden aan te bieden, ervaart de patiënt minder overlast van het geluid van de scanner. Hiermee wordt het geluidsniveau echter niet teruggebracht en de kans op gehoorschade dus ook niet verlaagd.

### Verskillende methoden

Om uit te zoeken welke van deze methoden in de Nederlandse ziekenhuizen worden toegepast en waarom, is een digitale enquête afgenomen. Er is gekozen voor digitaal omdat het onderzoek eind 2020, begin 2021 is uitgevoerd, tijdens de covid-19 pandemie. Een vragenlijst in Google Forms is verstuurd naar 32 perifere, academische en topklinische ziekenhuizen in het bedieningsgebied van de MBRT-opleiding van Hogeschool Inholland. Bij deze ziekenhuizen zijn contactpersonen bekend die de enquête kunnen invullen of doorsturen naar een vakgroepsleider of toestelhouder MRI.

Dit verhoogt de kans op waardevolle respons. Ook is de verwachting dat de verschillen tussen deze groep ziekenhuizen en ziekenhuizen elders in Nederland klein zullen zijn. Alle ziekenhuizen dienen namelijk te voldoen aan dezelfde wettelijke eisen en richtlijnen en daarover is ook regelmatig onderling overleg.

De vragenlijst bestaat uit een set gesloten en een set open vragen die zijn opgesteld aan de hand van een verkennend literatuuronderzoek in PubMed. Daarvoor is na wat *trial and error* de volgende zoekstring gebruikt: *MRI AND anxiety AND noise NOT comparison NOT neuro-imaging*. De exclusie van 'neuroimaging' voorkomt dat er artikelen worden meegenomen over patiënten die specifiek gevoelig zijn voor geluid en de exclusie van comparison vermijdt vergelijkingsstudies van bijvoorbeeld MRI met andere geluidshinder. Dit leverde 10 artikelen binnen de laatste 5 jaar op, waarvan er 5 ook echt bruikbaar waren als input voor de enquête. De enquête is vervolgens opgesteld met daarin de blokken 'algemeen' (gegevens van het ziekenhuis), 'geluiddempende technieken' (bijvoorbeeld oordoppen, koptelefoon), 'afleidingstechnieken' (bijvoorbeeld muziek, beeld) en 'omvang van het probleem' (aantallen scans die mislukken). ▶



**Figuur 1:** Percentuele verdeling van de toepassing van geluiddempende middelen.

### Resultaten

De enquête is verstuurd naar 32 ziekenhuizen en 29 daarvan (91%) hebben de vragen beantwoord. Het betreft 3 academische, 13 topklinische en 13 perifere ziekenhuizen. Van deze 29 hebben 26 ziekenhuizen informatie verstrekt over het gebruik van oordoppen en/of koptelefoons (van drie ziekenhuizen is dit niet bekend): 17 ziekenhuizen (65%) gebruiken oordoppen in combinatie met een koptelefoon, acht (31%) alleen een koptelefoon en één (4%) alleen oordoppen (zie figuur 1). Vijf ziekenhuizen (17%) gebruiken daarnaast soms softwarematige technieken om het geluid te dempen, met name bij kinderen.

Negentien ziekenhuizen (66%) geven aan audiovisuele middelen te gebruiken om de patiënt af te leiden. In alle gevallen wordt daar muziek voor gebruikt en in 18 ziekenhuizen (95%) kan de patiënt die zelf kiezen. Vier ziekenhuizen (21%) gebruiken daarnaast ook een tv-scherm achter de MRI, waar de patiënt via een spiegel op de hoofdspoel naar kan kijken. Eén ziekenhuis gebruikt zo'n spiegel om de patiënt naar het voeteneinde te laten kijken. In sommige gevallen geeft dit echter te veel prikkels en wordt er gekozen voor een ooglapje, dat meer rust geeft aan de patiënt.

### Mislukte scans

Om de omvang van een eventueel geluidsprobleem beter in kaart te brengen, is de ziekenhuizen gevraagd schattingen te geven van hoeveel MRI-scans er jaarlijks worden gemaakt (zie figuur 2) en hoeveel er daarvan mislukken vanwege de door de patiënt ervaren geluidsoverlast (zie figuur 3). Door de data van beide figuren te combineren is een schatting te maken van het percentage scans dat in totaal jaarlijks mislukt. Als je de geschatte aantallen mislukte scans van de 29 ziekenhuizen bij elkaar telt en aanneemt dat het antwoord 'een paar keer per jaar'

halverwege 'één keer per maand' en 'één keer per jaar' ligt, dus ongeveer 6 keer per jaar betekent, dan gaat het in totaal om 176 mislukte scans. Een soortgelijke exercitie kan worden uitgevoerd om het totaal aantal scans te schatten en leidt tot een schatting 317.500 scans. Dit betekent dat ongeveer 0,5 promille van alle gerapporteerde MRI scans mislukt vanwege de geluidshinder voor de patiënt.

### Omgaan met angst

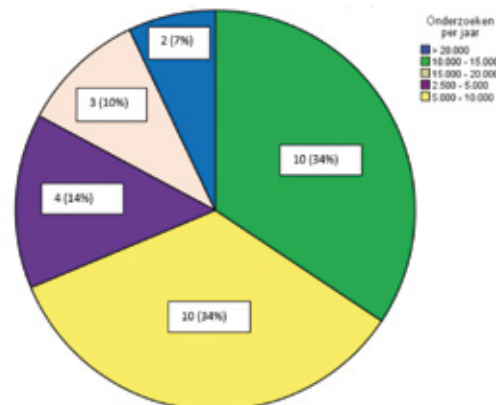
In de open vragen is nader ingegaan op hoe ziekenhuizen omgaan met patiën-

ten die bang zijn voor het MRI-geluid. Er wordt extra aandacht besteed aan de voorbereiding van het onderzoek door bijvoorbeeld het geluid van de MRI te laten horen en eventueel gebruik te maken van sedatie of narcose. Daarnaast worden patiënten begeleid voor en tijdens het onderzoek. Dit betekent dat er bijvoorbeeld een bekende mee mag en dat er tijdens het onderzoek met de patiënt wordt gepraat om hem of haar gerust te stellen. Ook worden software toepassingen gebruikt om minder geluid te produceren, maar het nadeel daarvan is dat de scans dan erg lang duren. Ziekenhuizen geven aan dit daarom maar weinig te gebruiken.

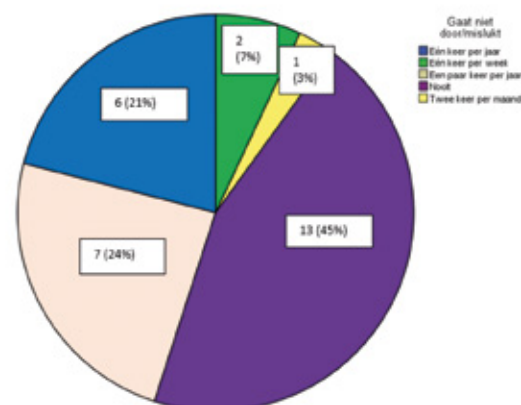
De resultaten zijn samen te vatten in een conceptueel model (zie figuur 4), waarin de maatregelen om beter om te gaan met het geluid van de MRI zijn onderverdeeld in de categorieën 'voorbereiding', 'begeleiding', 'afleiding' en 'geluiddemping'.

### Stilte, muziek en beelden

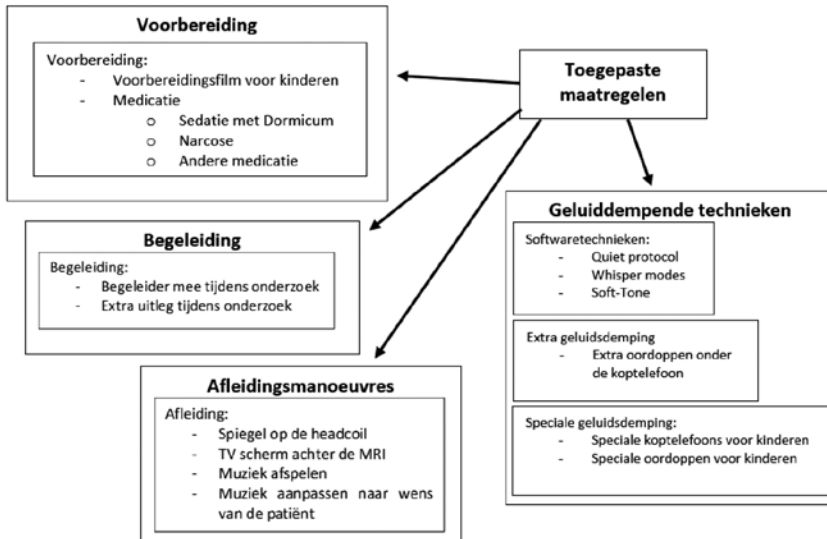
Uit de resultaten blijkt dat ziekenhuizen in Nederland kiezen voor oordoppen en/of koptelefoons om het geluid van de MRI-scanner te dempen. Softwarematige



**Figuur 2:** Aantal MRI-scans dat naar schatting jaarlijks door de deelnemende ziekenhuizen wordt uitgevoerd. Labels geven aantallen ziekenhuizen en het percentage van het totaal.



**Figuur 3:** Aantal MRI-scans dat naar schatting van de deelnemende ziekenhuizen mislukt door de geluidshinder voor de patiënt. Labels geven aantallen ziekenhuizen en het percentage van het totaal.



**Figuur 4:** Conceptueel model van de toegepaste maatregelen om geluidshinder voor de patiënt te verminderen en de MRI scan te veraangemen.

technieken om de scanner minder geluid te laten produceren worden weinig gebruikt, met name omdat ze de scanduur verlengen. Hardwarematige technieken voor geluidsdemping van de scanner of bijvoorbeeld met MRI compatibele noise cancelling headphones worden nog helemaal niet gebruikt. Waarschijnlijk heeft dit te maken met de nog geringe beschikbaarheid van deze technieken die pas net ontwikkeld zijn. Naast geluidsdemping maken ziekenhuizen ook veel gebruik van een goede voorbereiding (met name bij kinderen), begeleiding en van diverse afleidingsmethoden. Voor de afleiding worden vooral muziek en beelden toegepast. Dit is in overeenstemming met wat in de literatuur beschreven wordt.

