

NVMBR

Magazine

Publicaties

Röntgenstraling voor
kunsthistorisch onderzoek

Werk & Praktijk

Artificiële intelligentie
in theorie en praktijk

Even anders

Personeelstekort
Bevolkingsonderzoek



NVMBR

Inhoudsopgave

Vanuit de NVMBR

- 3 Even voorstellen: Tineke Visser-Dijkstra
- 16 NVMBR Scholingskalender

22 Groep 34: Beroepstitel moet beschermd blijven



Publicaties

- 18 Prevalence of software alerts in radiotherapy

4 Het gebruik van röntgenstraling voor kunsthistorisch onderzoek naar schilderijen



Werk & Praktijk

12 Artificiële intelligentie in theorie en praktijk



Even anders

19 Personeelstekort: Bevolkingsonderzoek op zoek naar oplossing



Column

In een raar jaar, een klein gebaar vanuit je beroepsvereniging. Een teken van waardering. De kaart is natuurlijk bedoeld om op je eigen bureau te zetten, maar misschien nog mooier is het om de boodschap verder te verspreiden. Stuur de kaart bijvoorbeeld op naar de collega die in deze hectische coronatijd de geest op de afdeling erin heeft weten te houden. Of iemand die je in de afgelopen periode in real life minder hebt kunnen zien dan gewild door de maatregelen. Net zoals wij dit jaar nog geen mogelijkheid hebben gehad om elkaar te ontmoeten.

Afgelopen tijd laat in ieder geval zien dat samenhangigheid versterkt. Samenhangigheid is ook een backbone van een beroepsvereniging. Diverse verenigingen en vakbonden in Nederland zien het ledenaantal verminderen, a sign of the times... allicht.

We hopen in ieder geval dat de waardering wederzijds is en we de trend kunnen tegengaan door weer uit te groeien tot een volwaardige vereniging, met aandacht voor detail en zicht op de grote lijnen in de wereld van de Medische Beeldvorming en Radiotherapie. Hoe? Dat hopen we van jullie én ook de niet-leden te horen.



Even voorstellen: Tineke Visser-Dijkstra



Volgde de MBRT opleiding aan de Hanze Hogeschool in Groningen en is nu werkzaam in het in het Spaarne Gasthuis op de afdeling Nucleaire Geneeskunde in de locaties Haarlem en Hoofddorp.

Wat is je functie en kun je de kern ervan beschrijven?

Op dit moment hebben we twee Siemens Biograph PET/CT's waarvan 1 dedicated oncologie en 1 dedicated cardio, alhoewel die ook voor oncologie ingezet wordt. Daarnaast hebben we twee Symbia-T systemen voor de overige onderzoeken. Sinds een ruim jaar werken we nu met Rubidium-82 voor myocard onderzoeken. Op onze afdeling zijn alle laboranten in principe overall inzetbaar, dus mijn functie is in de volle breedte van het werk dat er gedaan moet worden. Dat betekent onder andere de administratie rondom bestellingen, patiëntenzorg en camerawerkzaamheden. Daarnaast draai ik mee in de jodiumpoli, het begeleiden van stagiaires en is de urenregistratie en verwerking in OWS een van mijn taken.

Wat vind je een highlight van de functie?

Ik vind het fijn om patiënten te begeleiden op de vaak heel onzekere momenten in hun leven. De afwisseling van werkzaamheden met het technische en het sociale aspect ervan vind ik top!

Ligt er op nog iets leuks in het verschiep binnen je functie of organisatie en wat houdt het in?

Momenteel ben ik bezig met de opleiding Research in Healthcare, deze heeft helaas vanwege de covid-19 maatregelen flink vertraging opgelopen. De wens is om het wetenschappelijk onderzoek naar een hoger plan te brengen op onze afdeling. Daar zie ik wel naar uit :-).

Hoe ben je betrokken bij de NVMBR?

Direct na mijn afstuderen ben ik lid geworden van de NVMBR, mede door het enthousiasme van NVMBR-er Klaas van der Woude, die mijn afstuderen toen begeleidde. Toen al had ik de wens om meer te gaan doen, maar om echt van toegevoegde waarde te

kunnen zijn wilde ik eerst meer ervaring opdien in het werkveld. Inmiddels heb ik meegeschreven aan de herziening van de leidraad toedienen radiofarmaca en ben ik aangesteld als visiteur.

Wat houdt de betrokkenheid in?

Als lid heb ik de afgelopen jaren geprobeerd kritisch positief te blijven over de vereniging in de communicatie met collega's en hen geprobeerd over te halen tot lidmaatschap ;-). En zoals gezegd, heb ik mij aangemeld voor de werkgroep die de richtlijn/ leidraad voor toedienen radiofarmaca heeft herzien. Als visiteur heb ik al wel training ontvangen maar door covid-19 heeft een daadwerkelijke visitatie nog niet plaatsgevonden.

Wat is voor jou de meerwaarde van de betrokkenheid?

De meerwaarde is voor mij het 'verder kijken dan je afdeling lang is' en het sterker maken van je beroepsgroep via de vereniging. We hebben een fantastisch beroep, als je daar niet samen sterk voor staat ben je in het pluralistische Nederland zo maar in het hoekje gezet waar je geen stem of impact meer hebt... Daarnaast vind ik het belangrijk dat afdelingen trots zijn op hun eigen professie en professionaliteit. Dit kunnen we onder andere tonen en aantonen door ons eigen zegel van goedkeuring door de beroepsvereniging (middels bijvoorbeeld visitaties) in stand te houden.

Heb je voor MBB'ers nog een wijsheid, een tip of een boodschap?

Een 'tegeltjeswijsheid' dan maar? *Plezier in je werk hebben is niet een automatisme. Het is gaaf als je iets mag doen waar je enthousiast van wordt, maar uiteindelijk moet je het feestje zelf maken ;-).*

Tot slot, wil je zelf nog wat kwijt?

Misschien tot ziens bij een bij-/ nascholing of een visitatie :-).

Het gebruik van röntgenstraling voor kunsthistorisch onderzoek naar schilderijen



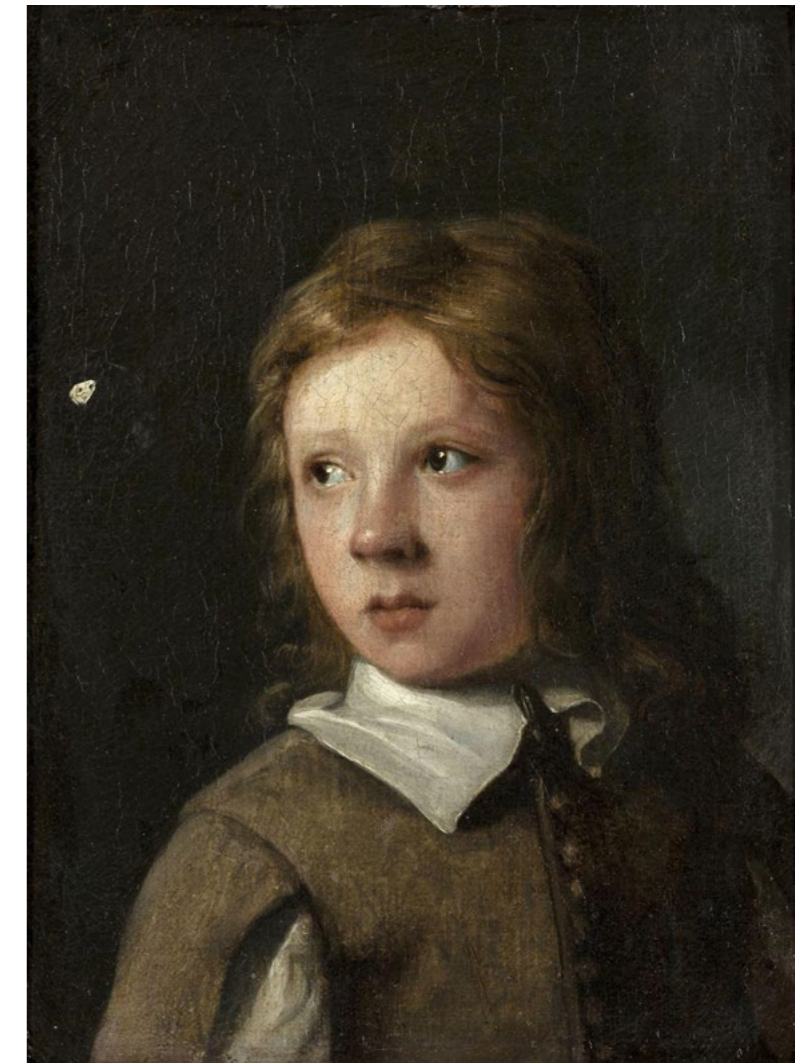
Kirsten Derks MSc.
PhD kandidaat KU Leuven / UAntwerpen
✉ kirstenderks@gmail.com

Waar het vooral zijn toepassing vindt in de medische wereld, wordt röntgenstraling ook op steeds grotere schaal toegepast in kunsthistorisch onderzoek. In dit artikel zal worden ingegaan op het gebruik van röntgenstraling in onderzoek naar zeventiende-eeuwse schilderijen. Welke technieken gebaseerd op röntgenstraling worden gebruikt in kunsthistorisch onderzoek en wat voor informatie leveren ze op? In dit artikel wordt ingegaan op twee technieken voor het onderzoek naar schilderijen: traditionele radiografie en de relatief nieuwe techniek van MA-XRF.

Inleiding

Onder het oppervlak van schilderijen bevindt zich een weelde aan informatie in de vorm van ondertekeningen, onderschilderingen en veranderingen in de compositie. Deze informatie kan ons meer vertellen over het creatieve proces van de maker van het schilderij, mits we toegang hebben tot deze onderliggende verlagen. Sinds de jaren '80 van de vorige eeuw, werken kunsthistorici steeds vaker samen met gespecialiseerde onderzoekers om met behulp van natuurwetenschappelijke technieken die verborgen informatie te onthullen⁽¹⁾. Enkele van deze technieken zijn gebaseerd op het gebruik van röntgenstraling, zoals de traditionele röntgenfoto en de recent ontwikkelde techniek van röntgenfluorescentie (ook wel XRF genoemd).

In dit artikel zal worden ingegaan op het gebruik van technieken op basis van röntgenstraling voor het onderzoek naar zeventiende-eeuwse schilderijen. Welke informatie kan worden verkregen met deze technieken? Hierbij staat één schilderij centraal (zie afbeelding 1): *Portret van een Jongen*, toegeschreven aan Michael Sweerts (Brussel 1618 – Goa 1664). Dit schilderij komt uit de collectie van het Groningermuseum (inventarisnummer 1931.0123). Het meet 24,5 bij 18 centimeter en is geschilderd in olieverf op doek. In het kader van het promotieonderzoek van de auteur werd dit schilderij in de eerste maanden van 2020 onderzocht met een MA-XRF. Het doel van het onderzoek was om te begrijpen hoe Sweerts zijn schilderijen maakte: welke methoden en technieken werden door deze kunstenaar gebruikt voor het maken van een schilderij? Een andere vraag die de auteur hoopte te beantwoorden was of het schilderij ooit onderdeel uitmaakte van een grotere compositie en op een bepaald moment in de geschiedenis is bijgesneden. De resultaten van dit onderzoek zullen hieronder worden besproken.