### Weinig mislukte scans

Vijf respondenten geven in hun antwoord aan dat het geluid van de MRI over het algemeen een minder groot probleem is dan de claustrofobie van sommige patiënten. De voorbereiding, begeleiding en afleiding zijn dus ook in belangrijke mate hiervoor bedoeld. De antwoorden van de respondenten geven dan ook aan dat gemiddeld slechts 0,5 promille van alle scans mislukt. Alle responderende ziekenhuizen samen maken naar schatting 317.500 scans en dat is ongeveer een derde (0,32) van het totaal van bijna 1 miljoen gerapporteerde scans (RIVM, 2022: meest recente cijfers van 2019). Ter controle is ook het aantal MRI-scanners gevraagd. In totaal betreft dit 72 scanners van de 242 scanners die in 2019 in heel Nederland stonden (RIVM, 2022). Dit is ook bijna een derde (0,30), wat aangeeft dat de schatting waarschijnlijk redelijk accuraat is. In heel Nederland mislukken er dan jaarlijks

slechts 500 scans ten gevolge van de geluidshinder voor de patiënt.

**Harmen Bijwaard**  
**Anouk van den Berg**  
**Sylvia Kleuskens**

Lectoraat Medische Technologie,  
 Hogeschool Inholland

### Referenties

- Alibek, S., Vogel, M., Sun, W., Winkler, D., Baker, C. A., Burke, M., & Gloger, H. (2014). Acoustic noise reduction in MRI using Silent Scan: An initial experience. *Diagnostic and Interventional Radiology*, 20(4), 360–363. <https://doi.org/10.5152/dir.2014.13458>.
- Chespiuk, R. (2005). Decibel Hell: The Effects of Living in a Noisy World. *Environmental Health Perspectives*, 113(1), 34–41. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1253729/#:~:text=The%20growing%20noise%20pollution%20problem,sprawl%20both%20play%20a%20role.&text=Brief%20exposure%20to%20sound%20levels,may%20even%20cause%20physical%20pain>.
- Gabr, R. E., Zunta-Soares, G. B., Soares, J. C., & Narayana, P. A. (2019). MRI acoustic noise-modulated computer animations for patient distraction and entertainment with application in pediatric psychiatric patients. *Magnetic Resonance Imaging*, 61(April), 16–19. <https://doi.org/10.1016/j.mri.2019.05.014>.
- Hansson, B., Markenroth Bloch, K., Owman, T., Nilsson, M., Lätt, J., Olsrud, J., & Björkman-Burtscher, I. M. (2020). Subjectively

Reported Effects Experienced in an Actively Shielded 7T MRI: A Large-Scale Study. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 1–12. <https://doi.org/10.1002/jmri.27139>.

- Heismann, B., Ott, M., & Grodzki, D. (2015). Sequence-based acoustic noise reduction of clinical MRI scans. *Magnetic Resonance in Medicine*, 73(3), 1104–1109. <https://doi.org/10.1002/mrm.25229>.
- McJury, M., & Shellock, F. G. (2000). Auditory noise associated with MR procedures: A review. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 12(1), 37–45. [https://doi.org/10.1002/1522-2586\(200007\)12:1<37::AID-JMRI5>3.0.CO;2-I](https://doi.org/10.1002/1522-2586(200007)12:1<37::AID-JMRI5>3.0.CO;2-I).
- Mirre. (2018). Gehoorbescherming bij een MRI-scan, wat is verstandig?. *Coolsafety*. Geraadpleegd op 21-05-2021, van <https://coolsafety.nl/blog/2018/04/10/gehoorbescherming-bij-een-mri-scan-wat-is-verstandig/>.
- Rijksoverheid. (2017, 05 april). Betreffende medische hulpmiddelen. Rijksoverheid. Geraadpleegd op 26-05-2021, van <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/ALL/?uri=CELEX:32017R0745>.
- Stefanie. (2018, 17 december). OLVG ziekenhuis Amsterdam razend enthousiast over Alpine Muffy Baby. *Alpine Hearing Protection*. Geraadpleegd op 21-05-2021, van <https://www.alpine.nl/blog/olvg-ziekenhuis/>.
- Szeszak, S., Man, R., Love, A., Langmack, G., Wharrad, H., & Dineen, R. A. (2016). Animated educational video to prepare children for MRI without sedation: evaluation of the appeal and value. *Pediatric Radiology*, 46(12), 1744–1750. <https://doi.org/10.1007/s00247-016-3661-4>.
- Van den Brekel, M., & Waelen, M. (2019). Zorg voor je gehoor, anders gaat het ervandoor! [Bachelorscriptie, Zuyd hogeschool]. [https://hbo-kennisbank.nl/details/sharekit\\_zuyd:oi:surfsharekit.nl:bf78287f-952d-4943-928b-05060de20f31](https://hbo-kennisbank.nl/details/sharekit_zuyd:oi:surfsharekit.nl:bf78287f-952d-4943-928b-05060de20f31).
- Winter, R. (z.d.). Wetgeving en Normalisatie. Euronorm. Geraadpleegd op 21-05-2021, van <https://www.euronorm.net/content/template2.php?itemID=6>.
- Wyss, M. (2018). (19) (PDF) Acoustic noise reduction in MRI based on pulse sequence optimization: Analysis of sound characteristics and impact on sequence parameters. Conference: ECR 2018 At: Vienna, Austria, 1–14. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/329117345\\_Acoustic\\_noise\\_reduction\\_in\\_MRI\\_based\\_on\\_pulse\\_sequence\\_optimization\\_Analysis\\_of\\_sound\\_characteristics\\_and\\_impact\\_on\\_sequ](https://www.researchgate.net/publication/329117345_Acoustic_noise_reduction_in_MRI_based_on_pulse_sequence_optimization_Analysis_of_sound_characteristics_and_impact_on_sequ).
- Echografie en MRI | RIVM
- MRI-Safe Noise Reduction Headphone for MRI Patient Stereo Systems (scansound.com).
- MRI Anxiety and Noise Cancelled by Carbon Headphones [video] | Health Tech Insider.

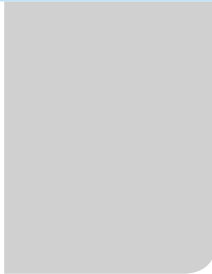
### Dankwoord

De deelnemende ziekenhuizen worden hartelijk bedankt voor hun medewerking aan dit onderzoek.

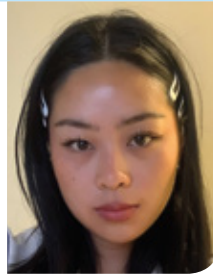
# Diagnostische referentieniveaus voor 'nieuwe' modaliteiten



Harmen Bijwaard



Fleur Huisman



Telexa Nguyen

Diagnostische referentieniveaus (DRN's) zijn richtwaarden voor de hoeveelheid ioniserende straling die gebruikt wordt bij goede praktijkvoering voor diverse radiologische verrichtingen.<sup>1</sup> De Nederlandse DRN's zijn voor het laatst in 2012 vastgesteld, voor slechts 11 verrichtingen.<sup>2</sup> Daarmee behoort Nederland in Europa tot de landen met de oudste en de minste DRN's. De International Commission on Radiological Protection (ICRP) beveelt aan om DRN's elke drie tot vijf jaar te updaten en ze vast te stellen voor een breed scala aan verrichtingen.<sup>3</sup> Onderzoek van het RIVM laat zien dat afdelingen radiologie ook daadwerkelijk behoefte hebben aan meer DRN's.<sup>4</sup>

Om een aanzet te geven tot het vaststellen van nationale DRN's voor meer verrichtingen, laat het lectoraat Medische Technologie van Hogeschool Inholland studenten Medisch Beeldvormende en Radiotherapeutische Technieken (MBRT) als afstudeeronderzoek DRN's opstellen. Het gaat daarbij om veel voorkomende radiologische verrichtingen op modaliteiten waarvoor nog geen DRN's in Nederland bestaan. Dit zijn lokale DRN's die worden bepaald als de 75 percentielwaarde van dosiswaarden van één ziekenhuis of ziekenhuisgroep. Deze DRN's bieden voor andere Nederlandse ziekenhuizen een indicatie waarmee zij kunnen vergelijken

Tabel 1: Vergelijking DRN's voor tomosynthese met die voor mammografie.

Fantoomdikte	Equivalenten-gecomprimeerde borstdikte	DRN mammografie (NCS, 2012)	DRN tomosynthese (Huisman, 2023) <sup>5</sup>
3 cm PMMA	3,2 cm	1,5 mGy	1,47 mGy
5 cm PMMA	6,0 cm	3,0 mGy	2,36 mGy
7 cm PMMA	9,0 cm	6,5 mGy	3,67 mGy

waarden van een representatieve groep ziekenhuizen in Nederland.

## Resultaten

Twee voorbeelden van bovengenoemd afstudeerwerk zijn de theses van Fleur Huisman over tomosynthese<sup>5</sup> en van Telexa Nguyen over Dual Energy CT (DECT)<sup>6</sup>. Huisman heeft data van 4.780

stellen) gebruikt om een lokaal DRN af te leiden. De waarde van dit DRN blijkt vooral af te hangen van de borstdikte en varieert van 1,45 mGy tot 4,72 mGy (MGD). Een vergelijking met de nationale DRN's uit 2012 voor mammografie laat zien dat de lokale waarden voor tomosynthese daar inmiddels onder liggen (zie tabel 1).

Nguyen heeft data van 57 DECT abdomen niersteenscans (42 mannen en 15 vrouwen) uit de periode 2017-2021 van het Franciscus Gasthuis & Vlietland ziekenhuis gebruikt om een lokaal DRN te bepalen. De 75-percentielwaarden van de gehele database zijn een CTDI van 15,4 mGy en een DLP van 156,1 mGy\*cm bij een gemiddeld gewicht van 88,4 kg. De NCS hanteert als gemiddeld gewicht echter 77 kg. Daarvoor is het CTDI 9,1 mGy en de DLP 90,3 mGy\*cm (zie figuur 1). Omdat

'De lokale DRN's zijn een aanzet om tot nationale referentieniveaus te komen'

ken en hopelijk ook een aanzet om uit die vergelijkingen uiteindelijk te komen tot nationale DRN's, gebaseerd op dosis-

mammografieonderzoeken bij vrouwen van 40-64 jaar met tomosynthese van de Noordwest Ziekenhuisgroep (3 toe-



DECT nog een vrij nieuwe toepassing is, zijn er nog geen data gevonden waarmee deze waarden goed zijn te vergelijken.

## Conclusie

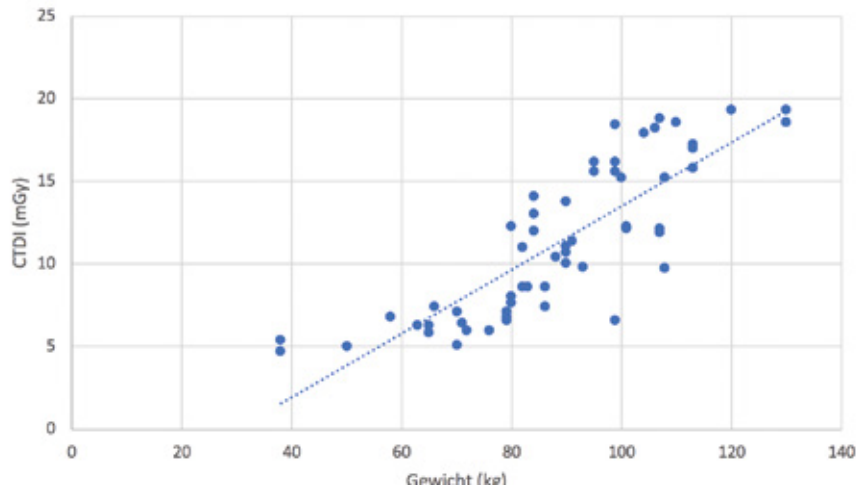
DRN's zijn een indicatie voor de hoeveelheid straling waaraan patiënten bij goede praktijkvoering worden blootgesteld. In vergelijking tot andere landen in Europa zijn er in Nederland weinig DRN's voorhanden. Afstudeeronderzoek van de opleiding MBRT kan een aanzet geven tot uitbreiding van de set DRN's. Die zijn onder andere nodig voor relatief nieuwe modaliteiten. In dit artikel zijn als voorbeelden lokale DRN's voor tomosynthese en DECT afgeleid. Wellicht inspireert dit andere ziekenhuizen om hun data hiermee te vergelijken en zijn zo op termijn landelijke DRN's te bepalen. Dit komt de stralingsbescherming van patiënten ten goede.

**Harmen Bijwaard**

**Fleur Huisman**

**Telexa Nguyen**

Lectoraat Medische Technologie,  
Hogeschool Inholland



**Figuur 1:** Regressieanalyse van de dosiswaarden (CTDI) versus gewicht voor DECT abdomen niersteenscans.

## Referenties

1. Bijwaard H, 10 jaar huidige Diagnostische ReferentieNiveaus, een jubileum om te vieren?, Memorad 27.2, 18-20, 2022
2. Veldkamp W, Becht A, Bouwman R, den Boer A, Cromptoets-Jeukens C, Geertse T et al. Diagnostische referentieniveaus in Nederland [Internet]. Delft: Nederlandse Commissie voor Stralingsdosimetrie; 2012.
3. Vañó E, Miller CJ, Rehani MM, Kang K, Rosenstein M, Ortiz-López P, et al. ICRP Publication 135 - Diagnostic Reference Levels in Medical Imaging. Vol. 46. 2017.
4. Velsma, M., De Waard, I. R., Inventarisatie van het gebruik van Diagnostische Referentieniveaus voor röntgenonderzoeken in Nederland (RIVM briefrapport 2020-0030), 2020.
5. Huisman F, Een lokaal Diagnostisch Referentie Niveaus voor tomosynthese, BSc thesis, Hogeschool Inholland, 2023
6. Nguyen TT, het lokale diagnostische referentieniveau bij een abdomen niersteen op de dual energy ct-scanner in het Franciscus Gasthuis & Vlietland, BSc thesis, Hogeschool Inholland, 2022.

## Geautoriseerde richtlijn(modules)

Het NVvR-bestuur autoriseert richtlijn(modules) tijdens de bestuursvergadering. Deze autorisatie dient om de richtlijn te bekrachtigen en niet om nieuwe inhoudelijke discussiepunten aan te kaarten. Leden kunnen in de commentaarfase hun input leveren.

### Nu geautoriseerd:

Tijdens de bestuursvergadering van 8 juni 2023 stonden er geen te autoriseren richtlijnen op de agenda.

Tijdens de bestuursvergadering van 10 juli 2023 zijn de volgende documenten geautoriseerd:

- **Herziening van de richtlijn Galweg- en galblaascarcinoom (tranche 1). Dit zijn 5 modules.**  
Gemandateerden namens de NVvR voor deze richtlijn-modules zijn de heer F.E.J.A. (François) Willemsen en de heer O.M. (Otto) van Delden.
- **Herziening van enkele modules van de richtlijn Gliomen, vanuit een initiatief van de Nederlandse Vereniging voor Neurologie (NVN).**  
Mevrouw M. (Marion) Smits en de heer W.H.T. (Wouter) Teunissen zijn namens de NVvR afgevaardigd voor de werkgroep die deze herziening heeft opgeleverd.

- **Herziening en nieuw ontwikkelde modules van de richtlijn Chronische rhinosinusitis (CRS) en neuspoliepen, op initiatief van de Vereniging voor Keel-Neus-Oorheelkunde (NVKNO).**

Namens de NVvR heeft de heer J. (Jeroen) Vister deelgenomen aan de werkgroep voor deze richtlijn.

- **Nieuw ontwikkelde richtlijnmodules van het cluster Oesofagus- en maagcarcinoom. Voor het ontwikkelen van deze richtlijnmodules is in 2021 een multidisciplinair cluster ingesteld, bestaande uit vertegenwoordigers van alle relevante specialismen die betrokken zijn bij de zorg voor patiënten met oesofagus- en maagcarcinoom.**

Vanuit de NVvR heeft mevrouw A. (Annemarieke) Bartels-Rutten deelgenomen aan de clusterstuurgroep.

Alle geautoriseerde richtlijnen zijn te vinden via: <https://www.radiologen.nl/kwaliteit/richtlijnen-autorisatiefase>

# Een Nederlandse radioloog-componist



Kees Simon

In het lentenummer 2023 van MemoRad maakt collega Frank Pameijer melding van de oprichting van het Nederlands Dokters Orkest. Hij doet daarbij een oproep aan instrumenta-  
listen binnen onze vereniging om zich te melden. Nu bespeel ik geen instrument, maar, zo  
bedacht ik, hoe mooi zou het zijn als het doktersorkest zo nu en dan ook stukken zou spelen  
van dokter-componisten. Die zijn er, want ik kan sowieso meerdere radioloog-componisten  
opnoemen.

## Radioloog-componisten

Bij vluchtige verkenning op het internet tref ik al drie eigentijdse componisten aan.

Zo is daar de Amerikaanse radioloog Albert Hurwit (<https://www.alberthurwit.com/>), geboren in 1931, winnaar van de *American Composers Composition Award* in 2009 voor zijn *Symphony No. 1, 'Remembrance'*. Het is een vertolking van een actueel thema, want, zo zegt hij zelf: *'The persecution of various ethnic groups, forcing younger generations to separate from their elders and seek safety and freedom in foreign lands, is the story of this symphony and of untold families.'* Ook schreef hij een koorwerk dat een smeekbede is voor de wereldvrede (*'Are There Still Bells'*).

Dan is er de Griekse radioloog Vangelis Petsalis (<https://is.gd/FG9RWC>), geboren in 1965. Hij componeert klassieke werken. Hij heeft twee symfonieën geschreven (*'Symphony & Adagio for string'* en *Symphony No. 2*) en nog wat aanvullend werk. Het werk wordt geduid als enigszins ongebruikelijk en mysterieus.

Als derde noem ik de in 1985 geboren Slovaakse radioloog Peter Drobny (<https://www.pdrobny.com>). Als organist heeft hij enkele werken voor orgel geschreven.

Dit was een vluchtige verkenning, maar er zullen vast meer dokter-componisten zijn. Een uitdaging om er meer te vinden voor wie zich aangesproken voelt.

## Van eigen bodem

Waar het mij echter in dit artikel om gaat is een Nederlandse radioloog-componist. Hij was ooit actief binnen onze vereni-

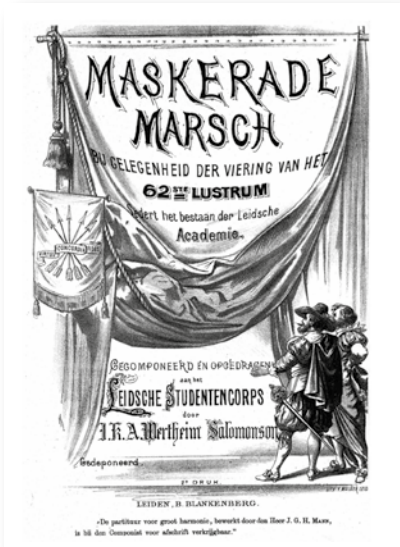
ging en ik heb hem vaker genoemd in vorige artikelen. Ik zal hem stapsgewijs inleiden, zodat u hem weer als een feniks uit zijn as ziet herrijzen en laat daarvoor een huisvriendin aan het woord:

*De combinatie van zijn geestesgaven was zeldzaam ... Hij was een zonnekind in alle mogelijke opzichten. Geboren in een omgeving, waar dagelijkse zorgen niet bestonden, kon hij als kind reeds doen, waar hij genoeg in schepte ... zijn zin voor sport, zijn aanleg voor de muziek en zijn behoefte om te weten en te leren begrijpen ... op zeventienjarige leeftijd werd hij student te Leiden ... zijn muziekstudie zette hij voort en hij nam les van Godfried Mann ... zelf compo-*

*neerde hij ook, onder andere de feestmars voor de Maskerade van 1885 ... ook liederen heeft hij gemaakt ... op concerten meer dan eens gezongen ... vele van de jonge zich naam makende zangeressen kwamen bij zijn moeder aan huis ... na het diner speelde Johan orgel en daarna begeleidde hij en hij deed dat zo muzikaal en echt artistiek, dat het een genot was door hem begeleid te worden ... dat gaf echt 'Troost in Tonen' ... gewoon dokter is Johan maar kort geweest. Het was ook niets voor hem trap op trap af al die zieken van het fonds te bezoeken ... hij werd specialist in zenuwziekten en vooral in elektrotherapie ... en dan die eerste tijd van de Röntgenstralen in zijn huis op de Stadhouderskade ...<sup>1</sup>*



Figuur 1. Inwijding van het vaandel van 'Hippocrates'. Staande rechts is Wertheim Salomonson. Uit: 'Onder studenten'<sup>3</sup>



Figuur 2. Voorblad bladmuziek.