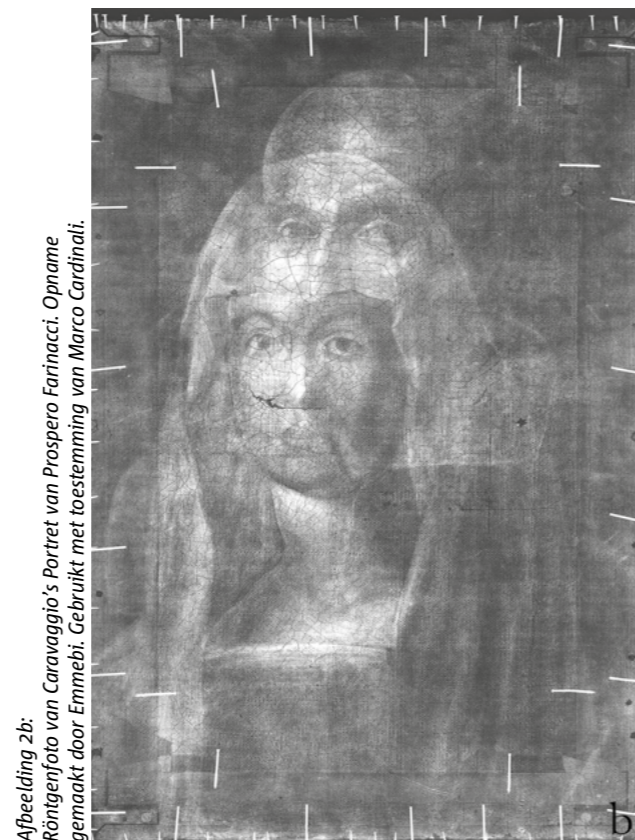
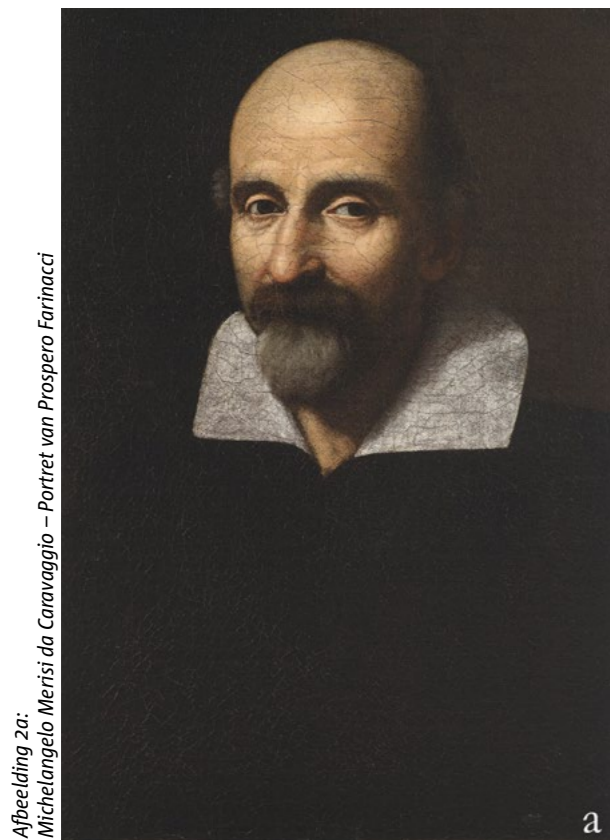
Afbeelding 1: Michael Sweerts – *Portret van een Jongen*.

Röntgenopnames van schilderijen

Al aan het eind van de 19^e eeuw werd de eerste röntgenfoto van een schilderij gemaakt^(2,3). Het was de eerste techniek waarmee men onder het oppervlak van een schilderij kon kijken zonder schade aan te richten. Al snel werd de techniek op relatief grote schaal toegepast voor onderzoek naar schilderijen. Er was een select groepje van onderzoekers die röntgenopnames maakten van de belangrijkste schilderijen in (publieke) collecties en deze informatie met elkaar deelden. De set-up voor het maken van een röntgenfoto was erg simpel: een röntgenbron, een film en het te onderzoeken object^(4,5). Tegenwoordig is deze techniek een van de meest toegepaste technieken in het natuurwetenschappelijk

onderzoek naar schilderijen. Hoewel er soms nog steeds met de ouderwetse set-up wordt gewerkt, nemen steeds meer musea en onderzoekers de stap naar digitale röntgenfotografie, omdat dit praktischer is in het gebruik en in het opslaan van de röntgenopnames.

Zoals al eerder vermeld, is het mogelijk om onder het oppervlak van een schilderij te kijken door een röntgenfoto te maken. Restauratoren en kunsthistorici konden door deze techniek informatie achterhalen over de volledige, driedimensionale structuur van het schilderij, inclusief eventuele onderliggende verlagen en de drager. Met deze techniek maakt men een afbeelding van de mate



van absorptie van de röntgenstraling in een schilderij. Net zoals in de medische beeldvorming, bepaalt de mate van absorptie door de materialen de grijswaarde op de röntgenfoto. Waar de straling wordt geabsorbeerd door materialen op het schilderij, zal de röntgenfoto wit zijn. Er kan echter geen informatie worden verkregen over de chemische samenstelling en de aanwezige materialen. Daarnaast is het ook niet mogelijk om een onderscheid te maken tussen verflagen met zware elementen (zoals lood of kwik) of dikere verflagen met lichtere elementen (zoals zink)⁽⁶⁾. Het contrast van een bepaalde verflag in een röntgenopname is ook afhankelijk van de dikte en samenstelling van boven- en onderliggende verflagen. Dat betekent dat ook de gronderingen en de drager van het schilderij een invloed hebben op het uiteindelijke beeld van de röntgenopname. Hierdoor kan het soms lastig zijn om de röntgenfoto te lezen.

Een röntgenopname kan ook veel informatie over de drager van het schilderij geven. De manier waarop een canvas geweven is, kan bijvoorbeeld juist informatie geven over zijn plek van oorsprong. Wanneer een schilderij op doek is gedoubleerd, is het originele canvas niet meer toegankelijk voor onderzoek. Doubleren is

een behandeling in de restauratie van een schilderij, waarbij een nieuw stuk canvas tegen het bestaande canvas wordt gelijmd om het schilderij te verstevigen. Met behulp van een röntgenfoto kan de structuur van het originele doek zichtbaar worden gemaakt. Dat komt doordat kunstenaars eerst een grondering op het doek aanbrachten: deze grondering had als doel om het canvas zo glad mogelijk te maken en dus de ruimtes tussen de individuele draden op te vullen. Deze grondering absorbeert meer röntgenstraling dan het doek zelf, waardoor er als het ware een negatief van het canvas ontstaat.

Röntgenopnames geven niet alleen informatie over de drager en de conditie van het schilderij, maar kunnen ook inzicht geven in het vervaardigingsproces. Ze zijn in het verleden nuttig gebleken in het zichtbaar maken van wijzigingen in het ontwerp en compositie alsook van eventuele onderliggende composities. Dit laatste is bijvoorbeeld mogelijk gebleken bij het portret van Prospero Farinacci, geschilderd door Michelangelo Merisi da Caravaggio. Röntgenonderzoek liet zien dat er een ander portret, van een vrouw, onder de verflagen verborgen zit (zie afbeelding 2 en 3)⁽⁷⁾.

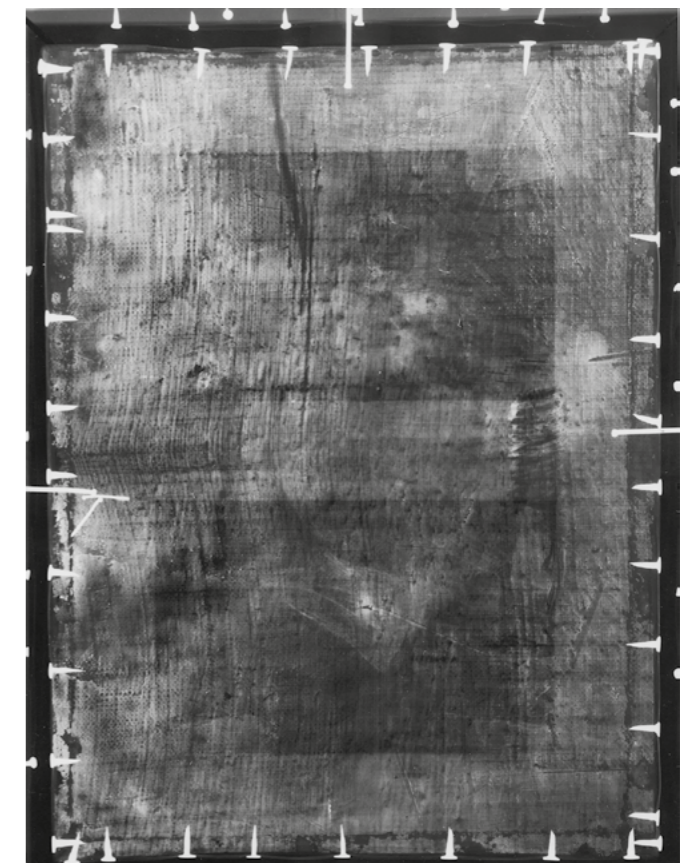
Afbeelding 3 laat de röntgenopname van *Portret van een Jongen* van Michael Sweerts zien⁽⁸⁾. Op de röntgenfoto is goed te zien dat het doek met klompnageltjes is vastgemaakt aan het spieraam. Deze nageltjes zijn van metaal en zijn daarom goed zichtbaar op de opname. De contouren van het jongetje op het portret zijn nauwelijks zichtbaar. Zijn witte kraagje, geschilderd met het pigment loodwit, licht een klein beetje op. Wat wel goed zichtbaar is, is de structuur van het doek waarop geschilderd is. Dit komt waarschijnlijk omdat het doek is geprepareerd met het pigment loodwit. Dit is een pigment dat wordt gemaakt van lood. Het was het enige witte pigment dat schilders in de zeventiende eeuw tot hun beschikking hadden voor het schilderen in olieverf. Doordat de structuur van het doek zichtbaar is, zijn ook de zogenoemde spanguirlandes zichtbaar aan de linkerkant van het canvas. Deze ontstaan door het opspannen van het doek op de drager. Naar aanleiding van deze röntgenopname hebben onderzoekers en kunsthistorici het vermoeden geuit dat het *Portret van een Jongen* oorspronkelijk deel uitmaakte van een grotere compositie. Dit betekent dat het doek aan verschillende kanten zou zijn bijgesneden in het verleden. Deze hypothese is gebaseerd op de compositie zoals hij nu is en het feit dat er slechts aan één kant van het doek spanguirlandes aanwezig zijn. Spanguirlandes zijn normaal gezien aan alle kanten van het opgespannen doek aanwezig: wanneer ze niet zichtbaar zijn aan één of meerdere zijden kan dat erop wijzen dat het doek is bijgesneden.