### Muzikaal talent

Wie kan dit anders zijn dan Johannes Karel August Wertheim Salomonson (1864-1922), een van de oprichters van onze vereniging. Zijn grote verdiensten voor de neurologie en de radiologie zijn in alle toonaarden beschreven, ook in MemoRad, maar zijn muzikaal talent is tot nu toe on- of onderbelicht gebleven. Dat muzikale talent was voor deze veelzijdig getalenteerde geen hoogtepunt in zijn carrière, maar dat gold in wezen ook voor die andere talenten waar hij in de dagelijkse praktijk gebruik van maakte. Daar was hij zich ook terdege van bewust, want hij ervoer het als een gemis dat hij zich niet op enger gebied had geconcentreerd.<sup>2</sup>

### Actief studentenleven

Dat hij muzikaal was staat buiten kijf. Die muzikaliteit uitte zich eerst alleen in huiselijke kring. In zijn studententijd trad hij er ook mee naar buiten. Johan, zoals we hem verder zullen noemen, was zeer actief in het studentenleven in Leiden. In het proefschrift van Calkoen is hij de representant van de medische student in de jaren tachtig van de 19<sup>e</sup> eeuw.<sup>3</sup> Hij was actief in menig gezelschap: Leidsche Studenten Cricket-Club (quaestor), faculteitsbestuur van de Medische Faculteit (vicepraeses en praeses), Commissie voor de redactie van den Almanak, leesgezelschap Archimedes (preses), Vereniging tot ondersteuning van behoeftige kraamvrouwen enz. (secretaris) en het Medisch Gezelschap 'Hippocrates' (zie



Figuur 3. Drie eerste notenbalken van de Feestmars.

figuur 1), waar hij signifier ofwel vaandeldrager en erelid was.

In Hippocrates laat hij al snel zijn muzikale bedrevenheid zien. In de vergadering van maart 1882 geeft hij tot groot genoegen van de leden een 'keurige muzikale bijdrage' en in oktober verblijdde hij de leden 'met een schoone vrijwillige bijdrage, waarin zijne talenten al pianist duidelijk bleken'. Op 10 november van datzelfde jaar werd ter gelegenheid van de vijfde jaardag een rondrit door de stad gemaakt met het vaandel en Johan werd belast met het engageren van een muziekcorps en dringend verzocht het 'Bibite' in te studeren.

### Compositieeler

Dat waren speelse muzikale activiteiten. Maar hij bleef ook serieus bezig met muziek, want hij zette zijn muziekstudie voort bij de toentertijd bekende componist/dirigent Godfried Mann (1868-1904). Door hem zal Johan zeker ook in de compositieeler gedoken zijn. In 1885 schreef hij namelijk voor het 62e lustrum van de Leidse Academie een Maskerade Marsch, opgedragen aan het Leidsche Studentencorps<sup>4</sup> (zie figuur 2). Het is een echte welluidende feestmars, waarvan de klanken niet zouden mistaan op huidige al dan niet feestelijke bijeenkomsten van de NVvR als een blijvende ode aan onze voorganger en oprichter der NVvR (zie figuur 3). Het stuk is geschreven voor piano, maar zijn leermeester Mann heeft het ook bewerkt voor groot harmonie.

Hier bleef het niet bij. In diezelfde tijd schreef hij ook liederen op tekst van de Vlaamse dichter Victor Alexis de la (of: Dela) Montagne (1854-1915).<sup>5</sup> Een van de weinige exemplaren, misschien wel het enige exemplaar bladmuziek, heb ik enkele jaren geleden via een antiquariaat verkregen (zie figuur 4). Dat is bijzonder, want Johan heeft later de bij de uitgever nog aanwezige exemplaren uit de handel genomen.

### Schalks en devoot

Dela Montagne behoorde tot een groep dichters, wier slechts korte kern van bestaan rond die jaren 1880-85 haar hoogtepunt toonde. De inleider tot zijn dichtbundel *Gedichten* schrijft dat ►



Figuur 4. Voorblad Bladmuziek.

het gehoor van wie zijn teeren schalmeizang vermochten vernemen zeer geoefend moet zijn.<sup>6</sup> Daardoor is het mogelijk te verklaren dat, hoewel zijn stem slechts klonk voor het oor van weinigen, veel teksten juist door meerdere componisten op muziek zijn gezet (onder andere Cornelis Andriessen, Catharina van Rennes, Henk Badings). Zo ook dus door Johan Wertheim Salomonson. Daar is allereerst het schalkse *De Deerne*, een gedicht van meerdere coupletten, waarvan de eerste notenbalken hier zijn afgebeeld (zie figuur 5). Dan is er het devote, twee coupletten tellende, *Op de Hoeve*, waarvan de klanken te horen zijn via bijgaande QR-code, uit de losse pols gespeeld op de vleugel door mijn eega (zie figuur 6). Het derde gedicht, *Een oudt liedeken*, is een uiting van ultieme moederliefde. Het zijn tweeregelige strofen met de navolgende tekst:

**Een oudt liedeken**

Naar Jean Richepin

*Tsagh eens een cnape stervensgeern  
een valsche, vrede, boose deern.*

*Sei totten cnape: 'hael mi terstont  
din moeders herte voor minen hont.'*

*Hi ging en sloech sin moeder doot  
en vluchtte mettet herte root.*

*Mer twyl hi loopt, stuict oppen steen  
en valt, - dat erme hert meteen.*

*Al botsen op de harde baen,  
vingh plots dat hert te spreken aen;*

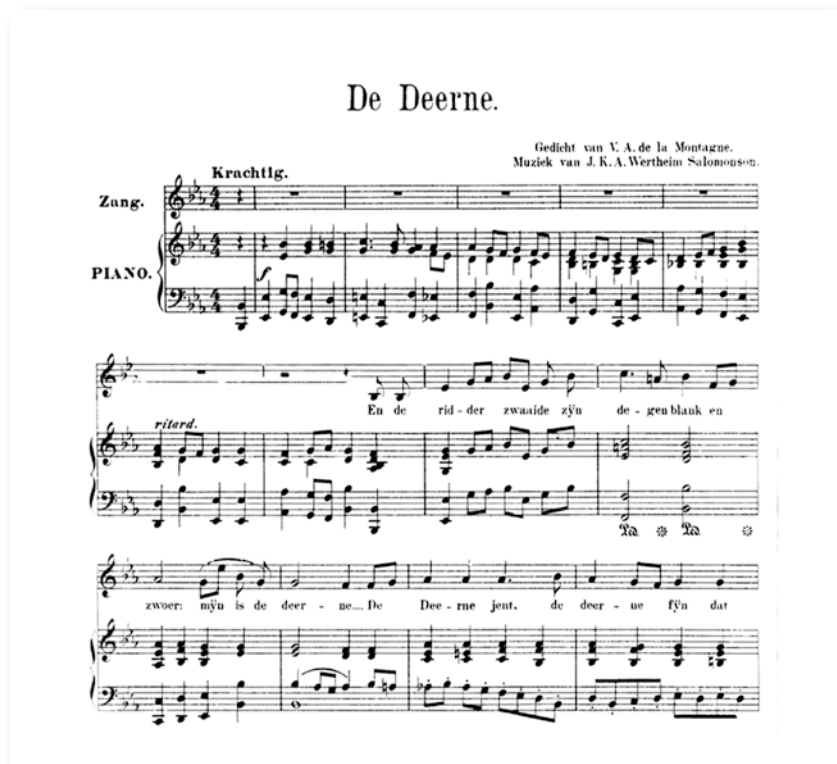
*Al weenen vinghet te spreken aen:  
'Och, jonghe, hebs di seer gedaen?'*

**Concerten**

Zijn liederen werden door bevriende zangers op concerten meer dan eens gezongen, schrijft de huisvriendin. De historicus Bussemaker (1864-1914), een clubgenoot, had een mooie tenorstem 'en in zijne eerste studiejaren mocht hij gaarne in ons muziekgezelschap C-dur ons op zijne liederen vergasten. Ik herinner mij ook een concert van dat gezelschap te Apeldoorn, waar hij Vlaamsche liederen heeft voorgedragen, alsmede een compositie van Wertheim Salomonson'.<sup>7</sup> In hoeverre Johan actief was in dit Leidse muziekgezelschap kon ik niet achterhalen, maar het zal zeker zijn aandacht hebben gehad.

**Goed gezelschap**

Maar ook in hogere kringen werden zijn stukken uitgevoerd. In het plakboek dat



Figuur 5. Drie eerste notenbalken van het lied De Deerne.

Johans echtgenote heeft gemaakt na zijn overlijden, bevindt zich een krantenbericht uit 1906 over een Muziekavond ten Hove.<sup>8</sup> In aanwezigheid van de koningin, de prins, de koningin-moeder en 260 genodigden was in de grote balzaal van het paleis een concert gegeven, waar naast werken van Tsjaikovski, Wagner, Saint Saëns, Brahms en anderen, ook de liederen *Op de Hoeve* en *De Deerne* van Wertheim Salomonson ten gehore waren gebracht. Hij verkeerde dus tussen de groten.

Ik wil hier dan ook de wens uitspreken dat de composities van de grondlegger van de radiologie in Nederland hier nog eens zullen klinken. Waar kan dat beter tot uitvoering worden gebracht dan binnen de gelederen van de NVvR? Een goede gelegenheid doet zich voor in 2026 bij het 125-jarig bestaan!