Om meer te weten te komen over het schilderij en erachter te komen of het ooit deel uitmaakte van een groter geheel, werd het schilderij recent onderzocht met macro-röntgenfluorescentie scanning (MA-XRF).

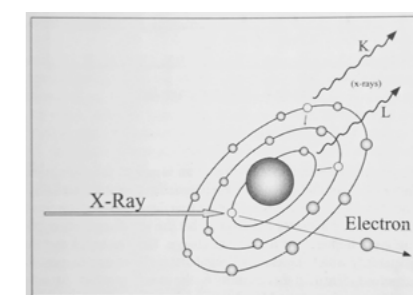
Röntgenfluorescentie (XRF en MA-XRF)

Röntgenfluorescentie of XRF is een techniek die al een aantal jaren gebruikt wordt⁽⁹⁾, een commerciële röntgenfluorescentiespectrometer werd in de jaren 1950 geïntroduceerd. Vanaf de jaren 1970 deed XRF zijn intrede in verschillende musea en hun restauratieateliers⁽¹⁰⁾. De techniek wordt de laatste twintig jaar op steeds grotere schaal toegepast in het natuurwetenschappelijk onderzoek naar schilderijen of andere kunstobjecten⁽¹¹⁾.

Door röntgenstraling op een schilderij te richten, is het mogelijk de elementen in de aanwezige materialen te laten fluoresceren. Hiervoor wordt relatief lage energie röntgenstraling gebruikt (40-50 kV). Afbeelding 4 laat zien hoe de interactie tussen de röntgenstraling en de atomen in het te onderzoeken object werkt. Door de



Afbeelding 3: Röntgenfoto van Sweerts' Portret van een Jongen. Opname gemaakt door het Groninger Museum.



Afbeelding 4: Bohr's model van röntgenfluorescentie in een atoom

röntgenstraling verliezen de atomen in het schilderij elektronen in een proces dat ionisatie wordt genoemd. Hierdoor komen de atomen in een onstabiele of geëxciteerde staat. Om terug te keren naar de stabiele staat, springt een elektron uit een buitenste schil naar de binnenste schil van het atoom. Hierbij komt energie vrij in de vorm van karakteristieke röntgenstraling. Elk element kent zijn eigen karakteristieke rönt-

genstraling in fluorescentie, en kan dus op deze manier worden geïdentificeerd.

Met XRF kunnen dus de verschillende chemische elementen die aanwezig zijn op één punt in een schilderij worden geïdentificeerd. Deze elementen kunnen vervolgens worden gekoppeld aan specifieke materialen of pigmenten waarmee schilders werkten. Omdat met XRF slechts één punt op het schilderij wordt gemeten, kan de data soms moeilijk te interpreteren zijn. Daarom werd recent de eerste XRF-scanner (MA-XRF, of macro-röntgenfluorescentie) ontwikkeld en getest⁽¹²⁾. Met MA-XRF kan het gehele oppervlak van een schilderij worden gemeten in één scan. Het resultaat zijn een aantal zwart-wit beelden (ook wel mappen genoemd), één per chemisch element, waarmee wordt aangegeven hoeveel van het element aanwezig is. Hierdoor is het makkelijker te zien waar precies de verschillende elementen aanwezig zijn in het schilderij en hoe deze zich verhouden tot specifieke verfstroken of partijen.

Met MA-XRF kunnen dus eventuele onderliggende verflagen zichtbaar gemaakt worden, maar belangrijker is dat het helpt in ons begrip van het vervaardigingsproces van het schilderij en het creatieve proces van de kunstenaar. Het is in zekere zin mogelijk om onder het verfoppervlak te kijken, en daarmee te begrijpen hoe de kunstenaar zijn compositie heeft opgezet, voorbereid en uitgewerkt.

Het eerder genoemde schilderij van Michael Sweerts is recent onderzocht met MA-XRF (zie afbeelding 5a en 5b). De scanner detecteerde een aantal chemische elementen in dit schilderij: lood, calcium, kalium, ijzer, mangaan, koper, kwik, zink, barium en chromium. Deze elementen kunnen met specifieke pigmenten en materialen worden gelinkt. Niet al deze materialen zijn origineel en door de kunstenaar aangebracht: door de eeuwen heen raken schilderijen beschadigd en worden ze regelmatig gerestaureerd. Recente restauraties kunnen vaak relatief makkelijk worden onderscheiden van de originele schildermaterialen, omdat ze een andere elementaire samenstelling hebben.

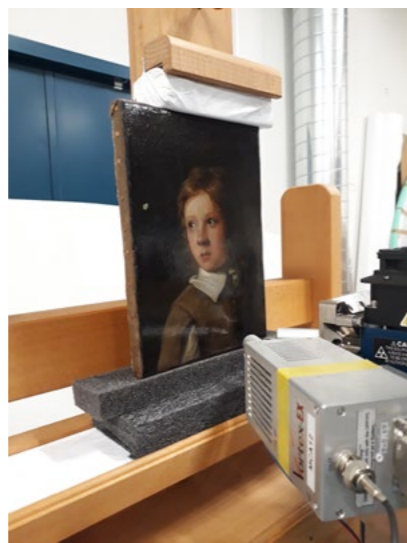


Afbeelding 5a: MA-XRF scanner voor Portret van een Jongen van Michael Sweerts

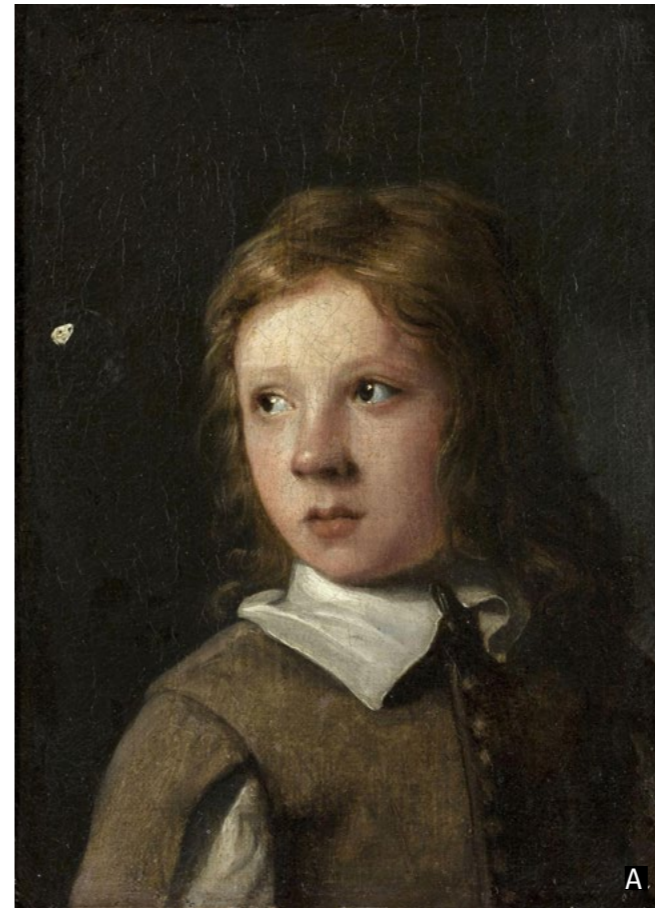
Een voorbeeld zijn de moderne pigmenten die tegenwoordig gebruikt worden bij het opvullen van kleine beschadigingen.

Bepaalde elementen die met MA-XRF werden gedetecteerd in *Portret van een Jongen* kunnen direct verbonden worden met moderne pigmenten en materialen, en daarmee met (recente) restauraties. Met MA-XRF kunnen restauraties dus zichtbaar worden gemaakt wanneer deze niet direct met het blote oog te onderscheiden zijn van de originele verflagen. De eerdere restauraties zijn zichtbaar in de barium, zink en chromium mappen (zie afbeeldingen 6b-d). Bariumsulfaat is een materiaal dat tegenwoordig vaak wordt gebruikt om lacunes in het verfoppervlak op te vullen. Pigmenten of materialen op basis van barium waren echter niet beschikbaar in de zeventiende eeuw. Hetzelfde geldt voor het pigment zinkwit en pigmenten op basis van chroom, die allemaal pas in de negentiende eeuw werden uitgevonden. Deze materialen zijn niet door Sweerts aangebracht op het doek en kunnen dus enkel worden gekoppeld aan restauraties of overschilderingen.

In de zeventiende eeuw hadden kunstenaars slechts één wit pigment tot hun beschikking voor het schilderen met olieverf: loodwit. De loodmap is dus eigenlijk een visualisatie waar het pigment loodwit is gebruikt. Zoals in deze map zichtbaar is, is loodwit door het hele schilderij gebruikt. Met name aan de linkerkant is in deze map ook de structuur van het doek te zien, wat erop duidt dat loodwit waarschijnlijk ook is gebruikt in de grondering van het schilderij. Er is ook een tweede loodmap geproduceerd: de PbM map. Deze map visualiseert het lood dat aanwezig is in de bovenste verflagen. Door de PbL en de PbM map te vergelijken, kan men begrijpen of er loodwit aanwezig is in de bovenste verflagen of ook in de onderste verflagen. De PbM map laat zien dat er in de bovenste verflagen ook lood aanwezig is, maar in mindere mate dan in de onderste verflagen: enkel in het gezicht van het jongetje en zijn kleding is veel loodwit gebruikt. Loodwit werd veelvuldig gebruikt, maar ook aardepigmenten hadden een belangrijke plek op het palet van Sweerts. Aardepigmenten zoals rode en gele okers en ombers bevatten vooral ijzer



Afbeelding 5b: MA-XRF scanner voor Portret van een Jongen van Michael Sweerts



Afbeelding 6: Sweerts' Portret van een jongen. Het portret [a]; Barium map (BaL) van portret [b]; Zink map (ZnK) van portret [c]; Chromium map (CrK) van portret [d]



Barium map



Zink map



Chromium map

en zijn dus zichtbaar op de elementaire map van ijzer (FeK map). Op deze map is te zien dat bijna overal in het schilderij aardepigmenten gebruikt zijn, met name in de achtergrond, het haar en de kleding van het jongetje. Ook in zijn gezicht zijn aardepigmenten gebruikt. De schaduwen in zijn gezicht zijn geschilderd met een verf waarin aardepigmenten zijn gemengd. Waar het licht direct op zijn gezicht valt, is geen ijzer aanwezig en zijn dus ook nauwelijks aardepigmenten gebruikt. Een ander aardepigment, omber, bevat naast ijzer ook mangaan. Door de elementaire mappen van ijzer en mangaan te vergelijken, wordt duidelijk waar precies de schilder met omber heeft gewerkt. Het wordt duidelijk dat dit pigment met name in het haar van het jongetje en de achtergrond is gebruikt. Omber is een erg donkerbruin pigment, en de partijen in het schilderij waar mangaan aanwezig is, zijn ook het donkerst van kleur.

Ook de koper map laat een interessant beeld zien. Als eerste valt op dat rondom bijna het gehele schilderij kleine stukjes oplichten: deze zijn rijk in koper. Het blijkt te gaan om de nageltjes waarmee het doek op het spieraam is gespannen. Dit zijn dus koperen nageltjes.