**Kees Simon**

**Literatuur**

1. Kappeijne van de Coppello L. In memoriam Professor J.K.A.Wertheim Salomonson. *Femina* 1922;(39):163-5.
2. Simon K.J. De wetenschappelijke ontwikkelingen in de radiologie en radiotherapie binnen de geneeskunde in Nederland 1896-1922. Groningen, 2015: 303

3. Calkoen G.Th.A., *Onder studenten. Leidse aanstaande medici en de metamorfose van de geneeskunde in de negentiende eeuw (1838-1888)*. Leiden: Uitgeverij Ginkgo, 2012.
4. Wertheim Salomonson J.K.A., *Maskarade marsch t.g.v. het 62ste lustrum der Leidse Academie. Opgedragen aan het Leidse studentencorps*. Voor piano. Leiden: Blankenberg, 1885.
5. Wertheim Salomonson J K A, *Drie gedichten van V.A. de la Montagne*. Amsterdam: De Algemeene Muziekhandel, 1885.
6. de la Montagne Victor Alexis, *Gedichten*. 3e uitg. (6e-8e duiz.) edn. Nederlandse bibliotheek. Amsterdam: Maatschappij voor goede en goedkoopere lectuur, 1913.
7. Brugmans H., *Levensbericht van Carel Hendrik Theodoor Bussemaker. Handelingen en levensberichten van de Maatschappij der Nederlandse Letterkunde te Leiden*. Leiden: E.J. Brill, 1915-1916;18-55.
8. Wertheim Salomonson- Hijmans Jet, *Plakboek overlijden Wertheim Salomonson*. Stadsarchief Amsterdam, 1922.



Figuur 6. Pianoklanken van het lied Op de Hoeve.

# EEN MEDISCH HULPMIDDEL WAAR MUZIEK IN ZIT

## Een nieuw leven voor oude röntgenfoto's



Frans W. Zonneveld

**Bone music: hoe het verbod op Westerse muziek in het Oostblok leidde tot het hergebruik van oude röntgenfoto's als clandestiene grammofoonplaat.**

**L**ucas Kingma las deze zomer het boek *De koninkrijken van Midden Europa* van Martyn Rady met daarin een passage over het gebruik van röntgenfilms als grammofoonplaat in Tsjechoslowakije.<sup>1</sup> Na enig googelen vond ik vele verwijzingen en YouTube filmpjes.

### Verboden Westerse muziek

Na de Tweede Wereldoorlog ging in het Oostblok de Westerse muziek, en dan vooral die uit de Verenigde Staten en Engeland, in de ban. Deze muziek was in strijd met de Russische cultuur en ideo-

logie. Jazz, rock-'n-roll, boogiewoogie, Latijns-Amerikaanse en zigeunermuziek waren verboden. Maar dit gold ook voor enkele Russische zangers.<sup>2</sup> Tegelijkertijd kwamen de Sovjetsoldaten, die in het westen vooral met jazz kennis hadden gemaakt, terug naar huis. Daar was een tekort aan alles. Ook aan het vinyl waar de grammofoonplaten van werden geperst. Er werd veel gesmokkeld, ook grammofoonplaten. Een soldaat, genaamd Stanislav Philo, smokkelde een duplicatiemachine voor grammofoonplaten (Telefunken) uit Duitsland naar het Oostblok.



**Figuur 2.** Ruslan Bogoslovski, de uitvinder van de bone music plaat. (bron: [lagalenadelsur.com/2021/01/07/musica-de-huesos-un-testimonio-del-coraje-clandestino-para-subvertir-la-autoridad-la-rebelion-y-el-amor-por-la-musica/](https://lagalenadelsur.com/2021/01/07/musica-de-huesos-un-testimonio-del-coraje-clandestino-para-subvertir-la-autoridad-la-rebelion-y-el-amor-por-la-musica/)).

### Muziekduplicatie

Duplicatie van muziek of gesproken tekst was op zichzelf niet verboden. Iedereen mocht naar een patriottische mars of een toespraak van Stalin luisteren, of zelf een tekst inspreken en die als registratie naar een familielid sturen. Het duurde echter niet lang of de machine van Stanislav Philo werd ook ingezet om verboden Westerse muziek te kopiëren. Eerst op audiobriefkaarten, maar de kwaliteit daarvan was zeer matig. De opname kon slechts enkele keren afgespeeld worden waarna het audiospoor door de stalen naald vernield werd. ▶



**Figuur 1.** Apparaat waarop de bone music platen werden gekopieerd (bron: [atlasrecords.co.uk/blogs/all-about-vinyl/bone-music-or-music-on-ribs-how-to-share-music-in-a-totalitarian-state](https://atlasrecords.co.uk/blogs/all-about-vinyl/bone-music-or-music-on-ribs-how-to-share-music-in-a-totalitarian-state)).



**Figuur 3.** Het snijden van de geluidsgroef in de röntgenfilm. (bron: [www.vice.com/nl/article/evdewp/met-deze-rontgenfotos-werd-verboden-muziek-de-sovjet-unie-in-gesmokkeld](http://www.vice.com/nl/article/evdewp/met-deze-rontgenfotos-werd-verboden-muziek-de-sovjet-unie-in-gesmokkeld)).

Twee muzikfans, Ruslan Bogoslawski en Boris Taigin, bestudeerden het apparaat van Stanislav Philo tot in detail en bouwden een variant (zie figuur 1) erop

### Radiostation in Boedapest

Deze speciale platen op röntgenfilm werden *bone music* genoemd. Ook wel 'jazz on bones' of 'music on ribs'. Dit werd in

## 'Ruslan Bogoslawski kreeg het idee om audiobriefkaarten te vervangen voor röntgenfilm'

die beter werkte. Ruslan Bogoslawski (zie figuur 2) kreeg het lumineuze idee om de audiobriefkaarten te vervangen door gebruikte röntgenfilm. Ze knipten de film met een nagelschaartje rond en brandden met een sigaret in het midden een gaatje. Deze films kochten of kregen ze van medewerkers van het lokale ziekenhuis in Leningrad. Die haalden ze uit de voorraad gebruikte cellulosenitraatfilms die, vanwege hun brandbaarheid, elk jaar vernietigd moesten worden. Overigens: deze films zijn, ondanks de beruchte brand die op 15 maart 1929 in de Cleveland Clinic in het röntgenfotoarchief heeft gewoed, nog tot in de vijftiger jaren in gebruik gebleven.<sup>3</sup>

Het snijden van de groef gebeurde met een soort beitelnaald van het type zoals men in de dertiger en veertiger jaren van de vorige eeuw gebruikte om muziek te graven in wasplaten of wasrollen (zie figuur 3). Ruslan Bogoslawski heeft zijn initiatief uiteindelijk met drie maal vijf jaar gevangenisstraf moeten bekopen.

het Westen bekend doordat József Hajdú, een medewerker van het Hongaarse postmuseum (zie figuur 4), veel van deze 'platen' gevonden had bij de Hongaarse



**Figuur 4.** József Hajdú met enkele exemplaren van zijn collectie bone-music platen in het postmuseum van Boedapest. (bron: [www.gizmodo.com.au/2014/08/the-bizarre-history-of-x-ray-records-and-early-music-piracy/](http://www.gizmodo.com.au/2014/08/the-bizarre-history-of-x-ray-records-and-early-music-piracy/)).

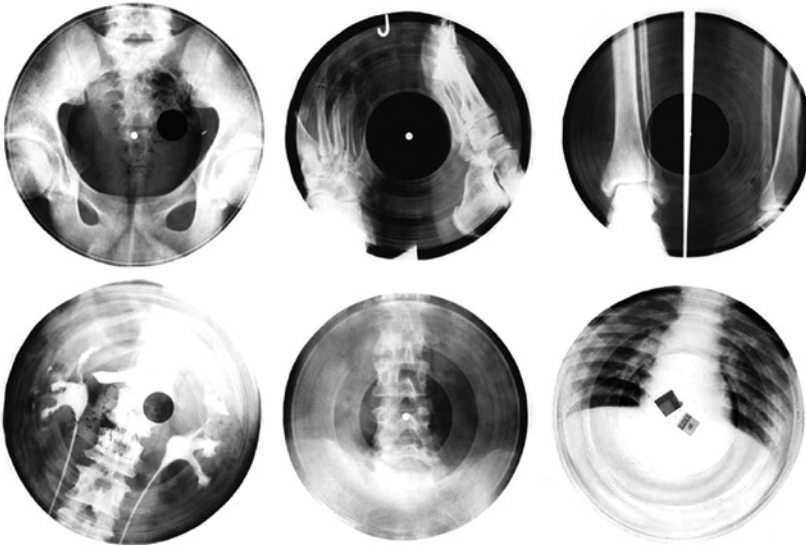
Radio in Boedapest. Hij is ze gaan verzamelen, en heeft erover gepubliceerd (zie figuur 5). Ook heeft hij zijn collectie meerdere malen tentoongesteld in Krakau (2006), Wenen (2008) en Boedapest (2011).

### Illegale handel

Veel mensen achter het ijzeren gordijn wilden wel eens de muziek van Elvis Presley, Bill Haley, de Beatles, Little Richard, de Rolling Stones, de Beach Boys of Ella Fitzgerald horen. Daardoor ontstond er een handeltje in deze bone musicplaatjes. Omdat ze flexibel waren, kon je grote aantallen ervan in je mouwen en onder je jas verbergen. Je ging op een plek staan waar veel mensen langskwamen (bekende voorbeelden zijn de Kuznetsybrug in Moskou, de overdekte markt (Gistiny Dvor), of bij een bepaalde metro-uitgang) en dan wisten de voorbijgangers al dat je iets interessants te koop had en vroegen: 'Rock-'n-roll?'. Werd je gesnapt, dan betekende dat wel enkele jaren gevangenisstraf en als je student was, werd je van de universiteit verwijderd. Toch was het zo aantrekkelijk dat men dat risico er voor over had, want in Moskou bracht een plaatje 50 tot 70 roebel op. Ter vergelijking: een maandsalaris lag rond de 200 roebel. Hoe verder van Moskou, hoe duurder de plaatjes werden. Zo betaalde je er in de Oeral een heel maandsalaris voor.

### Een plek om te luisteren

In de Stalintijd was er nog geen goede plek om naar illegale muziek te luisteren vanwege de krappe behuizing



**Figuur 5.** Voorbeelden van de bone music platen uit de collectie van József Hajdú. (bron: [www.c3.hu/~bolt/artists/hajdu/index.html](http://www.c3.hu/~bolt/artists/hajdu/index.html)).

(zo'n twintig gezinnen moesten samen doen met één badkamer en één keuken). Daar kwam verandering in met Stalins opvolger; Nikita Chroesjtsjov. Hij liet grotere appartementen bouwen met eigen

afgespeeld voor ze versleten waren, kwamen er banden die meer dan een uur muziek konden bevatten en gemakkelijk te kopiëren waren. Het equivalent op band van een bone musicplaatje kostte in de

## 'Keukens werden sociale trefpunten om illegaal muziek te luisteren'

keukentjes en eigen badkamertjes. Al snel werden met name deze keukentjes sociale trefpunten om de illegale bone music met vrienden te delen.

### Einde van de bone music

Halverwege de zestiger jaren werd de bandrecorder de opvolger van de bone music platen. Terwijl de platen met hun 78 toeren afspeelsnelheid maar 3 tot 5 minuten muziek konden bevatten en slechts 10 tot 12 keer konden worden

Sovjet Unie toen nog maar 60 kopeken (0,6 roebel). Ten slotte was het ook niet meer illegaal om muziek te kopiëren.

### Publiciteit over bone music

De Engelsman Stephen Coates (zie *figuur 6*), was zodanig gebiologeerd door de bone music platen dat hij er een project van heeft gemaakt; het X-ray audio project ([x-rayaudio.com](http://x-rayaudio.com)). De resultaten daarvan zijn gepubliceerd in een boek<sup>4</sup> en op tenminste dertien plekken ten-

toongesteld (onder andere Londen 2014, Berlijn 2021). Bone music platen worden nog steeds op Ebay aangeboden voor 50 tot 90 dollar.

**Frans W. Zonneveld**

### Literatuur

1. Rady, M.: De koninkrijken van Midden-Europa. Een nieuwe geschiedenis van het hart van Europa. Uitgeverij Unieboek/Het Spectrum, Amsterdam (2023) ISBN 9789000376681.
2. Rib (recordings) Wikipedia ([https://en.wikipedia.org/wiki/Ribs\\_\(recordings\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Ribs_(recordings)))
3. Bruin, G. de: Nogmaals: de gevaren van röntgenfilms vervaardigd uit cellulosenitraat. NTvG 81 (13-11-1937) IV 46 pp 5557-5561.
4. Coates, S.: Bone music. Strange Attractor Press/MIT Cambridge MA (U.S.A.) (2015) ISBN 9781907222382.



**Figuur 6.** Stephen Coates, die een boek schreef over bone music en er een tentoonstelling over samenstelde. (bron: [www.x-rayaudio.com/x-ray-audioexhibition/](http://www.x-rayaudio.com/x-ray-audioexhibition/)).

## OPTIMALISEREN VAN PATIËNTSELECTIE VOOR ENDOVASCULAIRE BEHANDELING

# CT-perfusie bij het acute herseninfarct



Arnolt-Jan Hoving

Dit promotieonderzoek focust zich op de toegevoegde waarde van CT-perfusie in de klinische praktijk op het selecteren van patiënten met een acuut herseninfarct. Het eerste deel van het proefschrift beschrijft de accuraatheid in het voorspellen van het infarct door CTP. In het tweede deel onderzoeken we enkele klinische toepassingen van CTP. Het derde deel richt zich op de kosteneffectiviteit van CTP voor het selecteren van patiënten voor endovasculaire behandeling.

**D**e afgelopen decennia zijn er grote successen geboekt in de behandel mogelijkheden van acute herseninfarcten. Zo kunnen patiënten met een acuut herseninfarct sinds 20 jaar behandeld worden met intraveneuze trombolysie. Daarnaast is het sinds 2015 mogelijk om patiënten met een acuut herseninfarct te behandelen met endovasculaire trombectomie.

### Radiologische beeldvorming

In de acute beroertezorg is radiologische beeldvorming van de hersenen van cruciaal belang. Zodra een patiënt bij wie een herseninfarct wordt vermoed, aankomt op de spoedeisende hulp van een ziekenhuis, worden er verschillende CT-scans gemaakt. Ten eerste wordt een CT-scan zonder contrast gemaakt om te bepalen of er sprake is van een hersenbloeding, aangezien dit intraveneuze trombolysie (IVT) zou uitsluiten. Vervolgens wordt een CT-angiografie en CT-perfusie (CTP) scan gemaakt om aanvullende informatie te verkrijgen over de occlusielocatie en de doorbloedingsstatus van de hersenen. Met deze informatie kan vervolgens snel worden bepaald of een patiënt in aanmerking komt voor IVT of EVT.

### Nauwkeurigheid CT-perfusie

Allereerst hebben we in dit proefschrift onderzocht in hoeverre het door CTP voorspelde infarctkern overeenkomt met het infarct op 24-uurs follow-up beeldvorming. We vonden dat de volumeschattingen van de infarctkern aanzienlijk variëren tussen verschillende software-

applicaties en dat de ruimtelijke overeenkomst met het infarct op follow-up beeldvorming beperkt is.

### Klinische toepassingen CT-perfusie

Om de klinische toegevoegde waarde van CTP-karakteristieken te onderzoeken, hebben we gebruik gemaakt van data afkomstig uit de nationale MR CLEAN Registry ([www.mrclean-trial.org](http://www.mrclean-trial.org)) en de MR CLEAN-NO IV trial (<https://www.mrclean-noiv.nl>). We vinden dat het CTP-infarctkernvolume geassocieerd is met de functionele uitkomst na een beroerte. Daarnaast hebben we aangetoond dat infarctgroei tussen de CTP en follow-up beeldvorming gelijk was voor patiënten die behandeld zijn met zowel IVT als EVT versus patiënten die enkel EVT hebben ondergaan. In dit proefschrift hebben we niet kunnen aantonen dat CTP-resultaten een significant effect hadden op het behandel effect van en sterke bloedverdunner voorafgaand van EVT bij patiënten die binnen vierenhalf uur na het ontstaan van klachten behandeld werden.

Selectie van patiënten voor EVT op basis van CTP wordt op dit moment enkel aanbevolen voor patiënten die zich presenteren binnen 6 tot 24 uur na het ontstaan van klachten. Toch krijgen tegenwoordig alle patiënten met het vermoeden op een acuut herseninfarct in de meeste ziekenhuizen standaard een CTP-scan. Het is echter niet bekend of het selecteren van patiënten op basis van CTP tot betere uitkomsten leidt en daardoor kosteneffectief is. Om deze vraag te beantwoorden hebben we een zorgevaluatie uitgevoerd,



mede mogelijk gemaakt door *Leading the Change*. In de CLEOPATRA zorgevaluatie hebben we data van patiënten met een beschikbare CTP-scan uit 17 Nederlandse centra onderzocht. In totaal werden 703 patiënten geïncludeerd. In de gemodelleerde kosteneffectiviteitsanalyse vinden we dat CTP niet kosteneffectief is voor de selectie van patiënten voor EVT binnen zes uur na het ontstaan van klachten.

### Conclusie en toekomstperspectief

De zorg voor patiënten met een acuut herseninfarct verbetert in hoog tempo en radiologische beeldvorming speelt daarin een belangrijke rol. CT-perfusie biedt waardevolle prognostische informatie en heeft het potentieel om de diagnostische opwerking van patiënten met acute ischemische beroerte verder te helpen.



## De promotiedag



Op vrijdag 12 mei 2023 heb ik mijn proefschrift *CT perfusion in acute ischemic stroke: Optimizing image-based patient selection for endovascular treatment* verdedigd in de Agnietenkapel in Amsterdam. Het was een mooie plechtigheid waarbij veel familie, vrienden en collega's aanwezig waren. Aansluitend aan de plechtigheid vond er een receptie plaats waarbij de aangename lentezon volop scheen.

De avond zette zich voort op het Leidseplein waar onder muzikale begeleiding werd gegeten en geborreld. Ik heb enorm genoten van de discussies tijdens de promotieplechtigheid en de gezellige borrel. Ik wil iedereen die aanwezig was, in het bijzonder mijn promotoren, copromotor en paranimfen ontzettend bedanken voor deze onvergetelijke dag!



CTP-resultaten moeten echter zorgvuldig en altijd worden geïnterpreteerd in de context van klinische bevindingen en NCCT- en CTA-beeldvorming.

Alle bevindingen in overweging nemende concluderen we dat CTP momenteel niet leidend zou moeten zijn in de selectie voor EVT binnen zes uur na het ontstaan van klachten.

Toekomstig onderzoek zou zich moeten focussen op het verder verbeteren van CTP-scantechnieken en de rol van kunstmatige intelligentie om (perfusie)beeldvorming bij patiënten met een acuut herseninfarct te optimaliseren.

Amsterdam, 12 mei 2023

**dr. Arnolt-Jan Hoving**  
anios radiologie & nucleaire  
geneeskunde Amsterdam UMC

*Met veel dank aan mijn promotoren:*  
prof. dr. Charles B.L.M. Majoie  
prof. dr. Henk A. Marquering

*En mijn copromotor:*  
dr. Bart J. Emmer

Het proefschrift is te downloaden via:  
[https://www.globalacademicpress.com/ebooks/jan\\_warmolt\\_hoving/](https://www.globalacademicpress.com/ebooks/jan_warmolt_hoving/)

In memoriam  
**Peter van Wiechen**  
 10 februari 1943 – 19 mei 2023



**Bij leven was Peter van Wiechen lid van de Historische Commissie (nu Sectie Historie). Mede-lid Kees Simon haalt herinneringen aan hem op.**

“Op een winderige na-jaarsmiddag in 2002 belden twee heren aan bij het pand op de hoek van de Nieuwegracht 62A met de Schalkwijkstraat: Carl Puylaert en Peter van Wiechen, leden van de Historische Commissie (HC) van de NVVR. De deur werd geopend door een mooie jongedame. Zij heet Jacky Sleper, is kunstenaar van beroep en woont met haar man en kinderen dit grote pand. Ze was stomverbaasd toen de heren de reden van hun komst vermeldden. Haar verbazing sloeg om in enthousiasme naarmate hun verhaal vorderde. Ze had er geen idee van dat de beroemde Röntgen als 17-jarige in dit huis had gewoond...”, zo begon Kees Vel-

lenga, toentertijd voorzitter van de HC, zijn relaas over de Gunningdag, gehouden op 17 september 2005 in de Leeuwenberghkerk te Utrecht. Het was de dag dat het fraaie, door de bewoonster

ontworpen en aan haar woning bevestigde tegeltableau, herinnerend aan het verblijf van Röntgen, werd onthuld (zie *figuur 1*). Het belang van de onthulling werd benadrukt door de aanwezigheid van de burgemeester van Utrecht Annie

Brouwer-Korf, de hoogleraar Jan Willem Gunning (betachterkleinzoon van Gunning bij wie Röntgen in de kost was) en de Nobelprijswinnaar Martinus Veltman.