Verder heeft Sweerts ook een of meerdere pigmenten op basis van koper gebruikt. Er is namelijk ook koper gedetecteerd in de achtergrond, de haren, de kleding en in mindere mate ook in het gezicht van het jongetje. Het gaat hier om delen die geschilderd zijn met erg donkere of zelfs zwarte verf (zoals de pupillen). In de zeventiende eeuw werd zwarte verf gemaakt door het verbranden van verschillende materialen: zwarte verf bestaat dus met name uit koolstof, dat niet kan worden gedetecteerd met MA-XRF, omdat koolstof een te licht element is⁽¹³⁾. Zwarte verf gemaakt met het pigment beenderzwart bevat ook calcium, dat wel gedetecteerd kan worden met MA-XRF. Koper is echter geen onderdeel van zwarte verf. Dit betekent dat Sweerts koper of een koperpigment heeft toegevoegd aan zijn zwarte verf. Dit was een gebruikelijke techniek in de zeventiende eeuw: omdat zwarte verven op basis van koolstof slecht drogen, konden kunstenaars een koperpigment (zoals verdigris) toevoegen waardoor de verf sneller droogt. Deze praktijk werd al in de zeventiende eeuw beschreven in kunstenaarshandleidingen en werd veelvuldig toegepast door Sweerts. In

veel van zijn schilderijen werd koper gevonden in erg donkere of zwarte passages⁽¹⁴⁾.

Met behulp van MA-XRF scans van *Portret van een Jongen* kan dus inzichtelijk worden gemaakt hoe Sweerts zijn schilderij heeft opgebouwd en welke pigmenten hij hiervoor heeft gebruikt. Uit de MA-XRF



Afbeelding 6: Sweerts' *Portret van een jongen*. Het portret [a]; Lood map (PbL) van portret [b]; Lood map (PbM) van portret [c]; Calcium map (CaK) van portret [d]; IJzer map (FeK) van het portret; Mangaan map (MnK) van portret [f]; Koper map (CuK) van portret



Lood



Lood



Calcium



IJzer



Mangaan



Koper

beelden blijkt dat er geen veranderingen zijn aangebracht aan de compositie tijdens het schilderproces. Dit betekent dat Sweerts zijn compositie precies heeft voorbereid. De kunstenaar heeft een beperkt palet gebruikt voor het maken van dit portret: loodwit, aardpigmenten, zwart (wellicht beenderzwart) zijn de belangrijkste kleurstoffen aanwezig in dit schilderij. Met MA-XRF zijn er ook geen aanwijzingen gevonden dat de compositie is bijgesneden of kleiner is gemaakt, zoals dat werd gesuggereerd door kunsthistorici.

Conclusie

Technisch onderzoek naar schilderijen met behulp van röntgenstraling wordt de laatste tien jaar steeds vaker toegepast. Aanvankelijk was het maken van een röntgenfoto de enige non-destructieve manier waarop de onderliggende verflagen van een schilderij zichtbaar gemaakt konden worden. Het resultaat is een zwartwit beeld gebaseerd op de verschillende pigmenten en dikte van de verflagen. Hoewel het met deze techniek soms mogelijk was om een onderliggende compositie te zien, heeft radiografie ook zijn beperkingen. Het is niet mogelijk om het verschil te zien tussen een dunne laag loodwit-verf, of een dikke verflaag met een ander pigment, zoals zinkwit.

De ontwikkeling van MA-XRF heeft ervoor gezorgd dat we meer te weten kunnen komen over eventuele onderliggende verflagen. Deze techniek geeft elementaire informatie over de gebruikte materialen van de kunstenaar, die vervolgens kan worden verbonden met specifieke pigmenten. Het is in beperkte mate mogelijk om te bepalen of een bepaald pigment in de bovenste of onderste verflagen aanwezig is. Een voorbeeld dat in dit artikel werd aangehaald, is *Portret van een Jongen* van Michael Sweerts. Met behulp van MA-XRF kon

inzichtelijk gemaakt worden hoe het schilderij is opgezet door de kunstenaar en welke delen origineel zijn of deel uitmaken van een eerdere restauratiecampagne. Het werd duidelijk dat de kunstenaar heel precies de compositie heeft uitgewerkt en geen veranderingen heeft doorgevoerd aan die compositie in het creatieve proces. De pigmenten die gebruikt zijn door de kunstenaar komen overeen met de beschikbare pigmenten in de zeventiende eeuw. Op basis van de röntgenopname werd eerder gedacht dat het schilderij ooit deel uitmaakte van een groter geheel en dat het doek was bijgesneden. Met behulp van MA-XRF kon hiervoor geen bewijs worden gevonden. De oude hypothese is dus waarschijnlijk niet waar.

Dankwoord:

Dit artikel en deze case study was niet mogelijk geweest zonder de medewerking van het Groningermuseum. Een speciaal woord van dank voor Jenny Kloostra en Marlon Steensma voor het beschikbaar stellen van het schilderij.

Referenties

1. Voor meer informatie over technische kunstgeschiedenis en de opkomst en ontwikkeling daarvan, zie: Hermens, E. *Technical Art History: the synergy of art, conservation and science*. In: Rampley M et al., editors. *Art History and Visual Studies in Europe: Transnational Discourses and National Frameworks*. Leiden & Boston: Brill; 2012. Pp. 151 – 165.
2. Alfeld MW. *Development of Scanning macro-XRF for the Investigation of Historical Paintings*. Proefschrift Universiteit Antwerpen 2013. p. 11.
3. Bridgman CF. *The Amazing Patent on the radiography of paintings*. In: *Studies in Conservation*. 1964 Feb; 9(1):135-139.
4. Padfield J, Saunders D, Cupitt J, Atkinson R. *Improvements in the Acquisition and Processing of X-ray Images of Paintings*. In: *National Gallery Technical Bulletin*. 2002; 23: p. 62.

5. Voor het onderzoeken van schilderijen is een voltage van 15 tot 50 kV voldoende. Hiervoor kunnen speciaal ontwikkelde röntgenbronnen gebruikt worden.
6. Alfeld MW. *Development of Scanning macro-XRF for the Investigation of Historical Paintings*. Proefschrift Universiteit Antwerpen 2013. p. 15-16.
7. Cardinali M, De Ruggieri MB, Leone G, Prohaska W, Alfeld MW, Janssens K, Scott S, Smyth OM. *The Rediscovered Portrait of Prospero Farinacci by Caravaggio*. In: *Artibus et Historiae*. 2016; 37 (73): 249-283.
8. Het is onbekend wanneer deze röntgenopname is gemaakt, maar conservator Jenny Kloostra van het Groningermuseum vermoedt dat deze in de jaren '50 of '60 is gemaakt.
9. Janssens KHA, Adams FCV, Rindby A, editors. *Microscopic X-ray fluorescence analysis*. Chichester: Wiley ; 2000.
10. In 1970 werd een nieuwe röntgendetector geïntroduceerd, waardoor het veilig werd om met deze techniek in het museum te werken. Zie ook: Mass J. *Portable X-Ray Fluorescence -PXRf- Spot Analysis*. In: De Jongh I, Den Leeuw M, Lewis R, Mass J, Pinna D, Shindell L, Spapens O, editors. *Technical Art History: A Handbook of Scientific Techniques for the Examination of Works of Art. Authentication in Art Foundation*; 2019. P. 64.
11. Zie ook Glinzman LD. *The Application of X-Ray Fluorescence Spectrometry to the Study of Museum Objects*. Proefschrift Universiteit van Amsterdam 2004.
12. Dik J, Janssens K, Van der Snickt G, van der Loeff L, Rickers K, Cotte M. *Visualization of a Lost Painting by Vincent van Gogh Using Synchrotron Radiation Based X-ray Fluorescence Elemental Mapping*. In: *Analytical Chemistry*. 2008; 80 (16): 6436-6442.
13. MA-XRF en XRF kan -in een museumsetting- elementen detecteren met een atoomnummer van 13 (aluminium) of hoger.
14. Gebaseerd op MA-XRF onderzoek in het kader van het promotieonderzoek van de auteur. Deze gegevens zijn nog niet gepubliceerd.



Drs. J. Opperman & Drs. M.A.J. van de Weijer - AIOS Radiologie
Noordwest Ziekenhuisgroep, Alkmaar
✉ j.opperman@nwz.nl

Artificiële intelligentie in theorie en praktijk

In het dagelijks leven kunnen we bijna niet meer om artificiële intelligentie (AI) heen. De ontwikkeling van slimme applicaties heeft het laatste decennium een enorme vlucht genomen, niet in de laatste plaats vanwege vooruitgang in rekenkracht van computers en de beschikbaarheid van extensieve datasets. Ook in de medische wereld komen steeds meer programma's beschikbaar die ondersteuning geven bij

diagnostiek, behandeling en monitoring van patiënten. Met name beeldgeoriënteerde specialismen als radiologie blijken hiervoor uitermate geschikt⁽¹⁾. In dit artikel geven we een beknopt overzicht van de theoretische achtergrond van AI en een inkijk in de toepassing van een AI-programma (Veye Chest van Aidence) in onze dagelijkse klinische praktijk.

Artificiële intelligentie - de theorie

De term artificiële intelligentie wordt in de wandelgangen doorgaans gebruikt als synoniem voor software die ondersteunt in het detecteren, karakteriseren en monitoren van ziekte. Deze terminologie is echter niet geheel correct. AI is namelijk een overkoepelende term

voor alle disciplines die op enige wijze het menselijke denk- en leervermogen proberen te evenaren (zie figuur 1). De gemene deler van al deze disciplines is dat ze gebruik maken van algoritmen. Een algoritme is een groep statische wiskundige formules of instructiemodellen in programmeertaal, die taken uitvoeren om een bepaald probleem op te lossen. Het gros van de algoritmen dat tegenwoordig wordt geïmplementeerd in de kliniek komen voort uit het domein deep learning.

Machine learning en deep learning

Machine learning gaat uit van het principe dat de uitkomst van een algoritme verbetert op basis van ervaring, zonder daar expliciet voor te zijn geprogrammeerd. Het algoritme presteert dus uit zichzelf beter naarmate het meer is getraind. De training is gebaseerd op het analyseren van grote hoeveelheden data zoals bijvoorbeeld röntgenfoto's of CT-scans (input). Het algoritme verwerkt deze data tot een bepaalde uitkomstmaat (output).

Deze trainingsdata kan zowel gelabeld als ongelabeld aan het algoritme worden aangeboden. Labels zijn kenmerken die door experts (in dit geval radiologen) aan de data zijn toegevoegd, ruwweg onderverdeeld in 'normaal' of 'afwijkend'. Is het algoritme getraind op basis van gelabelde data, dan noemen we dat gesuperviseerd leren. Is het algoritme getraind met ruwe of ongelabelde data, dan heet dat ongesuperviseerd leren.