Met dit tableau had Peter van Wiechen zelf een spoor naar het verleden toegevoegd aan de vele sporen die hij op zijn wereldreizen had verzameld. Op 19 mei jongstleden is hij overleden, 80 jaar oud.

‘Al tijdens zijn middelbareschooltijd was Peter gebiologeerd door sporen uit het verleden’

Al in zijn middelbareschooltijd was Peter gebiologeerd door zichtbare tekenen uit het verleden, zoals de beelden op Paaseiland. Allengs ging hij op zijn vele buitenlandse reizen op zoek naar soortgelijke kentekenen, vooral naar die tekens



**Figuur 1.** Het spoor van Röntgen in Utrecht, hoek Nieuwegracht 62A met de Schalkwijkstraat.

die de aanwezigheid van Nederlanders verraadden. Waar hij ook ter wereld was, legde hij dat vast, vooral met betrekking tot de West-Indische en Oost-Indische Compagnie (WIC en VOC). Dat heeft geresulteerd in een volumineus boekwerk: het *Vademecum van de Oost en West Indische Compagnie*.<sup>1</sup>

Bij zijn afscheid in 2003 uit het Amphia Ziekenhuis te Breda, voor zijn gevoel nog steeds het Ignatius Ziekenhuis, haalde hij de VOC en WIC aan en wees hij op de historische feiten die hadden geleid tot hun ondergang (interlopers en lorren-draaiers). Hij trok een parallel met het conglomeraat van fusies dat het Amphia was geworden en zag daar dezelfde gevaren (investeerders en privéklinieken). Dat was geen onbezonnen inzicht, want in de woelige jaren van de prelude naar de omwenteling in de gezondheidszorg had hij zes jaar in het hoofdbestuur van de KNMG gezeten en daarna nog enkele jaren in het LSV-bestuur (Landelijke Specialisten Vereniging).

Vóór zijn pensionering had Peter al, samen met zijn mede Leids röntgenreünist Carl Puylaert, aansluiting gezocht bij de historisch zeer actieve radiologen in onze vereniging. Zij gingen verder als Historische Commissie, waarvan de leden van toen afgebeeld staan in bijgaande figuur (zie figuur 2). Na de voltooiing in 2001 van het gedenkboek honderd jaar NVvR onder de titel *Van röntgenoloog naar radioloog*, stelde die

commissie zich, naast de verzorging van het archief, een ander doel.

Vast en zeker was dat voorstel van Peter afkomstig, want de commissie ging op zoek naar de *sporen* van Röntgen in Europa. Een kolfje naar zijn hand. België, Denemarken, Frankrijk, Duitsland, Rusland, Zwitserland, Portugal, Groot-Brittannië werden uitgekamd. En als het hele gezelschap tevreden met het resultaat z'n rust had gezocht in het tijdelijke verblijf kon je Peter nog aantreffen tussen graven op kerkhoven om, zoals



**Figuur 2.** Historische Commissie anno 2005 op de dag van de onthulling van het tableau. V.l.n.r.: Gerd Rosenbusch, Joris Panhuysen †, Peter van Wiechen †, Kees Vellenga †, Carl Puylaert † en Hans Vermeij.

Carl Puylaert schreef, als een prins van Serendip, het onverwachte te vinden. De verslagen van deze reizen zijn verschenen in MemoRad, waarvan hij ook korte tijd nog redacteur was.

Naast deze activiteiten was Peter jarenlang vertegenwoordiger van de NVvR bij het Domus-overleg, het overlegorgaan van de historische commissies van alle wetenschappelijke verenigingen. Binnen dat kader hield hij in 2008 een fraaie voordracht over *De röntgenologie in oorlogstijd (WO II)*, een coproductie met Hans Vermeij. Toen de HC zich meer ging concentreren op het behoud van het radiologisch erfgoed in het Trefpunt Medische Geschiedenis op Urk, nam zijn belangstelling af en verliet hij in 2017 de HC. De ziekte van Parkinson maakte het leven voor hem ook ongemakkelijk. Peter is van ons heengegaan, maar heeft duidelijk zijn sporen nagelaten.

Namens de voormalige HC en de Sectie Historie

**Kees Simon**

#### Referentie

1. Wiechen Peter van, *Vademecum van de Oost- en West-Indische Compagnie: historisch-geografisch overzicht van de Nederlandse aanwezigheid in Afrika, Amerika, Azië en West-Australië vanaf 1602 tot heden*. Utrecht: Bestebreurtje, 2002.

## In memoriam Warner Prevo

17 december 1963 – 21 juli 2023



Fotografie: De Beeldredactie/Peter Streliski

*“Ik ga even een scannetje laten maken, zeg ik.’ [...] De periode voor ‘het scannetje’ had ik een vervelend kuchje. Ik sloeg er weinig acht op en dacht dat het stress was; op mijn werk was ik verwickeld in een vervelend arbeidsconflict. Na een week of zes, toen het hoesten maar niet over ging, dacht ik aan een sinusontsteking [...] Geen moment kwam het woord ‘kanker’ mij op.” Zo schrijft Warner Prevo in zijn boek ‘Echte dokters huilen ook’ over de dag waarop hij de diagnose stadium 4 longkanker kreeg. Warner overleed, bijna acht jaar later, op 21 juli 2023.*

**A**ls je Warner één keer ontmoette, vergat je hem daarna nooit meer. Hij was direct en meteen persoonlijk, nieuwsgierig, doortastend en aimabel. Daarbij zag hij er anders uit dan andere radiologen; kleding met trendy gaten, scheuren en veel ritsen kenmerkten zijn kledingstijl. Hij verscheen niet zelden met cowboylaarzen onder een net pak als hij een lezing gaf. Tatoeages, een half geschoren baardje en zijn grappen maakten zijn stoere charmante persoonlijkheid compleet. En wanneer hij dan een witte jas of een blauw OK-pak aantrok veranderde er... helemaal niets.

### Levenslust

Hij werd geboren in Rotterdam, ging naar het Rijnlands lyceum en studeerde geneeskunde aan de VU in Amsterdam. Na het behalen van zijn artsdiploma werkte Warner twee jaar als legerarts bij de Koninklijke Marine/het Korps Mariniers. Die periode heeft veel indruk op hem gemaakt en leek hem ook extra levenslust te hebben gegeven. Na korte uitstapjes bij de anesthesie (Erasmus MC) en heelkunde (OLVG) koos hij voor de radiologie en volgde de opleiding van 1997-2002 in het VUmc. Als interventieradioloog ging hij daarna in het Antoni van Leeuwenhoek (AvL) werken waar hij zich stortte op de oncologische interventies.

### Hoofdbehandelaar

Warner besepte al snel dat juist ook in zijn vak contact met patiënten belangrijk was. Als eerste interventieradioloog in Nederland nam hij het initiatief voor de polikliniek interventieradiologie zodat hij zelf de patiënten kon informeren over en voorbereiden op de behandeling die ze zouden ondergaan en daarna, niet geheel onbelangrijk, of de behandeling gelukt was. Hij bezocht de patiënten de dag na de behandeling om ze zelf uit het ziekenhuis te ontslaan en verstuurd zelf de ontslagbrief; het waren immers ‘zijn’ patiënten. Warner beoefende zijn vak als een echte hoofdbehandelaar, iets dat zelfs nu in de meeste klinieken helaas

nog niet gebeurt, omdat de interventieradioloog veelal niet als behandelaar wordt (h)erkend.

### Bloedeerlijk en bereikbaar

Hij sprak met 'zijn' patiënten alsof ze zijn familie of vrienden waren. Bij de voornaam. Zonder poespas. En bloedeerlijk. Geen gelul, geen omwegen. Maar ook ontzettend betrokken en zorgzaam. Hij luisterde naar ze en was altijd bereikbaar. Patiënten waardeerden dit enorm en wilden vaak, aan het einde van hun behandeling bij Warner, niet meer terug naar de verwijzend specialist, maar bij Warner onder controle blijven. Dat luisteren en het belang van contact met patiënten bracht hij ook over tijdens het afgelopen jaar toen zijn zoon Yno coschappen liep en het gevoel had vooral achter een beeldscherm te werken in plaats van patiënten te zien en horen.

### Alles voor de patiënt

'Alles voor de patiënt', zei hij als er weer iets tussendoor kwam of als er iets geregeld moest worden. Mooi motto vonden wij dat. Maar ook wat vermoeiend. Alles? Ja alles, ook als je daarvoor, héél af en toe, een klein conflictje moest veroorzaken.

### Internationale waardering

Met zijn enthousiasme voor het vak en oog voor de patiënt deed hij vele verschillende oncologische interventies waaronder radiofrequente en microwave ablaties, chemo- en radio-embolisaties en als (een van de) eerste selectieve percutane leverperfusie bij patiënten met oculair melanoom. Als er geen behandeling meer mogelijk leek, werd soms toch nog, met creatief denkwerk en uiteraard na een aantal gesprekken en instemming met de patiënt een *out-of-the-box* behandeling gevonden. Dankzij de vele voordrachten, workshops en trainingen die hij voor de NVIR, CIRSE en industrie hield, kreeg Warner ook internationaal veel waardering en respect.