Het leerproces is, net als bij mensen, gebaseerd op patroonherkenning. De manier waarop patronen worden herkend is echter heel anders dan de humane patroonherkenning. Waar een mens ken-

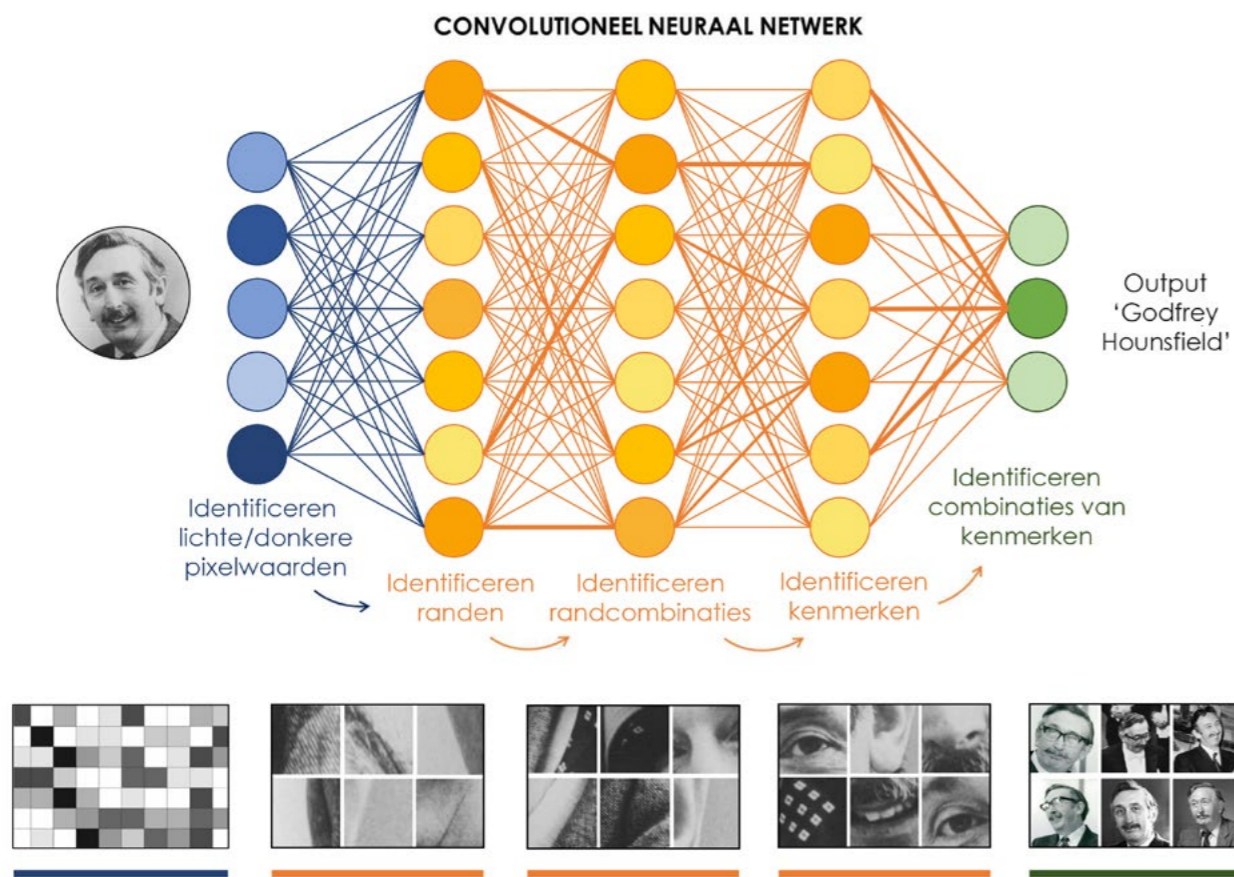


Figuur 1. Venn diagram met concepten en definities van artificiële intelligentie.

merken zoals afgrenzing, grootte en vorm van een afwijking beoordeelt, analyseert de computer numerieke patronen van grijswaarden die worden uitgedrukt in een getallenmatrix⁽²⁾. De kunstmatige patroonherkenning gebruikt dus kwantitatieve in plaats van kwalitatieve kenmerken. Deze kenmerken zijn niet zichtbaar voor het menselijk oog en worden daarom hidden data of radiomics genoemd⁽³⁾. Hierdoor kan een algoritme – in vergelijking met de mens – soms wel duizenden extra kenmerken uit één beeld extraheren.

Wanneer een algoritme bestaat uit een zogenaamd convolutioneel neuraal netwerk (CNN), spreekt men van deep learning. Dit soort netwerken zijn, in tegenstelling tot simpele neurale netwerken, opgebouwd uit meerdere lagen (layers) met knooppunten (nodes) waarin input wordt getransformeerd tot output. Zo'n netwerk is geïnspireerd op de bouw en functie van het menselijk brein. Het netwerk heet 'convolutioneel' omdat het de input transformeert en samenvoegt tot een bepaalde uitkomst. Een CNN is in staat om patronen te herkennen in ongelabelde en ongestructureerde data. De onafhankelijkheid van voorkennis en menselijke inspanning maakt dat een CNN de meest gebruikte methodologie is bij geautomatiseerde beeldanalyse⁽⁴⁾.

De input is in dit geval een afbeelding die wordt onderverdeeld in meerdere delen (niet anders dan groepjes pixels). Deze delen staan in verbinding met hidden layers (zie figuur 2). Bij elke laag kijkt het algoritme naar een ander onderdeel van de opname en combineert dat met de onderdelen die hij in voorgaande lagen al heeft gezien. Ondertussen worden kenmerken van de onderdelen met wiskundige formules als meer of minder belangrijk bestempeld: de karakteristieken worden 'gewogen'. Een CNN herkent impliciet dus de hiërarchie in data. Het leerproces van een algoritme is het optimaal aanpassen van de weging van deze formules. De wiskundige achtergrond maakt dat de output van een algoritme een statistische benadering is. In het geval van beeldherkenning geeft het algoritme dus een voorspelling van de zekerheid, uitgedrukt in een percentage, of de input 'normaal' of 'afwijkend' is. Hoe meer lagen in het netwerk zijn gepasseerd, hoe vaker de weging is aangepast en hoe betrouwbaarder de beoordeling⁽⁵⁾.



Figuur 2. Versimpelde voorstelling van een convolutioneel neurale netwerk met drie lagen (hidden layers). De weging van de karakteristieken is weergegeven door de dikte van de verbindinglijnen. Complexe algoritmen bestaan uit tientallen van deze lagen⁽⁶⁾.

Artificiële intelligentie – de praktijk

Klinische probleemstelling

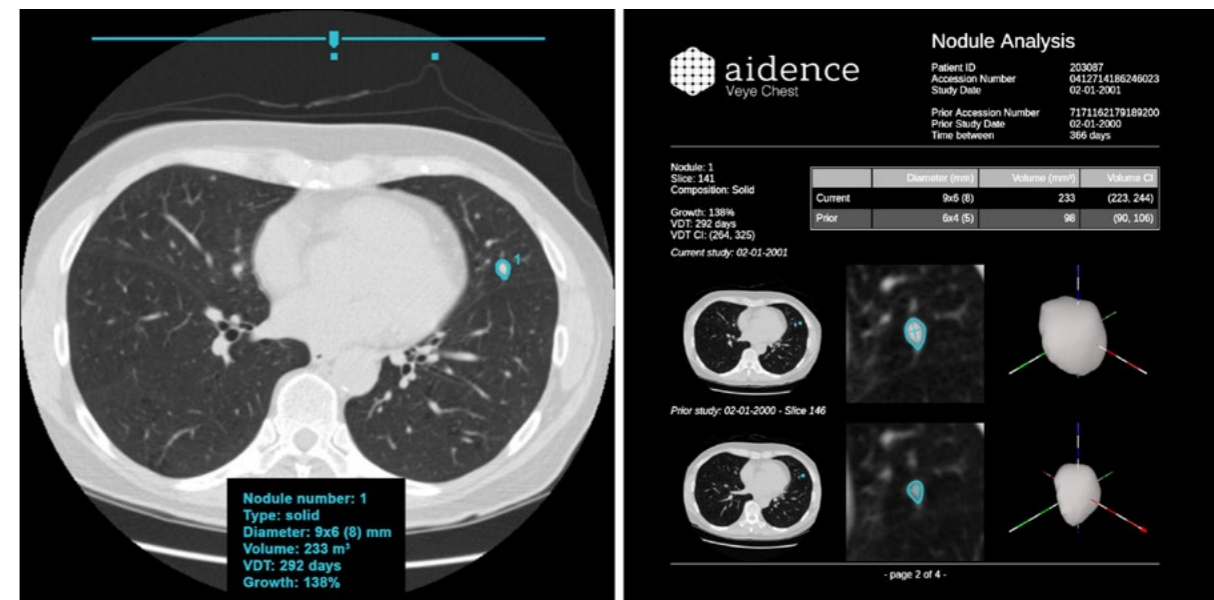
Longkanker is, van alle soorten kanker, één van de meest voorkomende typen kanker bij zowel mannen als vrouwen (aandeel van respectievelijk 11% en 12%). Met 69,9 overledenen per 100.000 mannen en 50,8 overledenen per 100.000 vrouwen is longkanker daarbij ook het type kanker met de hoogste sterfte in Nederland⁽⁷⁾.

Noduli zijn ronde afwijkingen in longweefsel met een diameter tussen 3 mm en 3 cm die zichtbaar zijn op CT-thorax en potentieel kwaadaardig kunnen zijn. Longnoduli worden bij hoogrisicopatiënten (veelal rokers) om die reden vaak vervolgd. Zodra een nodulus begint te groeien en/of van vorm verandert, neemt ook het risico op longkanker toe en kan ervoor worden gekozen om aanvullende diagnostiek in te zetten.

Recentelijk is een grote randomized clinical trial uitgevoerd (de NELSON-studie) waarin het effect van screening met CT-thorax op de mortaliteit van longkanker bij hoogrisicopatiënten is geëvalueerd⁽⁸⁾. Als biomarker voor beeldvorming is hierbij de groeisnelheid van noduli gebruikt. De resultaten wezen uit dat de mortaliteit in de gescreende groep significant lager was dan de controlegroep. De sterfte aan longkanker bij mannen verminderde met bijna

een kwart. Verklaring hiervoor was dat in de controlegroep meer patiënten met kanker in een vroeger stadium werden opgespoord en daarmee de kans op curatieve behandeling toenam⁽⁹⁾.

Periodieke longkankerscreening middels CT-thorax blijkt dus effectief te zijn. De verwachting is dan ook dat de hoeveelheid uitgevoerde CT-scans van de thorax in de toekomst aanzienlijk zal stijgen. Het zoeken naar noduli is echter een relatief intensieve taak voor een radioloog; de laesies zijn klein en vaak niet gemakkelijk in één oogopslag te onderscheiden van normaal longweefsel. Daarbij moeten op een doorsnee werkdag minstens tientallen van deze CT-scans worden beoordeeld – en in de toekomst dus mogelijk nog veel meer. Al met al doet deze intensieve en repetitieve taak een groot beroep op de nauwkeurigheid van de beoordelaar. Dit resulteert in een hogere foutgevoeligheid en daarmee een hoger risico op nadelige uitkomsten voor de patiënt⁽¹⁰⁾. Onderzoek wijst uit dat geautomatiseerde programma's voor longnodulendetectie zeer sensitief zijn, waarbij ze ook nog sneller en nauwkeuriger kunnen werken dan een radioloog alleen⁽¹¹⁾. Juist bij het uitvoeren van dit soort repetitieve doch belangrijke taken kan AI dus een grote bijdrage leveren.



Figuur 3. Voorbeeld van annotatie en volumemeting van longnoduli op blanco CT-thorax door Veye Chest.

Het programma: Veye Chest

Op de afdeling radiologie in het Noordwest Ziekenhuisgroep maken we sinds maart 2019 gebruik van de AI-applicatie Veye Chest, ontwikkeld door Aidence BV (Amsterdam). Dit deep-learning programma geeft radiologen ondersteuning bij de beoordeling van CT-thorax door geautomatiseerde detectie en monitoring van longnoduli.

De CE-gecertificeerde software is geïntegreerd in PACS en compatibel met de DICOM-standaarden. Het algoritme accepteert standaard- en low dose CT-thorax met plakdiktes van 3mm of minder, met of zonder intraveneus contrast. Na acquisitie van de scan worden de beelden tegelijk met het uploaden naar PACS geanalyseerd, zodat de uitkomsten vrijwel direct beschikbaar zijn voor verslaglegging. Het programma detecteert solide en matglasnoduli met diameters tussen 3 en 30mm. Het resultaat van de analyse wordt weergegeven als een extra serie waarin de afwijkingen staan geannoteerd op de originele beelden (figuur 3) met een 3D-representatie per nodulus. Indien een patiënt in het verleden al is gescand, geeft Veye Chest ook de eventuele verandering in volume weer (figuur 3).

De afdeling radiologie van de Noordwest Ziekenhuisgroep is het eerste perifere ziekenhuis in Nederland waar Veye Chest is geïmplementeerd. Waar in het begin nog enkele technische kinderziektes moesten worden verholpen, is het na een jaar nagenoeg volledig geïntegreerd in de workflow. Radiologen en arts-assistenten zijn erg te spreken over het gebruiksgemak; het kost de lezer namelijk geen extra handelingen of tijd om de resultaten te tonen. Naast het gebruiksgemak lijkt ook het detectie- en kwantificatievermogen van het algoritme beter te zijn dan die van zijn

menselijke tegenhanger. Immers, een computer heeft geen last van een roodgloeiend sein of een slechte nachtrust. De validiteit en kosteneffectiviteit van Veye Chest in ons ziekenhuis is echter nog niet wetenschappelijk onderzocht.

Hoewel het programma uitblinkt in het uitvoeren van één specifieke taak, is het niet goed in staat om het grote geheel te beschouwen. Typisch voorbeeld hiervan, is dat de detectiegraad aanzienlijk daalt in scans met veel 'ruis' zoals bewegingsartefacten, consolidaties of fibrose. Maar ook een verschil in opnamekwaliteit tussen twee scans van één patiënt kan van invloed op de uitkomst zijn. Daarnaast onderscheidt het algoritme niet tussen een potentieel kwaadaardige nodulus of een onschuldige mucusplug (slijmprop). Een menselijke blik bij het beoordelen van een CT-thorax blijft dus noodzakelijk.

Hoe mooi de ontwikkelingen op AI-gebied in de radiologie dus ook mogen zijn: geen enkel algoritme is perfect, dus wat dat betreft zijn het net mensen. De winst zit 'm in de samenwerking!



Literatuur

- van de Weijer M, Huisman M, Ranschaert E, Algra P. Kunstmatige intelligentie in de radiologie. In: Kreie F, Verberk-Jonkers I, editor. De dokter en digitalisering. Houten: Bohn Stafleu van Loghum; 2019. p. 145-152.
- Chartrand G, Cheng PM, Vorontsov E, et al. Deep Learning: A Primer for Radiologists. Radiographics. 2017;37(7):2113-2131.
- Koçak B, Durmaz EŞ, Ateş E, Kılıçkesmez Ö. Radiomics with artificial intelligence: a practical guide for beginners. Diagn Interv Radiol. 2019;25(6):485-495.
- Litjens G, Kooi T, Bejnordi BE, et al. A survey on deep learning in medical image analysis. Med Image Anal. 2017;42:60-88. doi:10.1016/j.media.2017.07.005.
- A Beginner's Guide to Neural Networks and Deep Learning. Via: <https://skymind.ai/wiki/neural-network> (bezoekt op: 28 maart 2020).
- Bewerkt naar M. Mitchell Waldrop PNAS 2019;116:4:1074-1077. Image credit: Lucy Reading-Ikkanda (artist). Via <https://www.pnas.org/content/116/4/1074/tab-figures-data>
- Het vóórkomen van longkanker. Via: <https://www.volksgezondheidzorg.info/onderwerp/longkanker/cijfers-context/huidige-situatie> (bezoekt op: 4 juni 2020).
- de Koning HJ, van der Aalst CM, de Jong PA, et al. Reduced Lung-Cancer Mortality with Volume CT Screening in a Randomized Trial. N Engl J Med. 2020;382(6):503-513. doi:10.1056/NEJMoa1911793
- Yousaf-Khan AU, van der Aalst CM, de Jong PA, et al. Cancer stage shift and treatment shift in the NELSON lung cancer screening trial: implications for clinicians. Rotterdam, the Netherlands: Erasmus University, 2018.
- Del Ciello A, Franchi P, Contegiacomo A, Cicchetti G, Bonomo L, Larici AR. Missed lung cancer: when, where, and why?. Diagn Interv Radiol. 2017;23(2):118-126.
- Cai J, Xu D, Liu S, Cham MD. The Added Value of Computer-aided Detection of Small Pulmonary Nodules and Missed Lung Cancers. J Thorac Imaging. 2018;33(6):390-395.

NVMBR Congressen 2021

Voorjaarscongres (VJC21)

20 mei 2021
De Reehorst, Ede

- Symposium Algemene Radiologie
- Symposium MRI
- Symposium Nucleaire Geneeskunde



Najaarscongres (NJC21)

11 november 2021
De Reehorst, Ede

- Symposium Radiotherapie
- Symposium Echografie
- Symposium Kwaliteit



NVMBR Scholingen 20-21

Webinar AI op de radiologie

1 oktober 2020
online



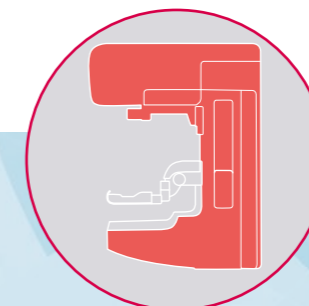
Workshop Echografie hoofd/hals (7 sweep)

13 november 2020
Meeting Partner, Utrecht



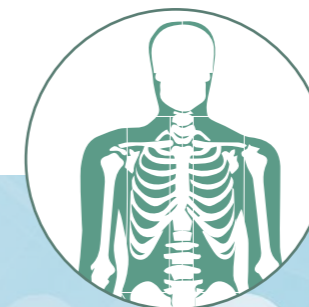
Symposium mammacare

2 maart 2021
De Reehorst, Ede



Workshops DEXA

13 april, 8 juni en
23 november 2021
Meeting Partner, Utrecht



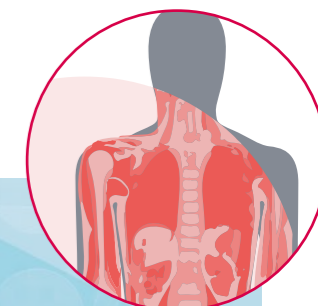
Algemene ledenvergadering met SD

11 november 2020
De Reehorst, Ede



Advanced MRI

3 of 4 december 2020
online



Opfriscursus stralingsdeskundigheid

12 februari, 11 juni
of 15 november 2021
Meeting Partner, Utrecht



Prevalence of software alerts in radiotherapy

Abstract gepubliceerd onder de Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0. Geen aanpassingen gemaakt.
Volledig artikel beschikbaar via <https://doi.org/10.1016/j.tipsro.2020.04.002> - Elsevier, juni 2020.



Auteur: Petra Reijnders-Thijssen* et. al.

*Manager Kwaliteit & Veiligheid bij Maastro
petra.reijnders@maastro.nl

Abstract

Radiotherapy software messages (sometimes called alerts, pop-up windows, alarms, or error messages) to the user appear continuously on computer screens. These software messages sometimes require decisions to be made as to the next appropriate action. However, mainly these messages are for information only. Dealing with software messages is a well-recognized problem in healthcare and has contributed to catastrophic events both outside and within radiotherapy. The purpose of this work is to highlight the prevalence and raise awareness within the radiotherapy community of such software messages related to external beam radiation therapy procedures at the

linear accelerator. Radiation Therapists (RTTs) were asked to record the type and frequency of software message over 50 fractions and for 50 different patients. The data was collected at 6 institutions in the Netherlands using linear accelerators from Elekta, Ltd. and Varian Medical Systems, Inc. Results show that linear accelerator software messages (including record and verify) occur at a rate of about 8.9 messages per patient fraction. This number of software messages is potentially impacting on patient safety as these messages range in level of importance. The impact and potential reduction of these software messages should be the focus of future research and improved implementation.

- ADVERTENTIE -

Bevolkingsonderzoek borstkanker leidt mammolaborant op vanwege personeelstekort

Misschien ben je het al eens tegengekomen: de inservice opleiding tot mammolaborant¹. Maar wat houdt deze opleiding in en hoe is deze tot stand gekomen? En wat is het doel hiervan? De directe aanleiding is het groeiend tekort aan MBB'ers waar het bevolkingsonderzoek borstkanker al sinds 2012 mee kampt. Door de pensioenuitstroom moet vanaf 2018 tot 2024 maar liefst een derde van het personeelsbestand opgevuld worden. Dat gaat niet lukken met het huidige personeelsaanbod. Om de uitvoering van het bevolkingsonderzoek borstkanker niet in gevaar te brengen, moest er een oplossing worden bedacht.

en met ondersteuning van de klankbordgroep (de NVMBR, het RIVM en het LRCB) hebben we een pilot opgezet voor een verkorte, tweejarige inservice opleiding tot mammolaborant. In september 2019 zijn we gestart met deze pilot, met 13 studenten. Het grote voordeel van deze opleiding is dat je kandidaten al heel snel in kan zetten binnen de borstkankerscreening. Kandidaten die de opleiding volgen, krijgen eerst de assisterende rol van MB'er in de screening. Daarna kunnen ze zich doorontwikkelen tot de breder inzetbare mammolaborant."

Opleiding mammolaborant

Marja Hurxkens: "Onze insteek was om de opleiding op Associate Degree-niveau uit te voeren. Dit betekent dat de opleiding vaak meer praktijkgericht is dan de hbo-opleiding. Theorieën uit een vakgebied worden toegepast op praktische vraagstukken en studenten leren problemen signaleren en een aanpak om dit probleem op te lossen. Doordat een Associate Degree-diploma afgestudeerden sterk verankert in de praktijk, hebben zij een unieke meerwaarde op de arbeidsmarkt. De opleiding duurt korter dan de reguliere hbo-opleiding, namelijk twee in plaats van vier jaar. Deze verkorting is mogelijk omdat in de opleiding hoofdzakelijk aandacht wordt besteed aan het maken van mammografieën in de context van de borstkankerscreening. Aan het eind van de opleiding doet de mammolaborant hetzelfde werk als een MBB'er in de screening en voert dus volledig zelfstandig mammografisch onderzoek uit. Tegelijkertijd heeft de student door de externe stages ervaring opgedaan op een afdeling radiologie.