### Samen doen

Warner leerde ons dat door samen interventies te doen, zeker bij complexe procedures, zelfs de meest ervaren interventieradioloog nog beter kan worden; twee mensen zien en kunnen immers meer dan één. We maakten daardoor beter gebruik van elkaars kennis en kunde. We konden het van elkaar overnemen als het even niet lukte en overlegden aan tafel over het vervolg van de procedure om zo het best haalbare resultaat voor de patiënt te bereiken. En mocht je denken dat de pati-

ent hier onzeker van zou worden: het tegendeel is waar. Patiënten waardeerden het juist als er een pauze wordt ingelast en over het vervolg wordt nagedacht. Maar je moet ze er natuurlijk wel bij betrekken en uitleggen waarom je het doet.

### (Op)leider

Warner vond opleiden een van de mooiste dingen om te doen. Mensen verder brengen, het beste uit de mensen om hem heen halen, leiderschap tonen zoals het bedoeld is. Nieuwe dokters nog beter maken. Hij kon het als geen ander. Mensen vertrouwen geven, sturen, complimenteus en volkomen openhartig tegelijk zijn. Hij genoot ervan als het die ander dan lukte om een (complexe) procedure zelf te doen. Trots was hij dan.

Zo gaf hij zoveel verschillende dingen door aan een nieuwe generatie. Maar het belangrijkste was wel de drang om een einde te maken aan aangeleerde empathie, oftewel empathie waarbij de arts niet begrijpt of niet kan invoelen wat de patiënt meemaakt. Van die dokters die zogenaamd meeleefden, zichzelf niet durven te laten zien aan de patiënt en de omgeving. Dit was iets waar hij achter kwam toen hij zelf ziek werd. Het bleek dat we als radiologen eigenlijk helemaal niks weten van ziek zijn.

### Luisteren naar de patiënt

In 2018 verscheen Warner's boek "Echte dokters huilen ook" dat veel aandacht kreeg in de media. Warner gaf vele interviews over zijn boek, maar vooral over de manier waarop hij anders naar zijn vak was gaan kijken door zijn ziekte. Zijn aversie tegen aangeleerde empathie en het proberen te verzachten van het slechte nieuws werd, nu hij de zorg vanaf de andere kant ervaarde, groter. Hij pleitte er via de media voor om meer naar de wensen van de patiënt te luisteren en vooral eerlijk te zijn en niet te doen alsof je als arts begrip hebt voor de patiënt. De dokter weet niet hoe het is om ziek te zijn, totdat hij/zij dat zelf is (geweest).

### Arbeidsconflict

In de laatste acht jaar van zijn carrière bleef Warner, ondanks zijn ziekte, een betrokken en gedreven interventieradioloog. Helaas werd hij daarbij niet alleen gehinderd door zijn ziekte en beperkingen als gevolg van de behandelingen. Ongeveer een jaar voor zijn ziekte werd een nieuw afdelingshoofd aangesteld, die in samen-

spraak met het bestuur van het AvL een visie presenteerde met de nadruk op wetenschap. Voor Warner was deze verandering in prioriteit van de afdeling niet vanzelfsprekend en hij bleef zich, ondanks dat het hem opnieuw een conflict zou opleveren, onverminderd inzetten voor zijn interventieteam en zijn patiënten.

Nadat hij twee jaar, weg van dit conflict, in het OLVG mocht re-integreren, wilde het AvL zijn terugkeer voorkomen door eenzijdig de arbeidsovereenkomst te beëindigen. Het Scheidsgerecht zou uiteindelijk in oktober 2020 uitspraak doen waarbij Warner in het gelijk werd gesteld omdat de verstoorde arbeidsverhouding in belangrijke mate het gevolg was van de wijze waarop het AvL met de kwestie was omgegaan.

### Postuum eerherstel

Uiteindelijk werd de arbeidsovereenkomst wegens de verstoorde arbeidsverhouding alsnog via een vaststellingsovereenkomst beëindigd en heeft Warner kortdurend in het Amstelland Ziekenhuis en daarna in het UMCU zijn geliefde vak nog kunnen uitoefenen. Hij kreeg daar veel waardering van zijn collega's en de verwijzende specialisten. Warner had bij het Scheidsgerecht gevraagd om een rectificatie/eerherstel door het AvL omdat hij voelde dat zijn goede naam door het langslappende conflict aangetast was. Het Scheidsgerecht verwachtte dat haar uitspraak snel binnen en buiten het AvL bekend zou zijn en zag daar daarom geen aanleiding toe. Wij merken dat dit een verkeerde aanname was en vinden het belangrijk om Warner postuum dit eerherstel alsnog te geven.

### Geen gemiddelde dokter

Warner was een onvergetelijk en authentiek persoon, een inspirator, innovator en groot voorbeeld voor velen. Hij was vooral niet een gemiddelde dokter, zat niet in een keurslijf, maar was gewoon zichzelf en maakte altijd contact met alle mensen om hem heen. Daarbij hoorde ook dat hij nooit een blad voor de mond nam en scherp uit de hoek kon komen, vooral om anderen aan het denken te zetten en niet om ze voor het hoofd te stoten. Wij hebben van hem geleerd hoe je met patiënten omgaat, en dat je eerlijk, open en oprecht moet zijn. En vooral geen aangeleerde empathie, dat mag nu duidelijk zijn. We gaan hem ontzettend missen. ■

Mark Meier en Jan de Vries

# Tante Bep

Wie werkt waar? Blijf up-to-date van de banencarrousel dankzij tante Bep, in samenwerking met het bureau van de NVvR.



**Jan de Vries**  
van Amsterdam UMC  
locatie VUmc  
naar OLVG Amsterdam  
per 1 januari 2023



**Rutger Cohen**  
van Ziekenhuis  
Amstelland  
naar Acibadem IMC  
in Amsterdam  
per 1 juni 2023



**Esther Newsum**  
van waarneming  
naar Medische Maatschap  
Drachten van het  
Ziekenhuis Nij Smellinghe  
in Drachten  
per 1 juli 2023



**Laura ten Hove**  
van Haaglanden Medisch  
Centrum  
naar Sint Antonius  
Ziekenhuis in Nieuwegein  
voor een fellowship MSK  
per 7 maart 2023



**Alev Roes**  
van St. Antonius  
Ziekenhuis in Nieuwegein  
naar Flevoziekenhuis in  
Almere  
per 1 juni 2023



**Mirjam Wielema**  
van het Elisabeth  
TweeSteden Ziekenhuis  
met locaties in Tilburg  
naar Canisius Wilhelmina  
Ziekenhuis in Nijmegen  
per 1 juli 2023



**Marcus de Jong**  
van Erasmus MC als  
fellow neuro- en  
hoofdhalschirurgie  
naar chef de clinique in  
het Martini Ziekenhuis  
Groningen  
per 15 maart 2023



**Suzana Texeira**  
van Maastad Ziekenhuis  
Rotterdam  
naar Rijnstate ziekenhuis  
Arnhem voor een  
fellowship abdomen  
per 1 juni 2023



**Madeleine Kok**  
van UMC Utrecht  
naar Rijnstate Ziekenhuis  
in Arnhem  
per 10 juli 2023



**Claudia Raaijmakers**  
van fellowship  
interventieradiologie  
Albert Schweitzer  
Ziekenhuis  
naar staf Erasmus MC  
in Rotterdam  
per 1 april 2023



**Sophie Veldhuijzen  
van Zanten**  
van aios Erasmus MC  
Rotterdam  
naar een fellowship  
Neuroradiologie in het  
Erasmus MC Rotterdam  
per 1 juni 2023



**Andor van den Hoven**  
van fellow nucleaire  
radiologie  
naar nucleair radioloog  
St. Antonius Ziekenhuis  
per 1 september 2023



**Miriam van Heeswijk**  
van aios in UMC Utrecht  
naar fellow in het Meander  
MC in Amersfoort  
per 1 mei 2023



**Roderick Holewijn**  
van aios radiologie  
OLVG Amsterdam  
naar fellow interventie-  
radiologie OLVG en UMC  
Amsterdam  
per 1 juli 2023



**Rob van Dijk**  
van Deventer Ziekenhuis  
naar Ziekenhuis Rijnstate  
in Arnhem  
per 1 oktober 2023



**Bartjan de Hoop**  
van MRON,  
Streekziekenhuis Koningin  
Beatrix in Winterswijk  
naar Rijnstate ziekenhuis  
Arnhem  
per 1 mei 2023



**Myrthe Menting**  
van fellow cardiothoracale  
radiologie in het LUMC  
naar radioloog in het Albert  
Schweitzer Ziekenhuis  
met locaties in Dordrecht,  
Zwijndrecht en Sliedrecht  
per 1 juli 2023



**David Blom**  
van St. Jansdal  
in Harderwijk  
naar Flevoziekenhuis  
Almere  
per 1 november 2023

**Ook in tante Bep?** Baanverandering op komst? Of een (nieuwe) collega aanmelden voor deze rubriek?  
Mail dan naam, informatie en een foto in hoge resolutie (minimaal 500 kb) naar [memorad@radiologen.nl](mailto:memorad@radiologen.nl).



# I-View™ 2.0

the next generation  
3-in-1 contrast enhanced  
mammography  
imaging solution

III I-View™ 2.0  
Contrast Enhanced Imaging

**Contrast Enhanced Mammography.** Turn the invisible into the visible.



3 in 1\*

Accelerate reading time with comprehensive imaging using co-registered functional and morphological information.<sup>1-3</sup>



Increase diagnostic confidence with high sensitivity and specificity to help guide the clinical pathway from diagnosis to surgical management.<sup>4</sup>



Avoid a second contrast injection by using the co-registered CEM to guide Tomo biopsy with Affirm™ Breast Biopsy System.



\* FFDM, Tomosynthesis & Contrast Enhanced Imaging under the same compression 1 Li L., Roth R., Germaine P. et al, Elsevier Diagnostic and Interventional Imaging (2017) 98, 113-123; 2 Covington MF., Pizzitola VJ., Lorans R. et al, AJR 2018; 210:292-300, The Future of Contrast-Enhanced Mammography; 3 Lewin J, Elsevier J.MRIC (2018) Vol 26.2.2018, 259-263 Comparison of Contrast-Enhanced Mammography and Contrast-Enhanced Breast MR Imaging; 4 Helal M.H., Mansour S.M., Ahmed H.A. et al, Elsevier Clinical Radiology 74 (2019) 771-781.



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)