Marja Hurxkens, manager screening Bevolkingsonderzoek Zuid-West: "In 2012 hebben we een pilot in het kader van functie-differentiatie opgezet en een assisterende functie ingericht: de MB'ers in de screening. Zij voeren de twee standaard mammografie-opnames uit en werken onder supervisie van de MBB'ers in de screening. In 2016 zijn deze MB'ers in de screening ingezet in verschillende regio's. Deze aanvulling bleek echter niet genoeg te zijn: de tekorten hielden aan en namen zelfs toe. Daarom is, voortbordurend op de functiedifferentiatie, ook de functie van mammolaborant ontwikkeld. In samenwerking met Erasmus MC Academie

¹ Niet te verwarren met de Europese benaming Mammographer die wordt gebruikt voor MBB'ers met een specialisatie in mammografie



Adres Blik 14, 4941 SG Raamsdonksveer
Telefoon 0162-729102
E-mail info@pi-medical.nl
Website www.pi-medical.nl

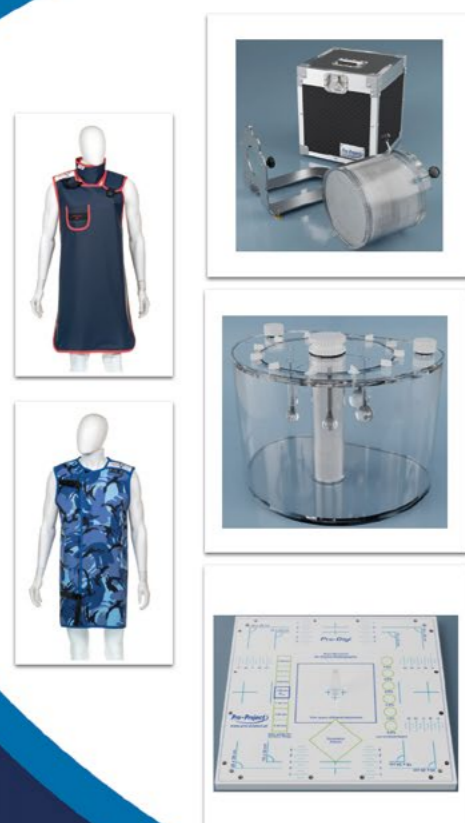
PI MEDICAL
ISO-9001:2015

SPECIALIST IN MEDICAL IMAGING High level service with a personal touch

PI Medical is uw partner als het gaat om producten voor de medische beeldvorming. Van kleine markers tot automatische PET-uitvul systemen. Straling staat bij ons centraal. Niet alleen het detecteren ervan, maar ook voor afscherming in de breedste zin van het woord.

Onze focus ligt op een uitstekende service en hoog kwalitatieve producten. We hebben gecertificeerde mensen voor installatie, reparatie en onderhoud van apparatuur. We zijn ISO en GDP gecertificeerd. We staan voor professionaliteit. Bezoek vooral onze nieuwe website!

25th
anniversary
PI MEDICAL
1995-2020





Leerwerktraject

“De opleiding is opgezet als een leerwerktraject”, vult Denise Beeckmans, opleider Erasmus MC Academie aan, “en is opgebouwd rondom zes Entrustable Professional Activities (EPA’s). EPA’s zijn kenmerkende professionele activiteiten waaruit het dagelijks werk van een zorgprofessional bestaat. Voor elke EPA is vastgelegd welke kennis, vaardigheden en gedrag nodig zijn om uiteindelijk de activiteit zelfstandig uit te kunnen voeren. Met deze opbouw in EPA’s sluit de opleiding tot mammolaborant aan op het gedachtegoed van het landelijke project CZO Flex Level, wat een samenhangend en flexibel stelsel nastreeft met meer in- en doorstroommogelijkheden en meer individuele leerroutes. Voor de mammolaborant betekent dit ook een vereenvoudigde doorgroei richting radiodiagnostisch laborant.”

“Als ontwikkelaar van inservice onderwijs vinden we toepassing van theorie in de praktijk erg belangrijk:

You will remember some of what you hear much of what you read, more of what you see, and almost all of what you experience and understand fully.

Toepassing van het geleerde in de praktijk maakt van het leren een zintuiglijke ervaring. De EPA’s zijn juist in deze context een fijn model: de heldere omschrijving van de toe te vertrouwen professionele activiteit geeft duidelijkheid aan de student én de opleider in praktijk en theorie. De verschillende niveaus waarop bekwaamheid kan worden verworven voor de EPA geven de student ook perspectief en sturing in zijn leren en ontwikkelen. De aansluiting van theorie op praktijk is dus voor ons van wezenlijk belang. Dit streven we na door nauwe samenwerking met de praktijkbegeleiders van het bevolkingsonderzoek en van de ziekenhuizen waar de student ook drie stages loopt. We hopen dan ook van harte dat de studenten welkom zijn in het radiodiagnostisch werkveld.”

Astrid Lubbers is na haar opleiding verpleegkundige aan de slag gegaan in een verpleeghuis, op een afdeling met dementerende ouderen met gedragsproblematiek en crisisopvang. De opleiding MBRT leek haar wel wat na de opleiding, maar toen kwam de vacature van de inservice opleiding mammolaborant voorbij. Ze solliciteerde en werd aangenomen. We vroegen haar naar haar ervaringen met de opleiding.

Combinatie werken en leren

“Het leek mij een mooie combinatie tussen werken en leren, in de richting die mij interessant leek. Het bevolkingsonderzoek spreekt me aan, omdat ik het een mooie gedachte vind om een steentje te kunnen bijdragen aan het vroegtijdig opsporen van borstkanker.”

“Het is prettig om de geleerde theorie direct te kunnen toepassen in de praktijk. Zo heb ik ook het gevoel dat ik de opgedane kennis bijhoud en dat het niet zo snel weer wegzakt. Soms is het wel lastig om de tijd voor opdrachten en overige schooltaken te vinden naast het werken, maar tot nu toe heb ik hier geen echte problemen in ondervonden.”

De opleiding

“De opleiding is begonnen in een klas van 13 studenten, met de leeftijd tussen de 23 en ongeveer 50 jaar, waarvan ikzelf de jongste ben. De theorielessen worden gegeven vanuit het Erasmus MC in Rotterdam. Omdat Rotterdam natuurlijk niet echt centraal in Nederland ligt, worden de meeste lessen gegeven in Utrecht. Een aantal lesdagen hebben in Rotterdam plaatsgevonden en ook de toetsen werden afgenomen in Rotterdam. Door de corona-uitbraak hebben we lessen online gehad en ook de toetsen online gedaan, vanaf een locatie van Bevolkingsonderzoek.”

“Ikzelf werk bij Bevolkingsonderzoek Oost en met mij komen er nog twee studenten uit die regio. We werken regelmatig samen aan een opdracht en sparren over praktijksituaties. De studenten uit andere regio’s spreken we vaak alleen op school. Samen hebben we het dan over situaties uit de praktijk en leren we van elkaar.”

Tijdsbesteding

“Hoeveel tijd ik per week kwijt ben aan de studie vind ik een lastige vraag, de ene keer wat meer dan de andere. Wanneer er een toets in het vooruitzicht is, ben ik meestal één tot anderhalf uur bezig met school per dag, naast het werk. En op mijn vrije dag wat meer. Maar soms doe ik veel in het weekend wanneer me dat beter uitkomt en doe ik doordeweeks een dag wat minder.”

“De praktijk wordt gegeven door Bevolkingsonderzoek. Zij verzorgen de eerste weken instructie en stage, en zorgen voor goede begeleiding de eerste weken dat je zelfstandig gaat screenen. Verder worden er trainingen gegeven vanuit het LRCB, dit vindt plaats in Nijmegen.”

Theorie

“Het moeilijkste in de opleiding tot nu toe vond ik de stralingshygiëne. Ik heb vrijwel geen natuurkunde gehad, en ook wiskunde had ik alleen op het VMBO. Hier heb ik dus veel tijd in gestoken en ik heb er heel erg mijn best op moeten doen om de toets te halen, wat gelukkig wel bij de eerste poging is gelukt (net zoals de rest van de klas). Met anatomie, fysiologie en pathologie heb ik dan weer veel minder moeite. Veel stof heb ik tijdens de opleiding verpleegkunde gehad en ook dit vond ik altijd al erg interessant. De stof die we nu krijgen is wel dieper dan de stof van verpleegkunde, maar met deze lessen kan ik veel terugvallen op mijn achtergrond.”

“Het leukste aan dit werk vind ik dat je met heel veel verschillende mensen werkt. Elke cliënt is anders en dit maakt het uitdagend.”

Onderzoekscentra

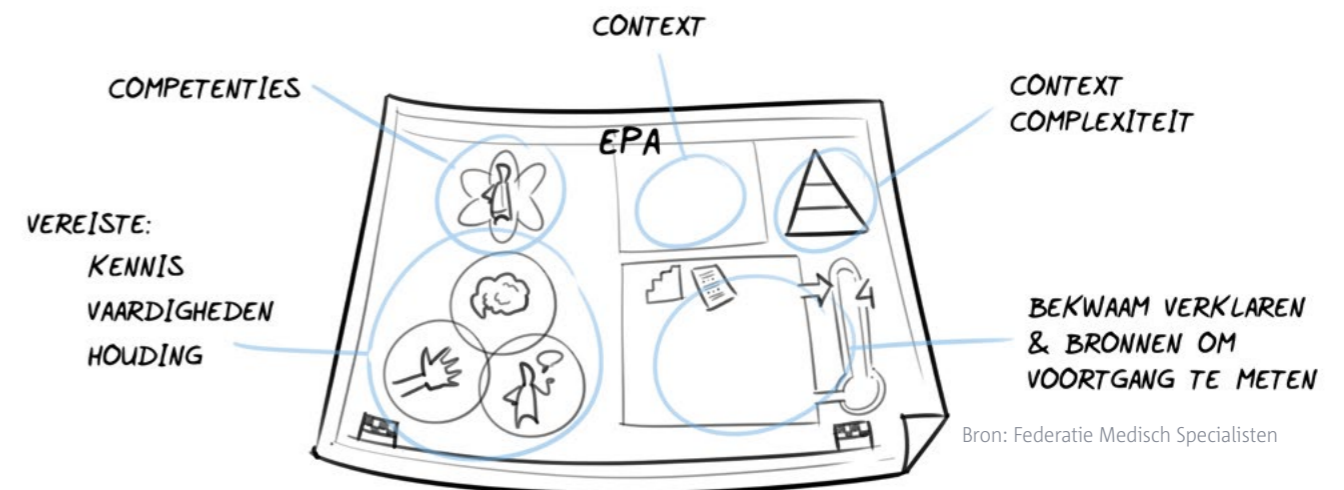
“In het begin van de opleiding heb ik veel gewerkt op vaste onderzoekscentra in Enschede, Zwolle en Deventer. Daarna ben ik begonnen op de mobiele onderzoekscentra. Ik vind het werken in een mobiel onderzoekscentrum erg fijn, het voelt voor mij geborgen en iets persoonlijker. De vaste locaties zijn wat groter, wat prettig werkt. Op een vaste locatie zijn soms ook meer onderzoekskamers, waardoor het vaak iets drukker is dan op een mobiel onderzoekscentrum. Over het algemeen maakt het mij niet uit of ik op een vast of op een mobiel onderzoekscentrum werk. Wat ik wel leuk vind is dat wij bij Bevolkingsonderzoek Oost niet elke dag naar hetzelfde onderzoekscentrum gaan om te werken, maar elke dag ergens anders ingezet (kunnen) worden, zo werk je op verschillende plekken met verschillende collega’s.”

Achtergrond

“Wanneer je de opleiding wilt beginnen is het denk ik voor jezelf het prettigst wanneer je een achtergrond hebt in de zorg (of een andere opleiding hebt gevolgd waarin anatomie, fysiologie en pathologie aan bod kwamen), omdat de stof erg diep gaat. Ik merk aan medestudenten die geen achtergrond hebben in de zorg dat zij dit pittig vinden. Het is zeker te doen, maar het vergt dan veel inspanning. Anderzijds is dat bij mensen uit de zorg zo bij het wiskundige gedeelte. Het is te doen, maar wel lastig. Maar als je de lessen goed voorbereidt en goed meedoet tijdens de lessen komt dat zeker goed.”

Toekomst

Marja Hurxkens: “Deze opleidingsvorm is nieuw en anders, tegelijkertijd zou dit een mogelijke oplossing kunnen zijn voor de tekorten in de zorg. We blijven jullie graag informeren over de toekomstige ontwikkelingen.



Bron: Federatie Medisch Specialisten

Beroepstitel moet beschermd blijven!

Weet jij dat ons beroep onder de Wet BIG (Beroepen in de Individuele Gezondheidszorg), artikel 34 valt? Wat houdt dit nu precies in?

Wet BIG

Het doel van de Wet BIG is ervoor te zorgen dat de kwaliteit van onze gezondheidszorg hoog is en blijft. Ook beschermt deze wet patiënten tegen ondeskundig en onzorgvuldig handelen van zorgverleners. Het zogenaamde BIG-register geeft duidelijkheid over de bevoegdheid van een zorgverlener.

De Wet BIG bevat diverse 'artikelen' waaronder een beroep kan vallen. Radiologen vallen bijvoorbeeld onder artikel 3 en MBB'ers onder artikel 34.

Artikel 34 Beroepen

Naast MBB'er vallen de volgende beroepen onder artikel 34: diëtist; ergotherapeut; tandprotheticus; klinisch fysicus; logopedist; mondhygiënist; optometrist; orthoptist; podotherapeut; apothekersassistent; oefentherapeut; huidtherapeut; verzorgende in de individuele gezondheidszorg (vig'er).

Maar wat betekent dit nu precies?

Artikel 34-beroepen

- hebben een wettelijk beschermde opleidingstitel;
- kunnen zich niet registreren in het BIG-register; dit is een verplichting voor de artikel 3 beroepen. De meeste artikel 34-beroepen registreren hun bekwaamheden in het Kwaliteitsregister Paramedici
- vallen niet onder het tuchtrecht.

Evaluatie wet BIG

Er is het nodige rondom de wet BIG beroepen gaande. Moet deze in de huidige vorm van kracht blijven, of moet er in het kader van de samenwerking in de zorg, en ook vanwege tekorten aan personeel, iets veranderen?

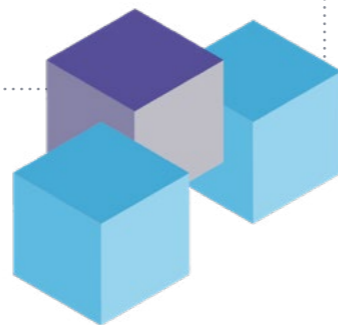
Voormalig Minister Bruno Bruins van medische Zorg heeft gevraagd te onderzoeken of de wet zo kan worden aangepast dat iemand die (bewezen) over bepaalde competenties beschikt, de bijbehorende zorg mag verlenen. Bij voorkeur worden deze vaardigheden dan geregistreerd in een kwaliteitsregister, dat voor (bijna) alle artikel 34-beroepen bestaat.

Vertaald naar ons beroep: nu moet je het diploma van Radiodiagnostisch laborant/ Radiotherapeutisch laborant of BSc MBRT hebben om werkzaam te mogen zijn, dit zou kunnen betekenen dat iemand die wat cursussen gevolgd heeft, dezelfde werkzaamheden zou kunnen uitoefenen als een MBB'er.

Deze ontwikkelingen baren de beroepsvereniging NVMBR zorgen. In Groep 34 zijn we in gesprek met de overige beroepsgroepen die artikel 34-geregistreerd zijn. Met deze groep raadplegen we ook juristen hierover. Wij vinden dat onze beroepstitel beschermd moet blijven, zowel als bewijs van de deskundigheid en kwaliteit als voor de veiligheid van de patiënt.

Wij zetten ons in voor het behoud van de bescherming van de beroepstitel van MBB'er. Vind jij het ook belangrijk dat we ons ook hiervoor inzetten? En wil je ons hierin ondersteunen? Word dan lid van de beroepsvereniging.

'Dit zou kunnen betekenen dat iemand die wat cursussen gevolgd heeft, dezelfde werkzaamheden zou kunnen uitoefenen als een MBB'er.'



Juridisch kader MBB'er

Online is het document het Juridisch kader MBB'er beschikbaar. Hierin staat beschreven hoe het zit met verantwoordelijkheden en aansprakelijkheid en meer informatie over de wet BIG.

Je vindt het artikel onder de themapagina > MBB'er. Scroll rechts naar 'bestanden' (directie link: https://www.nvmb.nl/themabestanden//Juridisch%20kader%20beroepsuitoefening%20MBB'er%20Gamma_Nieuws%206_09.pdf)

Colofon

Advertentie-exploitatie NVMBR

Copyright Het overnemen van artikelen is alleen toegestaan na schriftelijke toestemming van de redactie. De redactie is niet aansprakelijk voor de inhoud van de onder auteursnaam opgenomen artikelen. Het opnemen van advertenties houdt geen aanbeveling van de NVMBR in.

Fotografie NVMBR & auteurs | Andrew Neel from Pexels (p20)

Coverfoto Met dank aan Kirsten Derks

Vormgeving NVMBR

ISSN 0016-4380

Verklaring belangenverstrengeling publicaties

Auteurs van publicaties verklaren dat er geen sprake van belangenverstrengeling is. Indien er sprake is van belangenverstrengelingen, dan wordt dit expliciet gemeld.

NVMBR in het kort

De NVMBR zorgt voor

- Het behartigen van individuele en collectieve belangen.
- Het nemen, stimuleren en ondersteunen van initiatieven op het gebied van professionalisering.
- Het profileren van kwaliteit binnen de werkvelden medische beeldvorming en radiotherapie.
- Het vertegenwoordigen van de beroepsgroep in overkoepelende organisaties, adviesorganen en samenwerkingsverbanden.

Opzeggen lidmaatschap of wijzigingen

- Het NVMBR-lidmaatschap wordt automatisch een jaar verlengd, tenzij voor 1 november per e-mail wordt opgezegd. De opzegging wordt schriftelijk door de NVMBR bevestigd. In het jaar van aanmelding kan niet worden opgezegd.
- Adreswijzigingen of wijziging persoonlijke gegevens kunnen via het ledennet in Mijn Profiel of per e-mail aan info@nvmb.nl worden doorgegeven.

Contributie 2020 (en 2021)

- Leden € 170,40 (172,80)
- Leden gereduceerd tarief (assisterenden MB en RT, uitkerings- en pensioengerechtigd): € 98,40 (99,60)
- Partnerlidmaatschap €98,40 (99,60)
- Pas afgestudeerde leden: € 98,40 (99,60)
- Student/leerling MBB'ers: gratis

Nederlandse Vereniging Medische Beeldvorming en Radiotherapie
Postbus 30511 • 3503 AH • Utrecht • +31 (0)30-231 88 42 • info@nvmb.nl • www.nvmb.nl

Hoofdbestuur

Dagelijks Bestuur: Ellen van de Zande-Berndsen (voorzitter), Jo Duvivier (penningmeester)

Overige hoofdbestuursleden: Wendy Visscher (Echografie), Mirjam Verkleij (Radiologie), Emma van de Borne (Radiotherapie), *vacature NG*

Redactiecommissie Publicaties

Marloes de Fluiter-Zeeman (Hoofdredacteur), Ine van Bavel, Geesje Bisschop, Peter Derks, Thom Roding, Jaelma Smeding, Lia Versluis

Stafmedewerkers

Marloes de Fluiter-Zeeman, Sija Geers-van Gemeren, Jeannette Meedendorp-van Sloten, Meiske van der Ploeg, Pascal van der Sandt

Contact

Verenigingsbureau NVMBR
Postbus 30511, 3503 AH Utrecht

Bezoekadres:

Piet van Dommelenhuis, 7^e etage, Churchillaan 11 te Utrecht

E-mail: info@nvmb.nl

Tel.: (030) 231 88 42 (ma t/m vrij: 09.00 – 15.00 uur)

Internet: www.nvmb.nl

twitter: <https://twitter.com/voorMBBers>

facebook: <https://www.facebook.com/NVMBRvoorMBBers/>

linkedin: <https://www.linkedin.com/company/NVMBR>



Auto Thorax Collimation vanaf het werkstation

Sneller en efficiënter

YSIO X.pree neemt werk uit handen



De werkdruk op de afdeling radiologie is hoog en zal de komende jaren blijven toenemen. Met YSIO X.pree stelt Siemens Healthineers een nieuwe norm en biedt ze een doeltreffende oplossing voor de toekomst. Het gebruik van dit intelligente buckysysteem vereist minder handelingen, waardoor de fysieke belasting voor de gebruiker tot een minimum wordt beperkt.

De YSIO X.pree is vooral sneller en efficiënter door de gestroomlijnde en intuïtieve interface, 3D-camera en slimme beeldverwerking. De visuele begeleiding, de eenvoudige bediening en het ergonomisch ontwerp zorgen ervoor dat het onderzoek optimaal kan verlopen. De 3D-camera zorgt voor een constante focus op de patiënt.

De YSIO X.pree is voorzien van artificial intelligence, zoals Virtual Collimation, Auto Thorax Collimation (automatische diafragmering) en AI-Rad Companion, dat doeltreffend ondersteuning biedt bij het stellen van de diagnose (Thorax). En dankzij het zelflerende vermogen via myExam Companion wordt bediening en beeldkwaliteit op maat gerealiseerd.

Ook klaar zijn voor de toekomst?

Nick Boer Rookhuizen vertelt graag meer.

nick.boer-rookhuizen@siemens-healthineers.com

www.siemens-healthineers.com/nl

SIEMENS
Healthineers